

**ANALISA KEBUTUHAN
PENERANGAN JALAN ARTERI
DI KOTA MEDAN METROPOLITAN
(Studi Kasus)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas
dan Syarat-syarat Untuk Mencapai
Gelar Sarjana Teknik**

Oleh :

**WISONO PRIOSETIO
NIM : 99 811 0010**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
M E D A N
2 0 0 6**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/1/24

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)3/1/24

**ANALISA KEBUTUHAN PENERANGAN JALAN
ARTERI DI KOTA MEDAN METROPOLITAN
(STUDI KASUS)**

TUGAS AKHIR

Oleh :

**WISONO PRIOSETIO
NIM : 99 811 0010**

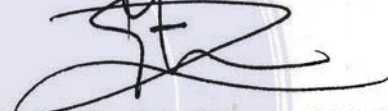
Disetujui :

Pembimbing I,



(Ir. H. Edy Hermanto)

Pembimbing II,



(Dra. Zuriah Sitorus, MS, ST)

Mengetahui :

Bekan,



(Drs. Dadan Ramdan, MEng, MSc)

Ka. Program Studi,



(Ir. H. Edy Hermanto)

Tanggal Lulus :

ABSTRAK

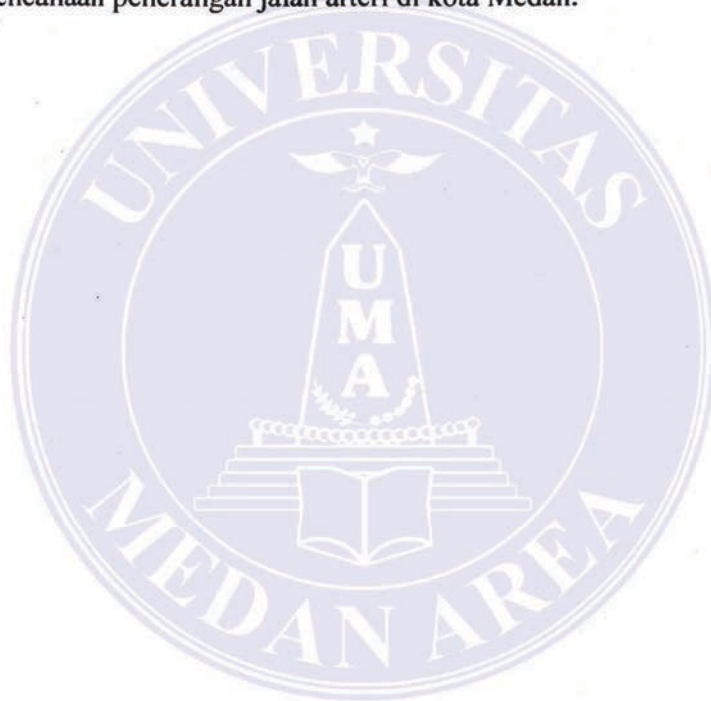
Dalam sejarahnya penerangan jalan telah dipermasalahkan oleh banyak orang terbukti pada tahun 1405 di Inggris yang mewajibkan warga kota London menggantungkan lampu – lampu di luar rumah mereka yaitu lampu yang berbahan bakar minyak tanah. Kemudian perkembangan mengalami peningkatan, apalagi sejak di temukannya Electric lighting pada tahun 1913. Sejak saat itu perkembangannya semakin pesat dengan menerapkan metode – metode yang jauh lebih baik sehingga menghasilkan penerangan jalan yang maksimum dan keseragaman cahaya yang baik .

Manfaat penerangan jalan selain membuat lalu lintas aman dan cepat, memperkecil tingkat kecelakaan, mengurangi kejahatan juga dapat memperindah 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. P.T. Philips sebagai salah satu pabrik lampu yang cukup tua telah menciptakan berbagai jenis lampu penerangan lengkap dengan peralatan yang telah memenuhi standard Internasional. Penjelasan mengenai lampu jenis – jenis lampu tersebut dapat di lihat pada bab II dalam tugas akhir ini. Di samping itu, di sajikan pula tentang pendistribusian cahaya lampu dari tipe – tipe yang ada, formula – formula standard yang di gunakan untuk perhitungan – perhitungan di dalam merencanakan sesuatu penerangan jalan dan faktor – faktor yang dapat mempengaruhi kualitas penerangan .

Bab III dalam tugas akhir ini merupakan 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 di bandingkan dengan teori – teori kepustakaan yang ada pada bab II.

Setelah data – data di analisa, hasilnya di bandingkan terhadap penerangan jalan yang ada di lapangan dan di simpulkan sesuai dengan maksud dan tujuan penulisan tugas akhir ini. Pada bagian terakhir di buat saran – saran yang perlu untuk perencanaan penerangan jalan arteri di kota Medan.



ABSTRACT

Historically, the street illumination have be debated by more people where in 1405 in England all people in London city must hang the lamps in outdoor oh their house with carsene lamp. This condistion are developed by the electric lighting on 1913. Since that, it have developed by the application of qualified method to produce the maximum street lighting and the good illumination

In addition to make the traffic more save and smooth, street lighting also minimize the accident, crime on the road and decorate the city in the evening. So, the street lighting is very necessary for each city for permanent illuminating.

The replacement of street lighting are based on the requirement and condition of the street and the type of the lamp, PT. Philips as one of famous lamp manufacture has produce various street lighting that satisfy the international standard. The description on the lamps are described on chapter II of this thesis. In addition, there is a description on the distribution of the available type, standard formula that used for calculation in the street lighting and factors that influence the lighting quality.

Chapter II of this final task is a presentation of the laighting data on the available artery in Medan city. These data are collected fromm the direct measurement in the fild from the realated offices. And the data are analized and compared to the library theory on the chapter II.

Based on the data analysis, the results of analysis will compared to the available lighting in the field and the conclusion are drawin based on the purpose and aims of this final task. In the end part, there are any suggestions for the designing of artery street lighting in Medan City.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih atas segala rahmat dan karuniaNya saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini, guna memenuhi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Universitas Medan Area.

Laporan ini saya susun berdasarkan permasalahan yang terjadi dengan menpedomani dari buku – buku dan hasil belajar saya selama dibangku kuliah. Dengan ini saya mengambil judul tugas akhir saya yaitu :

“Analisa Kebutuhan Penerangan Jalan Pada Jalan Arteri Di Kota Medan Metropolitan”

Saya menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih belum sempurna sebagai mana yang diharapkan . Untuk itu segala saran – saran yang konstruktif sangat saya harapkan guna penyempurnaan laporan ini sehingga dapat bermanfaat bagi kita semua.

Akhir kata saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ibu Hj. Siti Mariani, Ketua Yayasan Pendidikan Haji Agus Salim
2. Bapak Prof. DR. H. A Yakub Matondang, MA, selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Drs. Dadan Ramdan, MEng, MSc, selaku Dekan Fakultas Tehnik Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. H Edy Hermanto, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang juga pembimbing I pada laporan Tugas Akhir saya di Universitas Medan Area.
5. Ibu Dra. Zuriah Sitorus, Msc, ST selaku pembimbing II pada laporan Tugas akhir saya di Universitas Medan Area.

6. Bapak/Ibu Dosen dan staf pegawai Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area.
7. Kedua orang tua dan keluarga saya tercinta, Ayahanda H. Ngadiman dan Ibunda Tumirem yang telah banyak mendukung, baik moril dan materil sehingga selasainya tugas akhir ini.
8. Rekan – rekan kerja PDAM Tirtanadi Divisi Perencanaan dan. Cab. Tuasan, yang telah banyak membantu memberikan fasilitasnya.
9. Rekan-rekan Mahasiswa/i Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area yang telah memberikan respon terhadap tugas akhir yang akan saya laksanakan.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, September 2005

Penulis

Wisono Priosetio

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB I : PENDAHULUAN	1
I. 1 Umum	1
I. 2 Latar Belakang Permasalahan	2
I. 3 Tujuan dan maksud Penelitian	3
I. 4 Permasalahan.....	4
I. 5 Pembatasan Masalah	4
I. 6 Metodologi	5
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	7
II. 1. Tipe lampu yang di gunakan	7
II.1.1 Lampu pijar atau kawat filaman beraliran listrik	7
II.1.2 Lampu uap air raksa/uap merkuri (Mercury Vapour Lamp)	8
II.1.3 Lampu fluoresen (Fluorrescent Lamp)	9
II.1.4 Lampu Sodium bertekanan rendah (low pressure sodium lamp).....	21

II.1.5	Lampu sodium bertekanan tinggi (High pressure sodium lamp)..	26
II.2.	Sistem pemasangan instalasi penerangan jalan	36
II.2.1	Umum	36
II.2.2	Pendistribusiana cahaya lampu	37
II.2.2.1	Pendistribusian cahaya arah horizontal	38
II.2.2.2	Pendistribusian cahaya arah vertikal	40
II.2.3	Penempatan instalasi penerangan	43
II.2.3.1	Penempatan penerangan pada jalan lurus	43
II.2.3.2	Penempatan penerangan pada persimpangan	46
II.3	Formula standard yang di gunakan pada penerangan jalan	49
II.3.1	Perhitungan jarak antara lampu	49
II.3.2	Tinggi tiang lampu yang di syaratkan.....	51
II.3.3	Perhitungan rasio keseragaman pada cahaya lampu penerangan jalan.....	53
II.3.4	Data photometrik dari suatu penerangan jalan	54
II.4	Faktor – faktor dasar yang mempengaruhi penerangan jalan raya	57
II.4.1	Faktor kondisi perkerasan jalan raya	57
II.4.2	Faktor glare pada penerangan jalan raya	58
 BAB III : TINJAUAN TENTANG KEBUTUHAN		
PENERANGAN DI KOTA MEDAN METROPOLITAN.....		
III.1	Penyajian data	60
III.1.1	Pada jalan lurus	61
III.1.2	Pada tikungan jalan	62

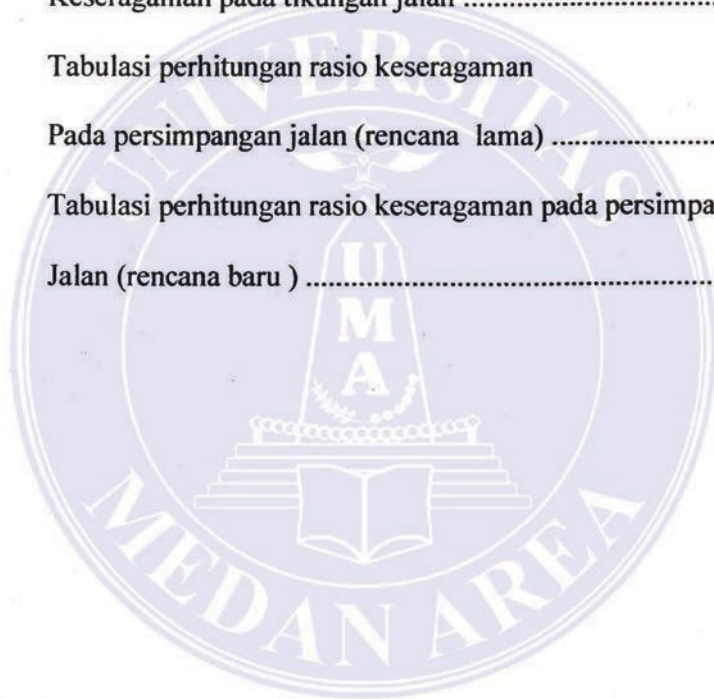
III.1.3 Pada persimpangan jalan	63
III.2 Pengolahan data	70
BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN	90
IV.1 Kesimpulan.....	90
IV.2 Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

TABEL	JUDUL	HALAMAN
2 – 1	Data lampu merkuri bertekanan tinggi	8
2 – 2	Ciri – ciri High Pressure Mercury Vapour Fluorrescent lamp.....	10
2 – 3	Ciri – ciri Low Pressure Sodium Lamp	21
2 – 4	Ciri – ciri High Pressure Sodium Lamp	27
2 – 5	Ciri – ciri dan karekteristik lampu penerangan jalan	36
2 – 5a	Petunjuk pemilihan tipe distribusi cahaya dari suatu, Penerangan jalan arah mendatar	40
2 – 6	Hasil percobaan di British tentang jarak, lampu untuk tipe CO dan SCO	51
2 – 7	Petunjuk umum dalam penelitian tinggi lampu penerangan	52
2 – 8	Rekomendasi perbandingan rasio keseragaman cahaya	53
2 – 9	Rekomendasi intensitas rata – rata lampu, Horizontal footcandle (lux)	54
2 – 10	Faktor refleksi dari suatu klasifikasi perkerasan jalan	58
3 – 1	Data – data penerangan pada jalan lurus dengan Susunan lampu central Twin bracket (rencana baru)	61
3 – 2	Data – data penerangan pada jalan lurus dengan Susunan lampu single sided (rencana lama)	62
3 – 3	Data – data penerangan pada tikungan jalan (rencana lama)	62
3 – 4	Data – data penerangan pada persimpangan jalan (rencana baru).	63

3 – 5	Data – data penerangan pada persimpangan jalan (rencana baru).	64
3 – 6	Tabulasi perhitungan jarak lampu dan rasio keseragaman Pada jalan lurus dengan susunan lampu central twin bracket (rencana baru)	73
3 – 7	Tabulasi perhitungan jarak lampu dan rasio keseragaman Pada jalan lurus dengan susunan lampu single sided (rencana lama)	77
3 – 8	Tabulasi perhitungan jarak lampu dan rasio, Keseragaman pada tikungan jalan	81
3 – 9	Tabulasi perhitungan rasio keseragaman Pada persimpangan jalan (rencana lama)	85
3 – 10	Tabulasi perhitungan rasio keseragaman pada persimpangan Jalan (rencana baru)	89



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	JUDUL	HALAMAN
2 – 1.	Lampu Merkury Vapour Fluorescent dan diagram	
	Distribusi cahaya tipe HRL 41 / 250	12
2 – 2.	Dimensi dan detail rumah lampu Merkury	
	Vapour Fluorescent, tipe HRL 41 / 250	13
2 – 3	Lampu Merkury Vapour Fluorescent dan diagram	
	Distribusi cahaya tipe HRP 011 / 250	15
2 – 4	Dimensi dan detail rumah lampu merkury	
	Vapour Fluorescent tipe HRP 011 / 250	16
2 – 5	Lampu Mekury Vapour Fluorescent dan diagram	
	Distribusi cahaya tipe HRC 502 / 250	18
2 – 6	Dimensi dan detail rumah lampu merkury	
	Vapour Fluorescent tipe HRC 501 / 250	19
2 – 7	Lampu Low Pressure Sodium dengan diagram	
	Distribusi cahaya tipe XRC 502 / 90	22
2 – 8	Dimensi dan detail rumah lampu S0X 55 w (XRC 502 / 55).....	23
2 – 9	Lampu Low Pressure sodium dengan diagram	
	Distribusi cahaya tipe XRC 502 / 90	24
2 – 10	Dimensi dan detail rumah lampu tipe XRC 502 / 90	25
2 – 11	Lampu high Pressure sodium dan diagram distribusi	
	Cahaya tipe SRC 501 / 150	30

2 – 12	Dimensi dan detail rumah lampu high pressure Sodium tipe SRC 501 / 150	31
2 – 13	Lampu high pressure sodium dan diagram Distribusi cahaya tipe SRC 501 / 250	33
2 – 14	Dimensi dan detail rumah lampu High Pressure Sodium tipe SRC 501 / 250	34
2 – 15	Susunan lampu penerangan jalan untuk jalan dua jalur tanpa median jalan	44
2 – 16	Susunan lampu penerangan jalan untuk jalan banyak Jalur dan mempunyai median jalan	46
2 – 17	Susunan penerangan pada beberapa persimpangan jalan	47
2 – 18	Penempatan lampu penerangan pada tikungan jalan Dengan sistem single sided	48
2 – 19	Penempatan lampu penerangan pada tikungan jalan dengan sistem Statggeder	48
3 – 1	Instalsi penerangan pada jalan S.M. Raja dengan susunan Lampu central twin bracket	65
3 – 2	Instalasi penerangan pada jalan Pattimura dengan Susunan lampu central twin bracket	66
3 – 3	Instalasi penerangan pada jalan Gatot Subroto dengan Susunan lampu central twin bracket	67
3 – 4	Instalasi penerangan pada jalan H.M.Yamin, Gatot Subroto, Yos Sudarso, dengan susunan lampu single sided	68
3 – 5	Instalasi penerangan jalan S.M. Raja, Pattimura	

	Dengan susunan lampu single side	69
3 – 6	Skets jalan lurus S.M. Raja (rencana baru)	70
3 – 7	Skets jalan lurus Pattimura (rencana baru)	72
3 – 8	Skets jalan lurus G. Subroto (rencana baru)	72
3 – 9	Skets jalan lurus S.M. Raja (rencana lama)	74
3 – 10	Skets jalan lurus Pattimura (rencana lama)	75
3 – 11	Skets jalan lurus H.M. Yamain (rencana lama)	75
3 – 12	Skets jalan lurus G. Subroto (rencana lama)	76
3 – 13	Skets jalan lurus Yos Sudarso (rencana lama)	76
3 – 14	Skets tikungan jalan S.M. Raja dengan susunan Lampu single side (rencana lama)	78
3 – 15	Skets tikungan jalan pattimura dengan susunan Lampu Staggered (rencana lama)	80
3 – 16	Skets tikungan jalan Yos Sudarso dengan susunan Lampu single side (rencana lama)	80
3 – 17	Skets persimpangan jalan S.M. Raja (rencana lama)	82
3 – 18	Skets persimpangan jalan Pattimura (rencana lama)	84
3 – 19	Skets persimpangan jalan H.M. Yamin (rencana lama)	84
3 – 20	Skets persimpangan jalan G. Subroto (rencana lama)	84
3 – 21	Skets persimpangan jalan Yos Sudarso (rencana lama)	84
3 – 22	Skets persimpangan jalan S.M. Raja (rencana baru)	86
3 – 23	Skets persimpangan jalan Pattimura (rencana baru)	87
3 – 24	Skets persimpangan jalan G. Subroto (rencana baru)	88

DAFTAR GRAFIK

GRAFIK	JUDUL	HALAMAN
2 – 1	Grafik aliran cahaya lampu uap Merkury bertekananTinggi pada priode awal dari tipe lampu HP – T 250 w	9
2 – 2	Aliran cahaya lampu High pressure Merkury Vapour Fluorescent. Tipe HPL – R lamp dan HPL comfort lamp	11
2 – 3	Aliran cahaya lampu high pressure merkury vapour fluorescent Tipe HPL – N dan HPL – R comfort lamp	11
2 – 4	Aliran cahaya lampu Low Pressure Sodium	22
2 – 5	Aliran cahaya lampu High Pressure sodium tipe SON	28
2 – 6	Aliran cahaya lampu High Pressure sodium tipe SON – T.....	28
2 – 7	Aliran cahaya lampu High Pressure Sodium tipe SON – H	29
2 – 8	Aliran cahaya lampu High Pressure Sodium tipe SON – R	29
2 – 9	Kurva untuk menaksir faktor penurunan penerangan jalan	50
2 – 10	Kurva untuk menentukan koefisien of utilization	56
2 – 11	Diagram Isofootcandle	56

DAFTAR ISTILAH

GRAFIK	JUDUL	HALAMAN
	Candle Power	= Kekuatan Lilin
	Coefisien of Utilation	= 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 Colour	= Berwarna Satu
	Opposite	= Berhadapan
	Single Sided	= Satu Sisi
	Span Wire	= Tergantung
	Staggared	= Selang Seling
	Street Sided	= Daerah Depan Penerangan.

DAFTAR NOTASI

GRAFIK	JUDUL	HALAMAN
--------	-------	---------

Ft (feet)	=	Kaki
Ila	=	Arus Lampu
MH	=	Mounting High (Tinggi Lampu)
Vla	=	Voltase Lampu
Wla	=	Jumlah Watt Lampu
Φ	=	Perubahan Cahaya



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Umum

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 pendataan 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-lintas 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.¹

Dalam sejarahnya, penerangan ini telah dipermasalahkan oleh banyak orang. Ini terkait pada tahun 1405 di Inggris, oleh pemerintahan kota London yang mewajibkan warga kotanya untuk menggantungkan lampu-lampu di luar

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)3/1/24

rumah mereka masing-masing. Adapun lampu yang digunakan pada saat itu merupakan lampu-lampu yang menggunakan bahan bakar minyak tanah.

Perkembangan daya pikir manusia terus berjalan, usaha untuk meningkatkan kualitas perlampuan jalan semakin maju kira-kira pada tahun 1900, kualitas penerangan jalan telah meningkat dari lampu yang berbahan minyak tanah menjadi lampu yang berbahan bakar gas.

Pada tahun 1913, usaha-usaha yang dilakukan oleh para ilmuwan lebih menunjukkan kemajuan yang lebih pesat lagi dengan masuknya era perlistrikan. Sejak itu penerangan jalan telah menggunakan lampu-lampu berarus listrik (electric lighting).

Dengan adanya lampu-lampu listrik ini, para ilmuwan pun mulai lagi menerapkan sistem-sistem yang lebih canggih untuk mempergunakan fasilitas-fasilitas perlampuan yang tersedia dengan metode-metode yang dapat menghasilkan penerangan jalan yang maksimum dengan penggunaan energi yang minimum.

I. 2. Latar Belakang Permasalahan

Selain dari yang dijelaskan diatas, manfaat penerangan jalan dapat pula memperindah suatu perkotaan, suasana kota akan lebih 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.

Dikota 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.

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.

I.3. Tujuan dan Maksud Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan terhadap penerangan jalan di kota Medan yaitu :

1. Untuk mengetahui sistem penempatan lampu, jarak tiang lampu, tinggi tiang lampu pada jalan yang diteliti dan jenis lampu yang digunakan.
2. Menganalisa data yang ada dilapangan dan dari instansi terkait apakah sesuai dengan standard yang berlaku.

Adapun maksud dilakukan penelitian ini selain ingin menerapkan ilmu yang diperoleh dari kuliah juga untuk menyumbangkan pemikiran sebagai bahan masukan bagi Pemko Medan khususnya bagi dinas/ lembaga yang terkait dengan perencanaan pemasangan lampu jalan yaitu dinas Pertamanan Pemko Medan.

I. 4. Permasalahan.

Penelitian ini dilakukan bertitik tolak dari adanya permasalahan yang berhubungan dengan penerangan jalan arteri di kota Medan.

1. Adanya perubahan-perubahan sistem instalasi penerangan di beberapa jalan kota Medan oleh pihak dinas Pertamanan dari jenis lampu yang digunakan, jarak tiang lampu, tinggi tiang lampu maupun penempatan lampu maupun penempatan instalasi penerangannya.
2. Masih adanya daerah-daerah gelap (penerangan tidak cukup) di beberapa bagian jalan arteri terutama di daerah pinggiran kota.

I. 5 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 :

1. Lokasi penelitian hanya ditujukan pada jalan arteri primer di kota Medan yakni pada :
 - Jalan SM Raja (mulai simpang jalan Pandu) ke batas kota Medan.
 - Jalan Letjen. Jamin Ginting (mulai simpang KH. Wahid Hasyim) ke batas kota Medan.
 - Jalan Gatot Subroto (mulai bundaran Petisah) ke batas kota Medan.
 - Jalan Yos Sudarso (mulai dari simpang jalan Putri Hijau) ke batas kota Medan.

- Jalan Prof. H.M Yamin kebatas kota Medan.
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.



I.6. Metodologi

A. Pengambilan data-data :

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

1. Dari Dinas/Instansi terkait :

- Dinas Pertamanan Pemko Medan.

2. Dari penelitian di lapangan :

Yaitu dari data-data yang diperlukan diambil/diukur langsung di jalan-jalan Arteri yang di teliti seperti :

- Penelitian jenis lampu yang dipakai.
- Penelitian jarak tiang tiang lampu.
- Penelitian lebar jalan.
- Penelitian sistem penempatan instalasi penerangan.

B. Pengelompokan Data.

Data yang diperoleh dikelompokan berdasarkan rencana penerangan lama dan rencana penerangan baru untuk jalan lurus, persimpangan dan tikungan.

C. Pengolahan Data.

Dari data-data yang diperoleh 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.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tipe Lampu Yang Digunakan

II.1.1 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 pendek berkisar antara 1500 – 12000 jam, menggunakan energi listrik yang tinggi. Faktor-faktor ini jelas mempengaruhi pemakaiannya di masa datang sebagai lampu penerangan jalan.

Lampu pijar ini menyinarakan cahaya dari sebuah kawat (biasanya wolfram) yang bertitik leleh sangat tinggi. Karena logam yang berkilau/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.

II.1.2. Lampu Uap Air Raksa/Uap Merkuri

(Mercury Vapour Lamp)

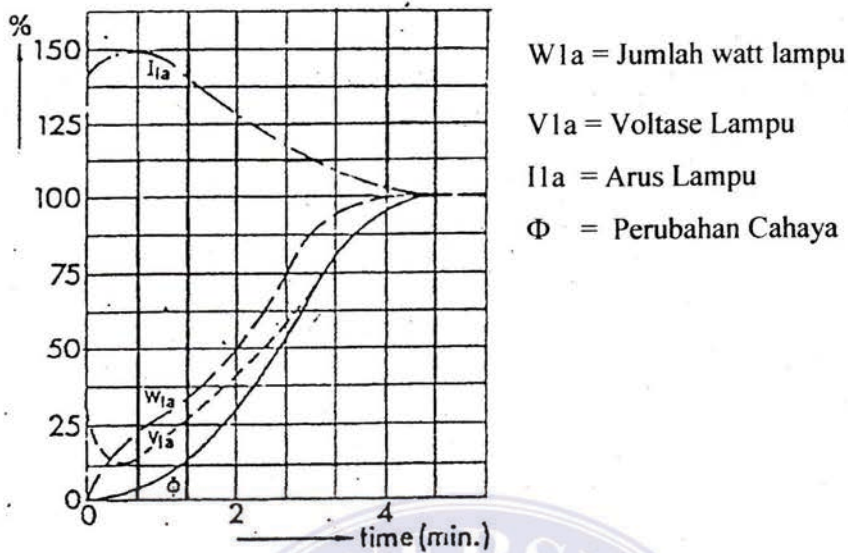
Lampu jenis ini banyak dipakai untuk penerangan jalan. Effisiensinya yang tingginya kira-kira dua kali lipat dibanding dengan lampu incandescent. Oleh karena itu lampu merkuri ini menghasilkan dua kali jumlah cahaya yang dihasilkan lampu pijar (incandescent) yang sama wattnya. Juga mempunyai umur pakai yang jauh lebih lama berkisar 24.000 jam, sehingga akan menghemat pemakaian biaya untuk perencanaan penerangan jalan. Warna yang dihasilkan adalah putih kebiru-biruan. Keuntungan jenis lampu ini adalah dapat stabil pada pengaliran arus listrik yang kurang baik.

Pada tabel 2-1 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 lampu 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 2-1 . Data lampu merkuri bertekanan tinggi

Jenis Lampu	Min. Per Vol Awal u/ Penyalaan (Volt)		Rata2 Voltase Lampu	Rata2 Arus Listrik	Min. Per Vol. u/ Kestabilan Kerja	Rata-rata Pencerayaan Vertikal	Rata-rata Penerangan	Rata2 waktu menyala
	+ 20 C	-18 C	(Volt)	(Amper)	(Volt)	(lm)	(cd/cm)	(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-T 1000 W	180	210	145	7,50	198	52000	350	4

Sumber : Manual PT. Philips h.16



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.

I I.1.3. 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 energi listrik yang kecil. Lampu fluorescent ini tahan lama dan memberikan tingkat penerangan tertinggi.

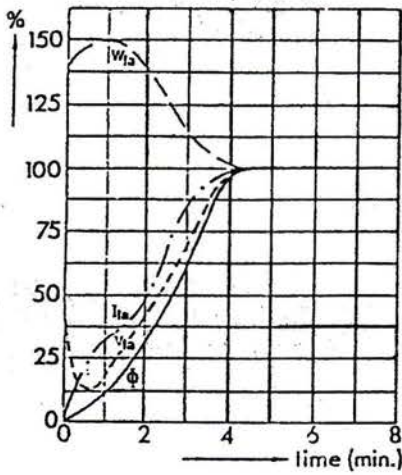
Baik lampu fluorescent maupun merkuri memerlukan transformator yang menyediakan tegangan-tegangan awal tinggi untuk menghidupkan lampu-lampu tersebut. Para perencana dengan berbagai pertimbangan telah merancang jenis lampu merkuri dengan tambahan fluoresen. Dalam hal ini pabrik Philips juga telah memperkenalkan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

tabel 2-2 Jenis lampu ini diproduksi dalam bermacam watt dan membutuhkan waktu beberapa menit untuk menghasilkan tingkat luminasi maksimum. 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 2-2. Ciri-ciri High Pressure Merkuri Vapour Fluorescent lamp

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 C	-18 C	(Volt)	(Amper)	(Volt)	(lm)	(cd/cm)	(menit)
HPL-N 50W	180	210	95	0.60	198	1800	4.5	5
HPL-N 80W	180	210	115	0.80	198	3700	5.0	4
HPL-N 125W	180	210	125	1.15	198	6300	9.0	4
HPL-N 175W	180	210	130	1.50	198	8400	9.5	4
HPL-N 250W	180	210	135	2.13	198	13000	10.0	4
HPL-N 400W	180	210	140	3.25	198	22000	11.5	4
HPL-N 700W	180	210	145	5.40	198	40000	18.0	4
HPL-N1000W	180	210	145	7.50	198	58000	26.0	4
HPL-N2000W	180	210	270	8.00	198	125000	-	4
HPL Comfort 50W	180	210	95	0.60	198	2000	-	4
HPL Comfort 80W	180	210	95	0.60	198	2050	-	4
HPL Comfort 125W	180	210	115	0.80	198	3850	-	4
HPL Comfort 250W	180	210	115	0.80	198	3900	-	4
HPL Comfort 400W	180	210	125	1.15	198	6500	-	4
HPL-B Comfort 50W	180	210	135	2.10	198	14000	-	4
HPL-B Comfort 80W	180	210	140	3.25	198	24000	-	4
HPL-R Comfort 50W	180	210	95	0.61	198	1800	-	4
HPL-R Comfort 80W	180	210	115	0.80	198	3500	-	4
HPL-R Comfort 125W	180	210	125	1.15	198	5700	-	4
HPL-R Comfort 250W	180	210	135	2.13	198	12000	-	4
HPL-R Comfort 400W	180	210	140	3.25	198	20000	-	4
HPL-R Comfort 700W	180	210	145	5.40	198	36000	-	4
HPL-R Comfort 1000W	180	210	145	7.50	198	54000	-	4

Sumber : Manual PT. Philips h 20



$W1a$ = Jumlah watt lampu

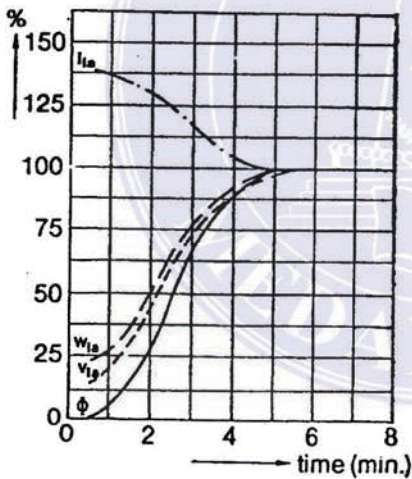
$V1a$ = Voltase Lampu

$I1a$ = Arus Lampu

Φ = Perubahan Cahaya

Sumber : Manual PT. Philips hal. 21

Grafik 2 – 2. Aliran cahaya lampu High Presure Mercury Vapour Fluorescent. Tipe HPL-R & HPL Comfort.



$W1a$ = Jumlah watt lampu

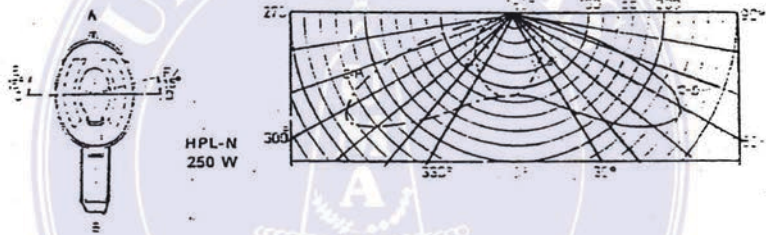
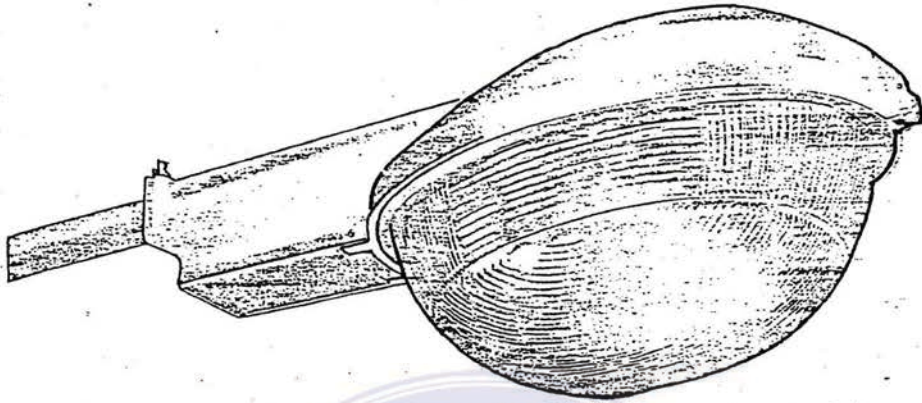
$V1a$ = Voltase Lampu

$I1a$ = Arus Lampu

Φ = Perubahan Cahaya

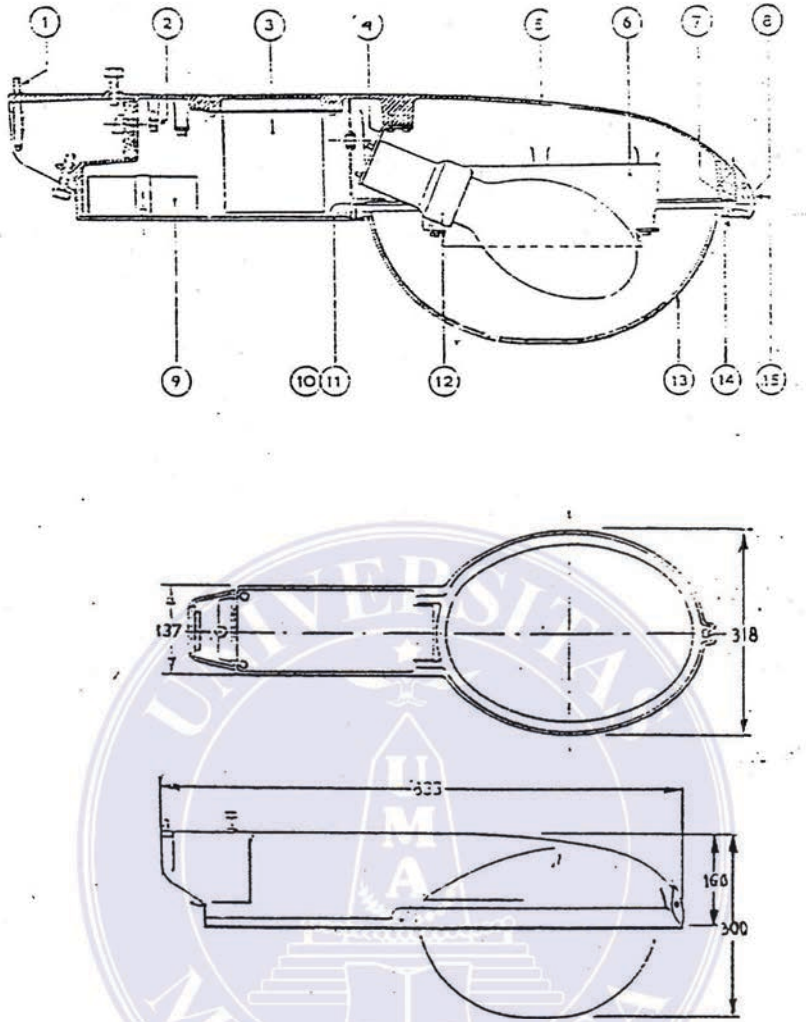
Sumber : Manual PT. Philips hal. 29

Grafik 2 – 3. Aliran cahaya lampu High Presure Mercury Vapour Fluorescent. Tipe HPL-R & HPL Comfort.



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 1. Lampu High Presure Mercury Vapour Fluorescent.
Tipe HRL 41/250 Watt.



Sumber : Manual PT. Philips

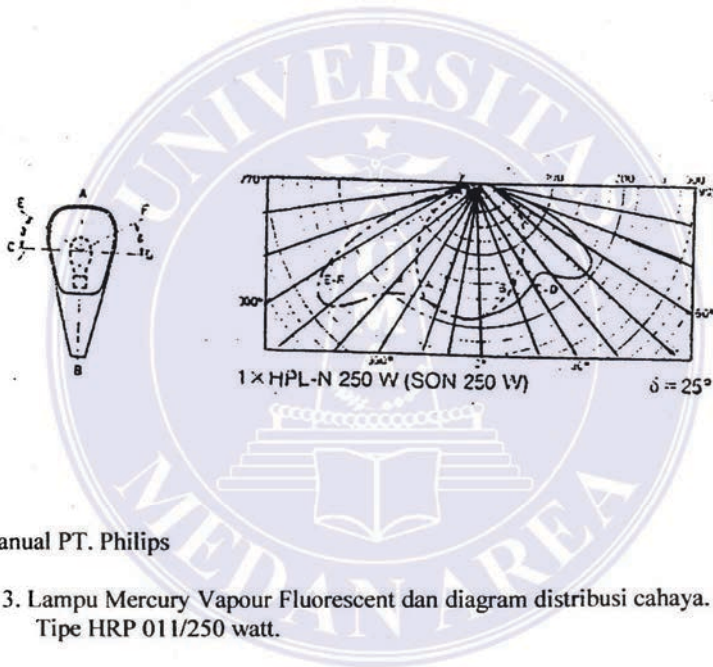
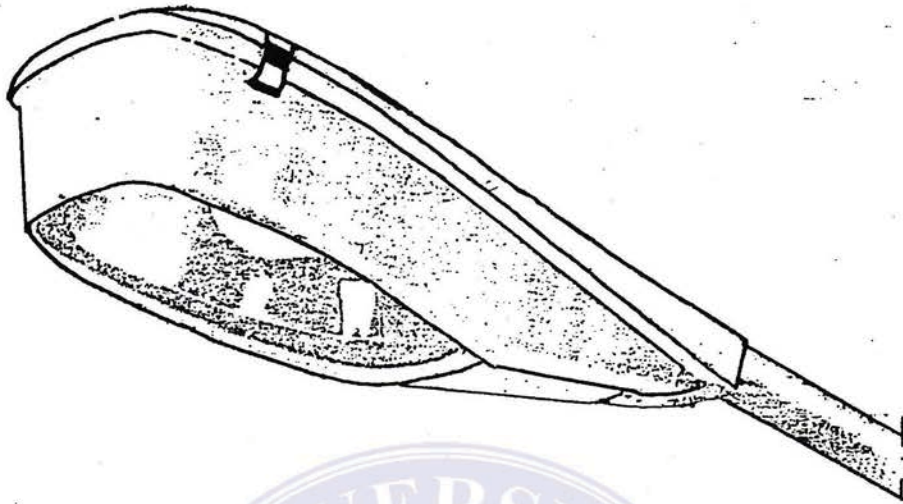
Gambar 2 – 2. Lampu High Presure Mercury Vapour Fluorescent.
Tipe HRL 41/250 Watt.

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 | |

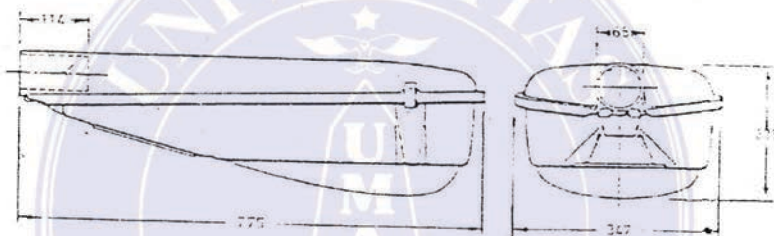
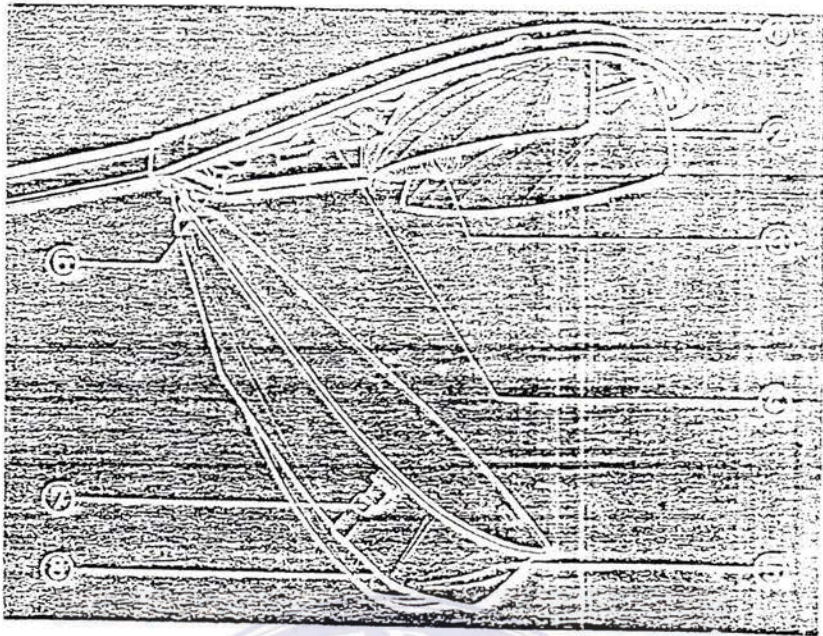
Penjelasan :

- Menggunakan jenis lampu HPL-N 250 Watt warna putih kebiru-biruan .
- Rumah lampu terbuat dari almunium murni.
- Tipe HRL 41 / S telah dilengkapi dengan ballast dan kapasitor.
- Fitting lampu dari porselin.
- Kaca penutup lampu tahan terhadap faktor transmisi tinggi.
- Effisiensi dan keseragaman iluminasi diatur oleh kaca reflektor yang terbuat dari bahan anodized alluminium murni.
- Tipe lampu ini tidak praktis dari segi kontruksinya, pemeliharaannya dan kesulitan dalam perbaikan.



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 3. Lampu Mercury Vapour Fluorescent dan diagram distribusi cahaya.
Tipe HRP 011/250 watt.



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 4. Dimensi dan detail rumah lampu Mercury Vapour Fluorescent Tipe HRP 011/250 watt.

Keterangan gambar 2-4 :

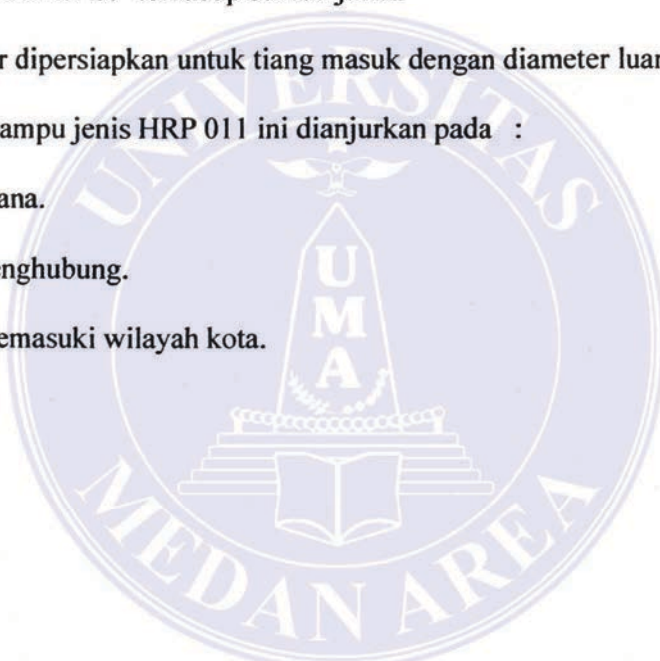
- | | |
|------------------|---------------------|
| 1. Rumah lampu | 5. Penutup komponen |
| 2. Reflektor | 6. Ornamen |
| 3. Fitting lampu | 7. Klip pengancing |
| 4. Komponen | 8. Penutup lampu |

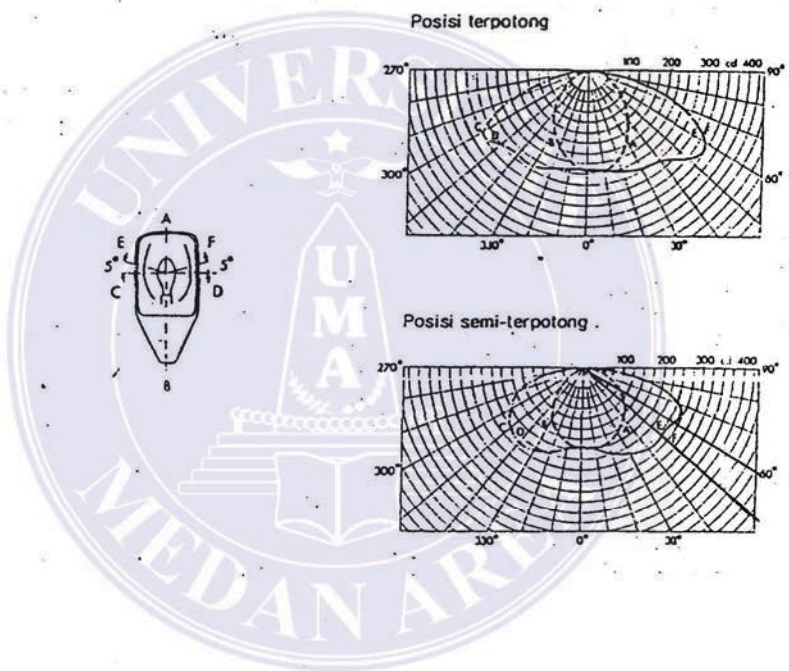
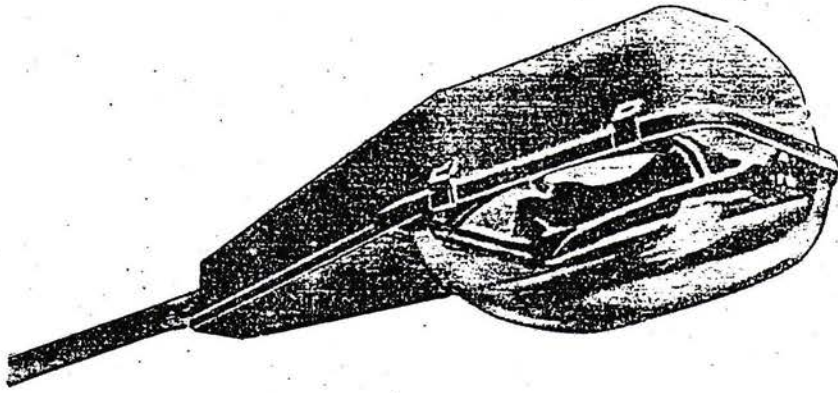
Penjelasan :

- Rumah lampu dari bahan aluminium bertekanan tinggi, bagian luar berwarna kelabu dan bagian dalam berwarna putih
- Penutup komponen terbuat dari sheet-aluminium.
- Penutup lampu dari bahan acrylic bening.
- Reflektor dari bahan high-purity aluminium.
- Posisi lampu dapat diatur untuk distribusi cahaya sehingga memenuhi standart C . I . E .
- Sudut TOE-IN 20° terhadap sumbu jalan.
- Luminer dipersiapkan untuk tiang masuk dengan diameter luar 60 mm.

Penggunaan lampu jenis HRP 011 ini dianjurkan pada :

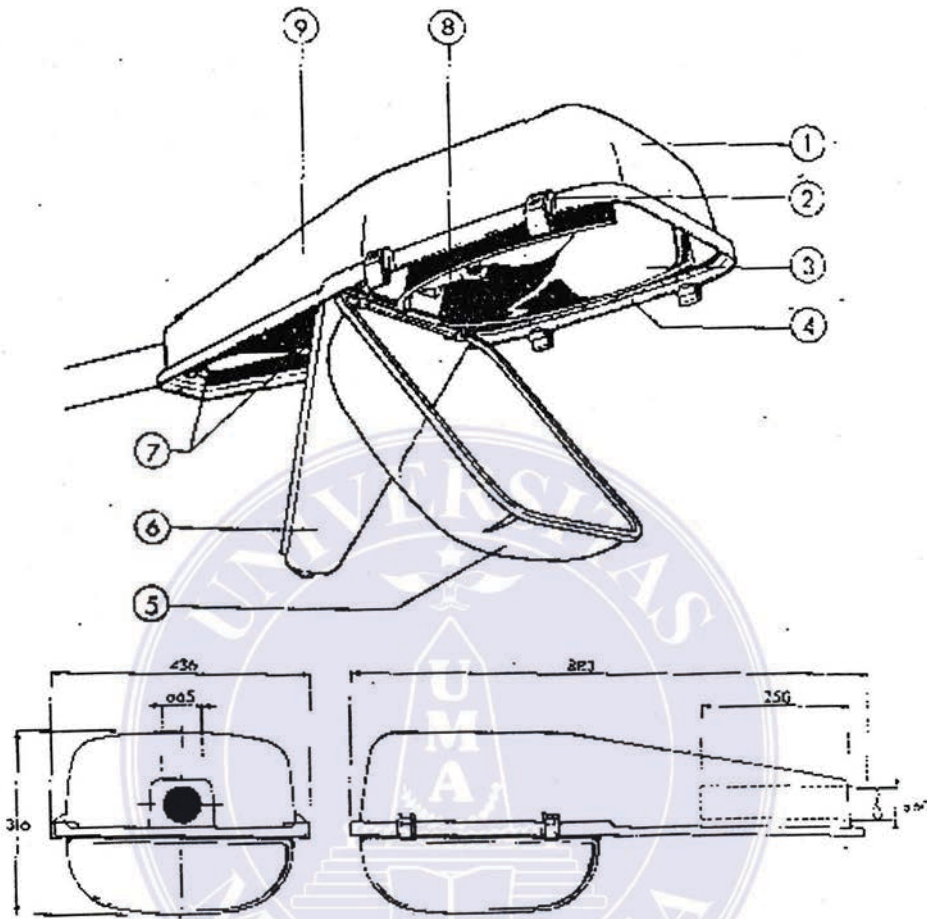
- Jalan utama.
- Jalan penghubung.
- Jalan memasuki wilayah kota.





Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 5. Lampu Mercury Vapour Fluorescent dan diagram distrbusi cahaya.
Tipe HRC 501/250 watt.



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 6. 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. Reflector. | 7. Pemegang ornamen. |
| 4. Gasket. | 8. Fitting lampu. |

Berat armatur 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° .
- Distributor cahaya mengikuti standart C . I . E.
- Semua logam yang terpasang diluar dibuat dari stainless steel dan aluminium.
- Tutup lampu tetap tergantung meskipun klip dilepas.
- Luminar 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.

II.1.4. 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 energi 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.

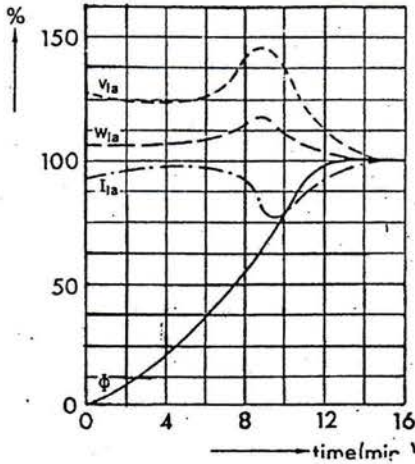
Istilah yang digunakan pada lampu Low pressure sodium yang dipasarkan oleh pabrik Philips adalah SOX. Jenis lampu ini telah ditemukan sejak tahun 1930, dapat dipakai penerangan jalan, juga dapat direncanakan pada penerangan di bandar udara, pelabuhan laut dan lain-lain.

Ciri-ciri dan jenis-jenis lampu ini dapat dilihat pada tabel 2-3. Proses awal terjadinya penerangan pada jenis lampu ini membutuhkan waktu beberapa menit agar penerangan yang dihasilkan benar-benar memenuhi standart perencanaan. Tingkat aliran pencahayaan awal hingga tercapainya pencahayaan maksimum dapat dilihat pada grafik 2 – 4.

Tabel 2-2. Ciri-ciri Low Presure Sodium Lamp

Jenis Lampu	Min. Pers 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 C	-18 C	(Volt)	(Amper)	(Volt)	(lm)	(cd/cm)	(menit)
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 135 W	190	200	176	0.82	200	24500	10	10
SOX 180 W	190	200	250	0.83	200	30500	10	12

Sumber :
Manual PT.
Philips h 14



W_{1a} = Jumlah watt lampu

V_{1a} = Voltase Lampu

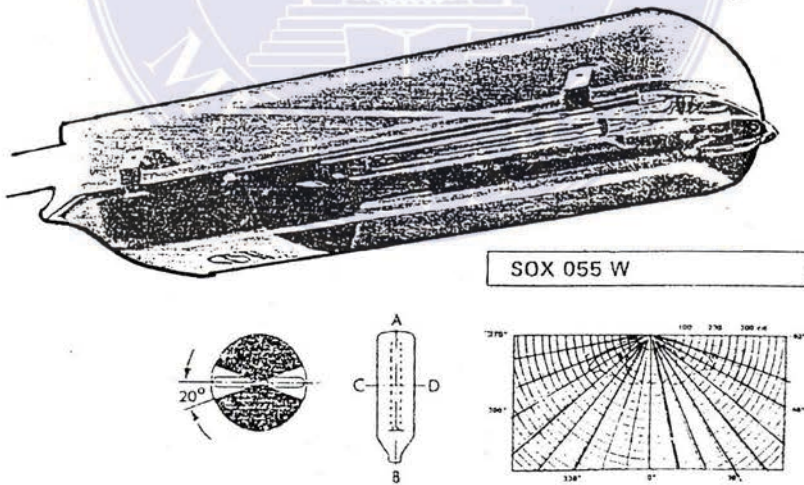
I_{1a} = Arus Lampu

Φ = Perubahan Cahaya

Sumber : Manual PT. Philips Hal. 15

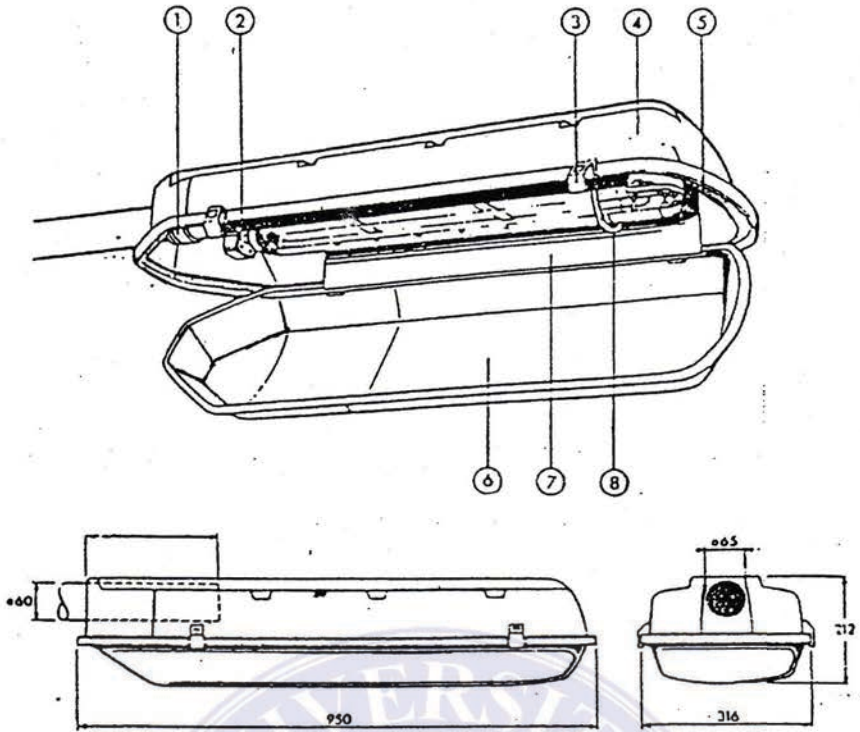
Grafik 2 – 4. Grafik aliran cahaya lampu Low Presure Sodium.

Seperti lampu penerangan jalan jenis lain, lampu penerangan jalam 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 – 7. Lampu Low Pressure Sodium dengan rumah lampu, diagram distribusi cahaya dan sudut pemasangan thd sumbu jalan. Tipe XRC 501/55 watt.



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 8. Dimensi dan detail rumah lampu SOX 55W. (XRC 501/55 watt)

Keterangan gambar 2-8 :

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 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.

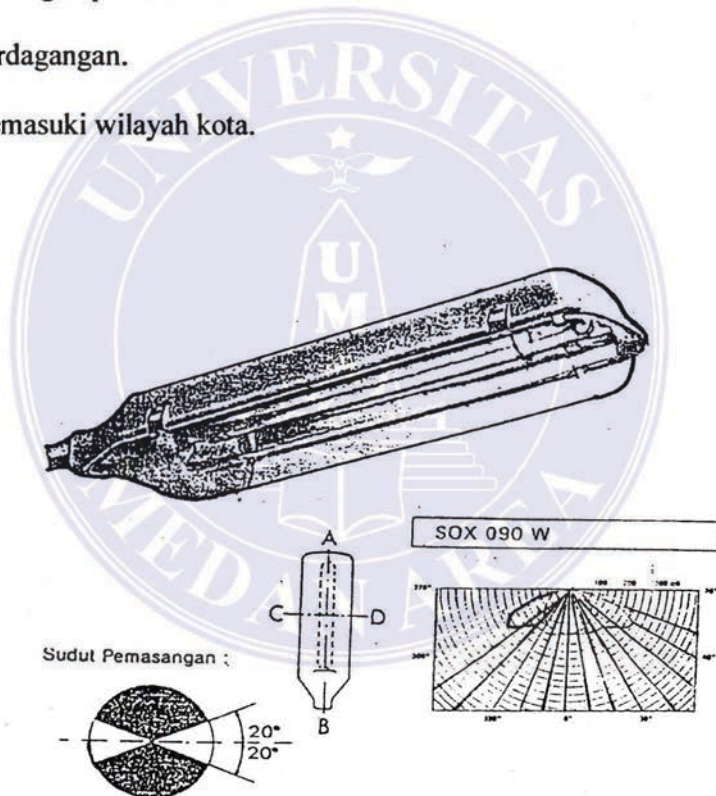
Penjelasan :

- Rumah lampu tersebut dari glass fibre reinforced polyester yang ringan, berwarna kelabu muda dan ringan.
- Tutup lampu terbuat dari Acrylic bening.
- Reflektor terbuat dari Anodized Alumunium murni dengan pantulan cermin.

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

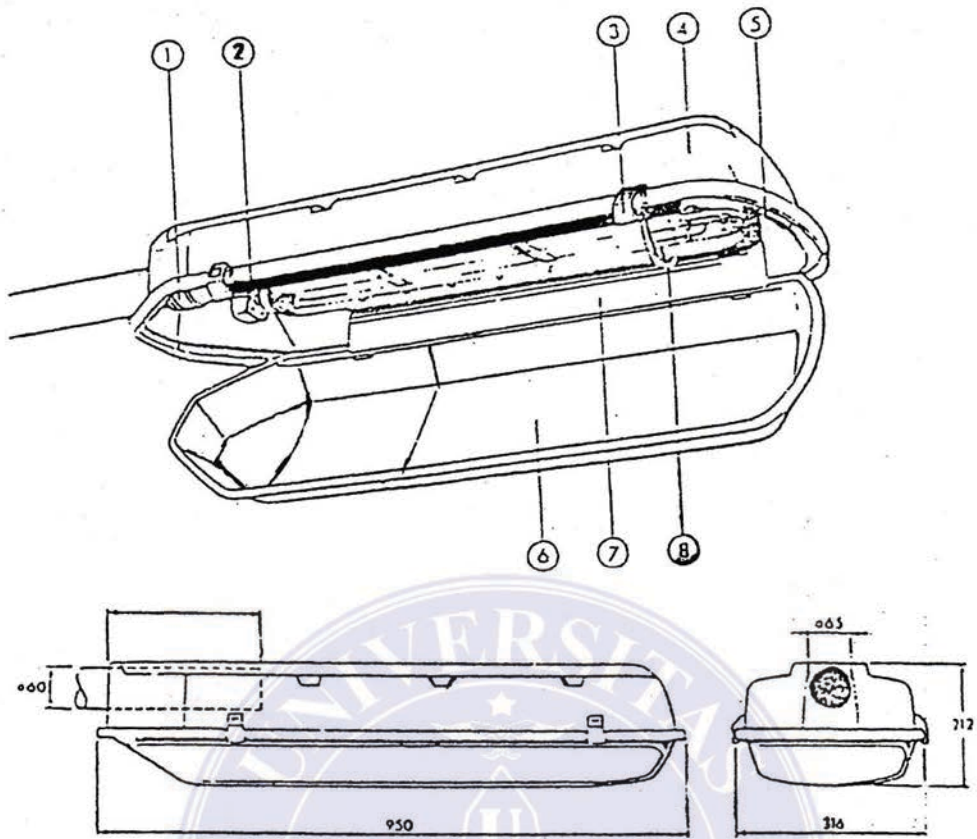
Penggunaan lampu jenis Low Pressure Sodium type SOX 55W ini dianjurkan pada :

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



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 9. Lampu Low Pressure Sodium dengan rumah lampu, diagram distribusi cahaya dan sudut pemasangan terhadap sumbu jalan. Type 502/90 (SOX 90 W).



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 10. 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.
- Reflektor 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.
- Luminar dipersiapkan untuk tiang masuk dengan diameter luar 60 mm.

Penggunaan lampu jenis Low Pressure Sodium tipe SOX 90W ini dianjurkan pada

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

II. 1.5 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 cahanya. Lampu

sodium ini menghasilkan warna kuning keemasan dan posisi penyalaan segala arah cocok digunakan baik untuk aplikasi indoor ataupun outdoor. Warna kuning 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.

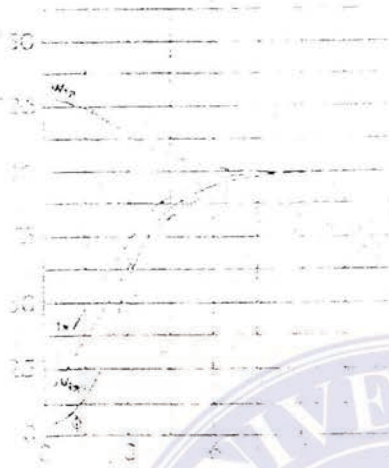
Dalam produksinya pabrik-pabrik lampu mengeluarkan dua jenis lampu sodium yaitu lampu sodium bertekanan tinggi dan lampu sodium bertekanan rendah. Pada jenis lampu sodium bertekanan tinggi dirancang mempunyai watt yang besar, antara 83-1400 lumen/watt. Dengan watt yang tinggi akan dihasilkan penyorotan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

Tabel 2-4. Ciri-ciri High Pressure Lamp

Jenis Lampu	Min. Pers 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 C	-18 C	(Volt)	(Amper)	(Volt)	(lm)	(cd/cm)	(menit)
SON 50 W	198	220	85	0.76	200	3300	4.5	5
SON 70 W	198	220	90	1	200	5800	7	5
SON 180 W	198	220	100	1.2	200	9500	15	5
SON 150 W	198	220	100	1.8	200	13500	10	5
SON 250 W	198	220	100	3	200	25000	19	5
SON 400 W	198	220	105	4.4	200	47000	24	5
SON 1000 W	198	220	110	10.3	200	120000	36	6
SON-S 150 W	198	220	100	1.8	200	15500	12	4

Sumber : Manual PT. Philips. H 14

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

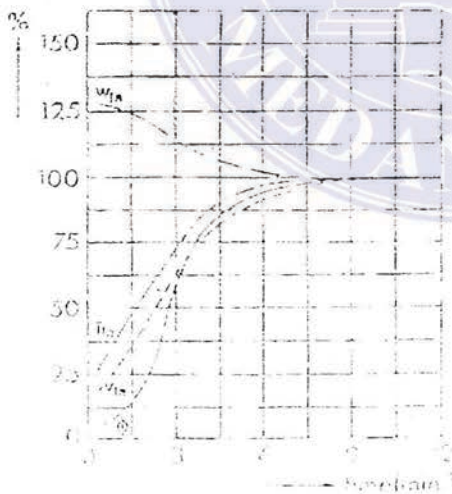
$V1a$ = Voltase Lampu

$I1a$ = 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

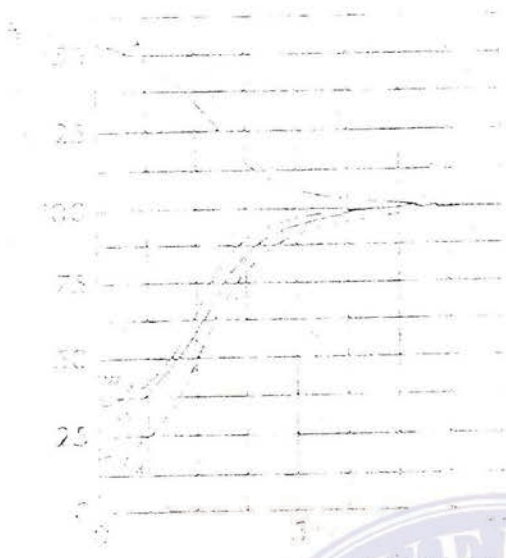
$V1a$ = Voltase Lampu

$I1a$ = Arus Lampu

Φ = Perubahan Cahaya

Sumber : Manual PT. Philips Hal. 19

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



W1a = Jumlah watt lampu

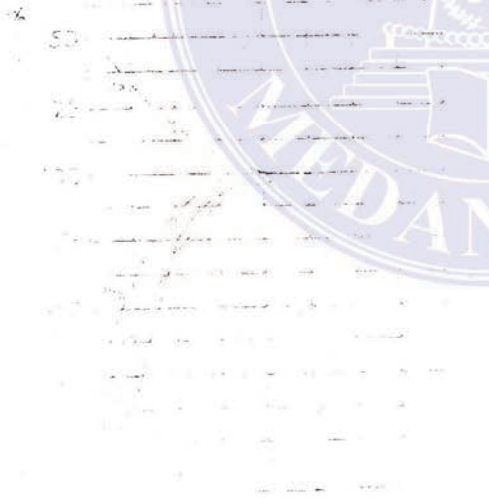
V1a = Voltase Lampu

I1a = Arus Lampu

Φ = Perubahan Cahaya

Sumber : Manual PT. Philips Hal. 19

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



W1a = Jumlah watt lampu

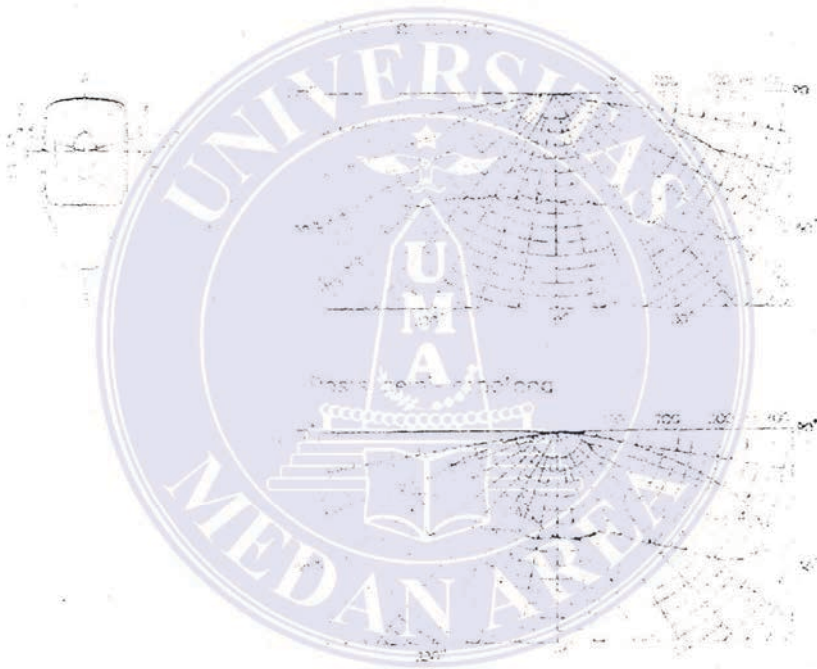
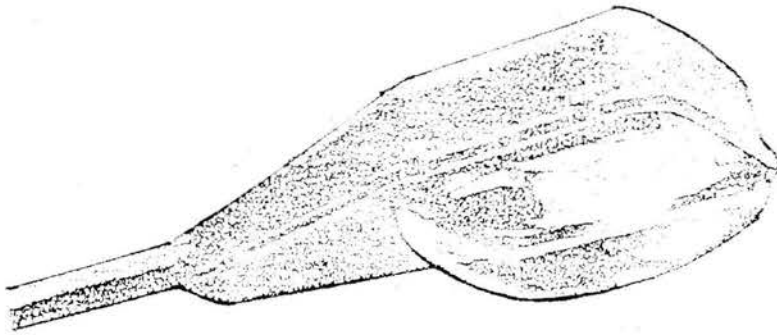
V1a = Voltase Lampu

I1a = Arus Lampu

Φ = Perubahan Cahaya

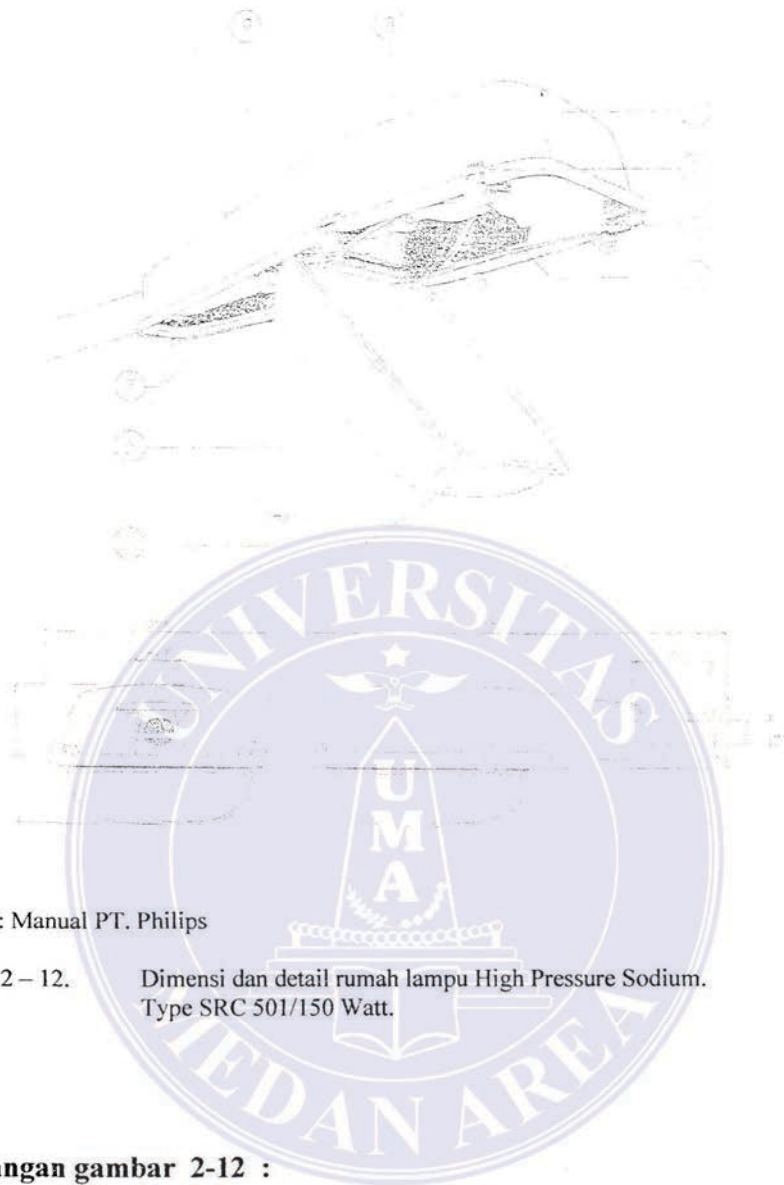
Sumber : Manual PT. Philips Hal. 27

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



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 11. Lampu High Pressure Sodium dan diagram distribusi cahaya. Type SRC 501/150 Watt.



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 12. Dimensi dan detail rumah lampu High Pressure Sodium. Type SRC 501/150 Watt.

Keterangan gambar 2-12 :

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Rumah lampu. | 3. Reflektor (2 buah) |
| 2. Klip pengancing (4 buah) | 4. Gasket. |
| 5. Penutup lampu. | 7. Pemegang ornamen |
| 6. Penutup komponen. | 8. Fitting lampu. |
| 9. Rongga lampu | |

Berat armatur termasuk ballast dan kapasitor 10 kg

Penjelasan :

- Rumah lampu ringan dari bahan glass fibre reinforced polyester, warna kelabu.
- Penutup lampu dari bahan mathacrylic bening.
- Reflektor terbuat dari Anodized Alumunium murni dengan pantulan cermin.
- Empat macam sudut TOE-IN (5° , 10° , 15° , 20°) terhadap sumbu jalan. Posisi standard 15° .
- Posisi lampu yang dapat diatur untuk distribusi cahaya sehingga memenuhi standard C.I.E
- Semua logam yang terpasang diluar terbuat dari stainless steel dan almunium.
- Penutup lampu otomatis menggantung pada rumah lampu setelah klip dilepas.
- Luminair dipersiapkan untuk tiang masuk dengan diameter luar 60 mm.
- Unit elektrik (ballast, ignitor dan dimana diperlukan kapasitor) dapat dengan mudah dipasang.

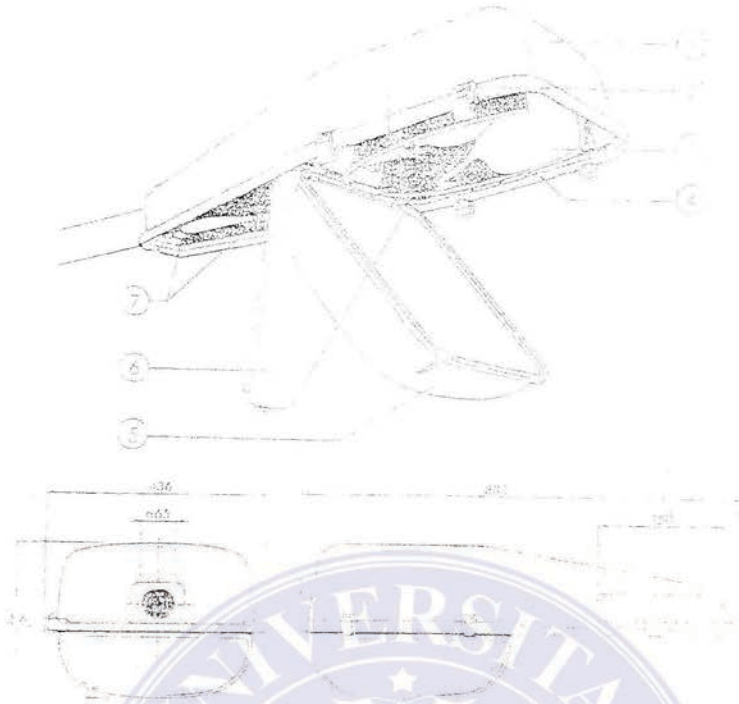
Penggunaan lampu ini dianjurkan pada :

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



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 13. Lampu High Pressure Sodium dan diagram distribusi cahaya.
Type SRC 501/250 Watt.



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2 – 14. Dimensi dan detail rumah lampu high pressure.
Type SRC 501/250 Watt.

Keterangan gambar 2-14 :

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

Berat armatur termasuk ballast, kapasitor dan ignitor 10 kg

Penjelasan :

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

Penggunaan lampu ini dianjurkan pada :

- Jalan utama
- Jalan penghubung
- Boulevard
- Pusat perdagangan
- Pusat perindustrian

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

Tabel 2-5. Ciri-ciri dan karakteristik lampu penerangan jalan raya

Jenis/Type Lampu	Lumens/Watt termask hanya kehilangan lampu akibat balast	Lumens	Kekuatan listrik (watt)	Umur rata ² (jam)	Penafsiran Warna	Kontrol penglihatan
Pijar (Incandescent)	tidak dipakai 11 - 18	655 - 15300	58 - 860	1500 - 12000	baik sekali	baik sekali
Log Halogen (Tungsten HLG)	tidak dipakai 20 - 22	6000-33000	300 - 1500	2000	baik sekali	baik sekali
Flouresen (Flourescesnt)	58 - 69 70 - 73	4200-15500	60 - 212	10000- 12000	baik	buruk
Merkuri (Merkury)	37 - 54 44 - 58	7700-57500	175-1000	24000	agak baik	baik
Merkuri + Phosp (Merkury+pospor)	41 - 59 49 - 63	8500-63000	175-1000	24000	baik	agak baik
Log Halida (Metal Halida)	65-110 80-125	14000-12500	175-1000	7500- 15000	baik	baik
Sodium Tekanan Tinggi	60-130 83-140	5800-140000	175-1000	20000- 24000	agak baik	baik
Sodium Tekanan Rendah	78-150 131-183	4650-33000	35-180	18000	buruk	buruk

Sumber : Transportation and Traffic Engineering
Handbook hal. 631

II. 2 . Sistem Pemasangan Instalasi Penerangan Jalan.

II.2.1 Umum

Dalam perencanaan pemasangan instalasi penerangan jalan faktor 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 adalah sebuah alasan yang penting untuk ketinggian lampu yang besar. Tinggi lampu yang tidak kurang dari lebar jalan adalah dianjurkan. Pada penerapan tinggi tiang 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.

II.2.2. 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 haruslah 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 kekerasan. 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 diparkir. Beberapa metode telah dikembangkan untuk menunjukkan pola distribusi cahaya dari suatu penerangan.

II.2.2.1. Pendistribusian cahaya lampu arah horizontal.

Pola pendistribusian seperti ini dibagi dua kelompok yang didasarkan atas panempatan dari penerangan dihubungkan dengan daerah – daerah yang akan 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. ke dua konsentrasi cahaya utama itu berada dalam arah berlawanan pada suatu jalan Umumnya dipakai pada 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° 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, tempat – tempat parkir, ataupun pada persimpangan jalan.

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 ketinggian 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 tipe ini dimaksudkan untuk pemasangan penerangan pada atau dekat pinggir jalan, cocok untuk lebar jalan yang besar kira – kira lebih besar dari 2,75 kali tinggi lampu.

Tabel 2-5a 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 jln sampai 1,5 x MH	lebar jln diatas 1,5 x MH	lebar jln sampai 1,5 x MH	lebar jln sampai 2,0 x MH	lebar jln diatas 1,5 x MH*	lebar jln sampai 2,0 x MH
Tipe II-III-IV	Tipe III-IV	Tipe II, 4 arah	Tipe I	Tipe II-III	Tipe I,4 arah-V

Sumber : Transpotation and Traffic Engineering Handbook hal. 636

Catatan : * = untuk masing-masing lebar jalan.
MH = Mounting High (tinggi lampu).

II.2.2.2 Pendistribusian Cahaya Lampu Arah Vertikal.

Lampu penerangan jalan juga diklasifikasikan dalam pendistribusian cahaya arah vertikal karena kemampuannya dalam memancarkan cahaya sepanjang jalan. Kemampuan diklasifikasikan dalam tiga jenis pendistribusian pendek, pendistribusian sedang, pendistribusian panjang. Semua kemampuan pendistribusian cahaya dari lampu penerangan jalan tersebut ditetapkan atas jarak dari pada lampu penerangan jalan dan kekuatan lilin (candle power) maksimum dalam memancarkan cahaya permukaan jalan. Batasan-batasan lilin (candle power) yang diklasifikasikan sebagai berikut :

1. *Pendistribusian pendek (short distribution).*

Maksimum kekuatan lilin (candle power) per tiang dalam memancarkan cahaya terhadap jalan antara 1,0 sampai 2,25 kali ketinggian lampu penerangan dari lampu penerangan.

2. *Pendistribusian Sedang (Medium distribution).*

Maksimum kekuatan lilin (candle power) per tiang dalam memancarkan cahaya terhadap jalan antara 2,25 sampai 3,75 kali ketinggian lampu penerangan dari lampu penerangan.

3. *Pendistribusian panjang (Long distribution).*

Maksimum kekuatan lilin (candle power) per tiang dalam memancarkan cahaya terhadap jalan antara 3,75 sampai 6,0 kali ketinggian lampu penerangan dari lampu penerangan.

Pada dasarnya prinsip distribusi cahaya dalam arah vertikal, jarak maksimum antar lampu penerangan jalan tergantung dari pada kekuatan lilin (candle power) maksimum dari pencahayaan lampu penerangan jalan yang berdekatan yang bersama-sama menyinari permukaan jalan.. Berdasarkan prinsip di atas, dapat dibuatkan suatu batasan untuk jarak antar lampu penerangan jalan adalah 4,5 kali ketinggian tiang untuk pendistribusian pendek, 7,5 kali ketinggian tiang untuk pendistribusian sedang, 12,0 kali ketinggian tiang untuk pendistribusian panjang. Pada umumnya dalam perencanaan lebih banyak digunakan cara distribusi sedang dan jarak antara lampu tidak lebih besar 5 kali tinggi tiang. Distribusi pendek jarang digunakan orang karena alasan ditinjau dari sudut ekonomisnya. Dan distribusi panjang tidak banyak digunakan karena tingginya tiang yang mengakibatkan sudut pencahayaan besar sehingga menghasilkan cahaya yang menyilaukan si sebahagian besar jalan yang diterang. Untuk memperkecil efek kesilauan dari pancaran lampu penerangan, biasanya dilakukan pengontrolan

terhadap pancaran kekuatan lilin. Dalam pengontrolan distribusi kekuatan lilin di bagi atas tiga kategori :

1. Cut off :

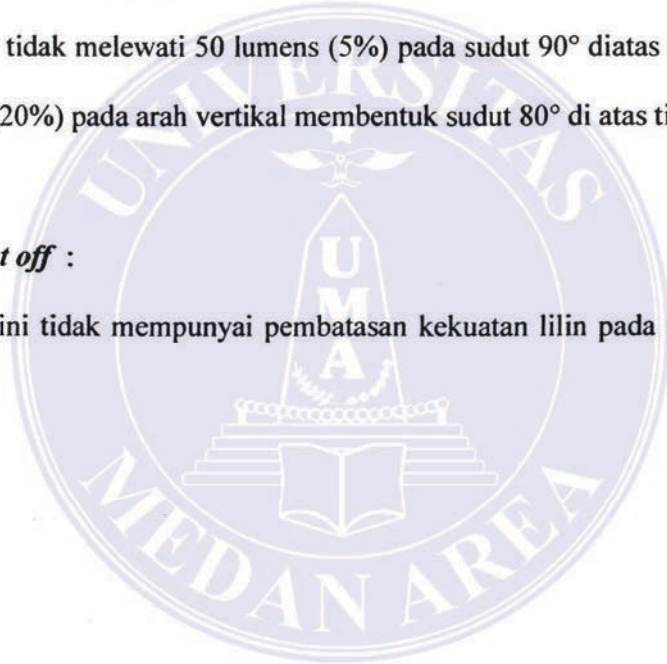
Distribusi cahaya pada type ini, dimana kekuatan lilin untuk tiap lampu 1000 lumens tidak melewati 25 lumens (2,5%) pada sudut 90° diatas titik nadir dan 100 lumens (10%) pada arah vertikal membentuk sudut 80° di atas titik nadir.

2. Semi cut off :

Distribusi cahaya pada type ini, dimana kekuatan lilin untuk tiap lampu 1000 lumens tidak melewati 50 lumens (5%) pada sudut 90° diatas titik nadir dan 200 lumens (20%) pada arah vertikal membentuk sudut 80° di atas titik nadir.

3. Non cut off :

Tipe ini tidak mempunyai pembatasan kekuatan lilin pada pendistribusian cahaya.



II. 2. 3. Penempatan Instalasi Penerangan

II. 2. 3. 1. Penempatan penerangan pada jalan lurus

Penempatan lampu penerangan jalan merupakan bagian yang penting dalam perencanaan suatu sistem perlampuan 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 median

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 di sepanjang jalur adalah sama ataupun lebih kecil dari tinggi tiang lampu. atau dapat dikatakan bahwa sistem ini dipakai pada jalan – jalan yang sempit.

a . 2. Staggered (selang–seling)

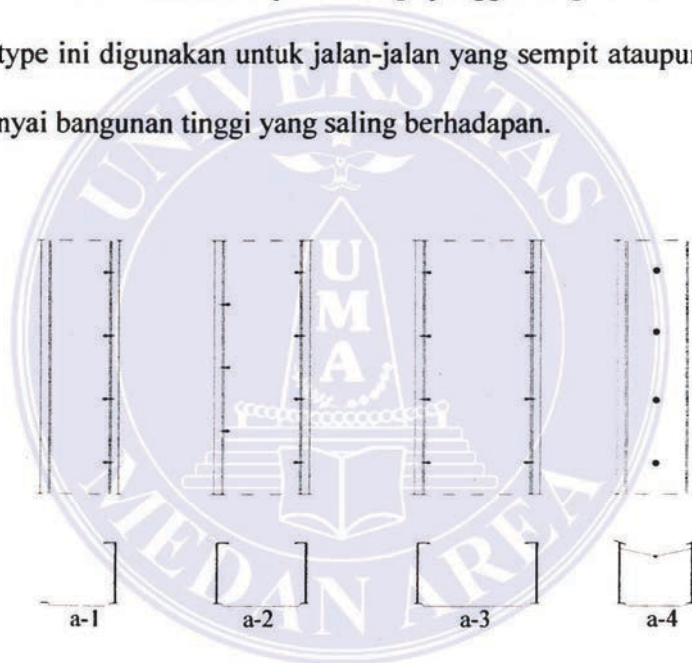
Pada tipe ini lampu diletakkan secara selang - seling (dikiri-kanan jalan) atau zigzag pada daerah curb jalan. Seperti terlihat pada gambar 2-15 (a.2). Tipe ini biasanya dibuat untuk jalan yang mempunyai lebar antara 1 sampai 1,5 kali ketinggian tiang lampu atau untuk jalan yang tidak begitu lebar. Pada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

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-jalan yang sempit ataupun pada jalan yang mempunyai bangunan tinggi yang saling berhadapan.



Sumber : Manual PT. Philips hal.123

Gambar 2-15 Susunan lampu penerangan jalan untu jalan dua jalur tanpa median jalan. Yakni :

a-1. Single Side

a-3 Opposite

a-2. Staggered.

a-4 Span Wire

b. Untuk jalan banyak jalur dengan median jalan

Penempatan penerangan jalan seperti ini banyak di kembangkan di negara-negarayang sedang berkembang. Ada beberapa tipe penempatan penerangan dimedian jalan (lihat gambar 2-16) yaitu :

b.1. Central twin bracket

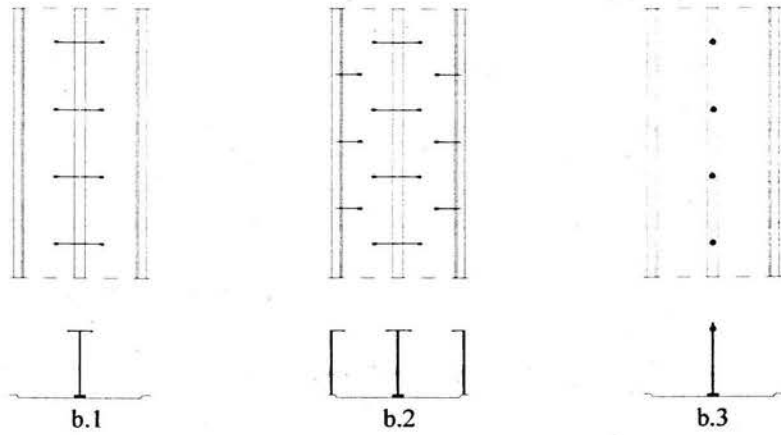
Penerangan ditempatkan pada median jalan dengan jarak tiang tertentu. Dalam satu tiang lampu dibuat ganda dengan arah masing-masing jalur. Sistem ini hampir mirip dengan sistem single side yang mana tiap bagian lampu dianggap bekerja untuk masing-masing jalur, dapat dilihat pada gambar 2-16 (b.1).

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 60 m sampai 90 m). Sistem ini dapat dilihat pada gambar 2-16 (b.3)



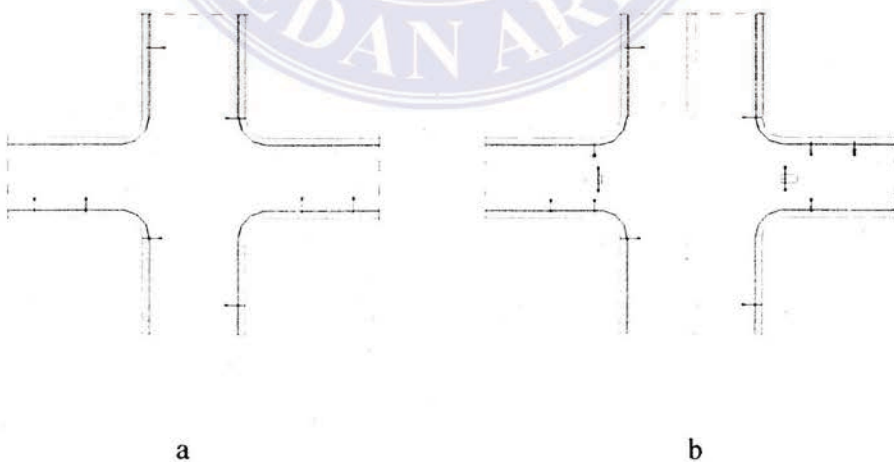
Sumber : Manual PT. Philips hal .123

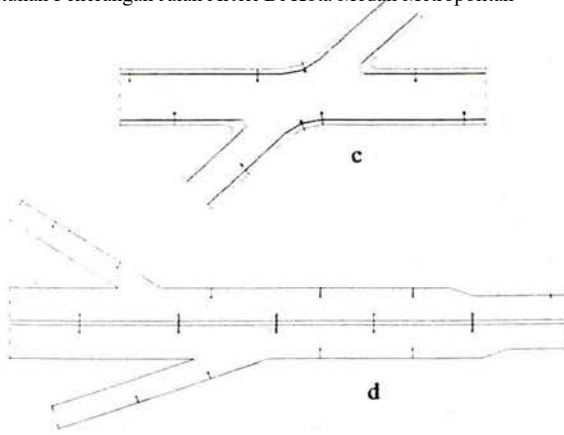
Gambar 2-16 Susunan lampu penerangan jalan untuk jalan banyak jalur mempunyai median jalan.

Keterangan Gambar :

- b.1 Central twin bracket
- b.2 Combined twin bracket and opposite
- b.3 Catenary

II.2. 3. 2. Penempatan Penerangan Pada Persimpangan.





Sumber : Manual PT. Philips hal. 124

Gambar 2-17 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.

Pada penempatan lampu di daerah tikungan jalan biasanya jarak lampu lebih kecil dibanding dengan jalan lurus. Untuk tikungan-tikungan yang mempunyai jari-jari tikungan lebih 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 di depan. 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 di tempatkan di sebelah luar dari tikungan dengan sistem single sided seperti terlihat pada gambar 2-19



Sumber : Manual PT. Philips

Gambar 2-18. Penempatan lampu penerangan pada tikungan jalan dengan sistem single sided.

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 2-19 Penempatan lampu penerangan pada tikungan jalan dengan sistem staggered.

II. 3. Formula Standard Yang Digunakan Pada Penerangan Jalan.

II. 3. 1. 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.

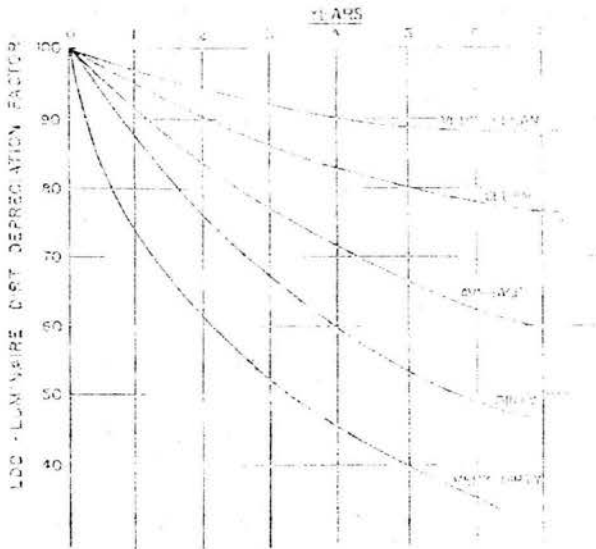
$$\text{Jarak lampu} = \frac{\text{Lumen lampu x coef. of utilation}}{\text{Intensitas rata-rata x lebar jalan}}$$

Pada rumus di atas, 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 asap pembakaran sampah. Apabila faktor-faktor ini diperhitungkan maka rumus diatas menjadi :

$$\text{Jarak lampu} = \frac{\text{lumen lampu x coef. of utilation x maitenance faktor}}{\text{Intensitas rata-rata x lebar jalan}} \\ \text{(ft)} \qquad \qquad \qquad \text{(horizontal fc)} \qquad \qquad \qquad \text{(fc)}$$

Keterangan :

- Lumen lampu = standard dari pabrik.
- Coefisien of utilation = koefisien yang tergantung atas perbandingan lebar jalan dengan tinggi 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)



Sumber : Transportation and Traffic Engineering Handbook hal. 637

Grafik 2-9 Kurva untuk menaksir factor penurunan penerangan jalan.

Keterangan :

Very clean : Perkerasan yang bersih, tidak mempunyai tanah yang terbuka disepanjang jalan. Lalu lintas lambat. Tidak dilalui oleh truk.

Clean : Seperti di atas terkecuali mobil dan truk, pusat kota, jalan perantara dan jalan lintas (freeway).

Average : Seperti di atas. Jalan daerah pemukiman, jalan-jalan minor, sedikit truk.

Dirty : Jalan jalur cepat untuk mobil dan truk, jalan raya lintas (freeway). Pusat kota, daerah yang tingkat kotoran abu yang tinggi.

Very dirty : Jalan yang dilalui oleh truk-truk, bus-bus. Daerah yang tingkat kotoran abu yang cukup tinggi. Arus lalu lintas yang tinggi.

Tabel 2-6 memberikan hubungan empiris dalam perencanaan jarak antara lampu penerangan jalan. Tabel ini merupakan suatu hasil percobaan yang telah dilakukan oleh organisasi yang berdomisili 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 penutup lampu. Penurunan dari out put lampu tergantung dari type lampu yang digunakan. Faktor ini harganya bervariasi antara 0,65 sampai 0,85²

Tabel 2-6. 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	2.3h / w	3.0 h	1.5 h
	SCO	3.6h / w	4.0 h	1.4 h
Opposite	CO	4.4h / w	3.3 h	2.0 h
	SCO	7.2h / w	4.4 h	2.0 h
Singel side	CO	1.9h / w	3.3 h	0.7 h
	SCO	2.5h / w	4.4 h	0.6 h
Span wire	CO	3.8h / w	3.3 h	1.4 h
	SCO	5.0h / w	4.4 h	1.2 h
Twin bracket and opposite	CO	4.4h / w	3.0 h	3.0 h
	SCO	7.2h / w	4.0 h	2.8 h
Central twin bracket	CO	2.8h / w	3.3 h	0.9 h
	SCO	3.7h / w	4.4 h	0.8 h

Sumber : Traffic Planning and Engineering hal.614

II. 3. 2. 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 (9 m), antara 20000 lumen sampai 45000 lumen harus memiliki ketinggian kira-kira 30 ft sampai 45 ft (9 sampai 14 m) 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 untuk jalan-jalan yang banyak jalur. Yang sama jumlah penerangan lampu yang dikeluarkan oleh lampu, di atas 100000 lumen yang didistribusikan terhadap areal yang luas.

Tabel 2-7 : Petunjuk umum dalam pemilihan tinggi lampu penerangan

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

Sumber : Transportation and traffic Engineerring Handbook Hal. 636

Tinggi lampu yang tidak kurang dari lebar jalan adalah dianjurkan. Sudut pemasangan sebaiknya antara 15° sampai 20° . 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 ke 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.

II. 3. 3 Perhitungan rasio keseragaman pada cahaya lampu penerangan jalan.

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

$$\text{Rasio keseragaman} = \frac{\text{Rata-rata penerangan}}{\text{Penerangan minimum}}$$

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

Tabel 2-8. Rekomendasi perbandingan rasio keseragaman Cahaya diatas perkerasan jalan

Klasifikasi jalan	Jalan dalam kota (urban)			Jalan pedalaman (rural)
	pusat kota	perantara (intermediate)	terpencil (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 2-9. Rekomendasi intensitas rata-rata lampu
dalam horizontal footcandle (lux)

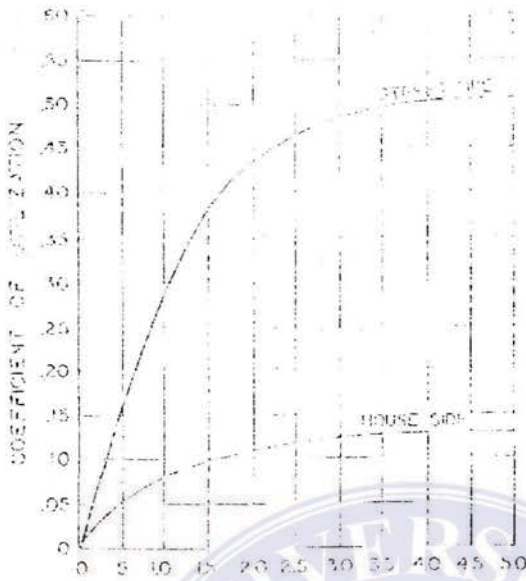
Klasifikasi jalan	Klasifikasi daerah		
	kota		Jalan pd daerah permukiman
	jalan	jalan perantara	
Jalan Raya lintas (freeway)	0.6	0.6 (6)	0.6 (6)
Jalan cepat	1.4	1.2 (13)	1.0 (11)
Jalan mayor/arteri	2.0	1.4 (15)	1.0 (11)
Jalan Kolektor	1.2	0.9 (10)	0.6 (6)
Jalan Lokal	0.9	0.6 (6)	0.4 (4)
Jalan kecil/gang	0.6	0.4 (4)	0.4 (4)

Sumber : Transportation and Traffic Engineering Handbook hal. 635

II. 3. 4.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 ke depan (street side) dan penerangan ke belakang (house side).

1. Kurva untuk menentukan Coefficient of Utilization.



$$\text{Rasio} = \frac{\text{lebar melintang jalan (street atau house side)}}{\text{Tinggi lampu}}$$

Sumber : Transportation and Engineering Handbook Hal. 637

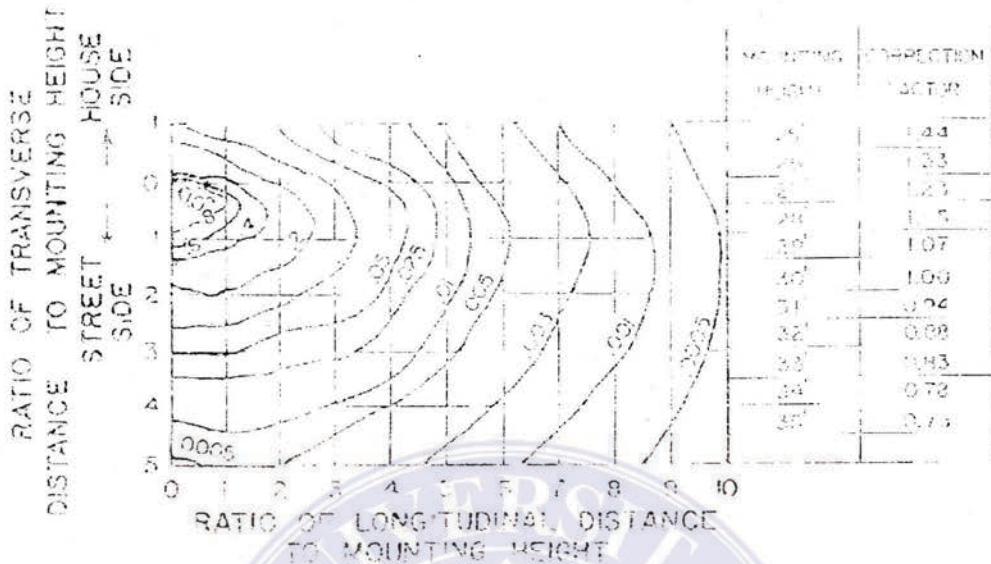
Grafik 2 – 10. Kurva untuk menentukan Coefficient of Utilization.

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

2. Diagram Isofootcandle.

Diagram ini menunjukan tentang bagaimana penerangan dari suatu unit atau beberapa unit didistribusikan di atas bidang horizontal jalan. Semua titik – titik dari kuat penerangan yang sama di hubungkan dan akan menghasilkan garis

isofotocandle 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 – 11. Diagram Isofootcandle.

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

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 di hubungkan sejajar. Mempunyai dua atau tiga resitor yang berbeda yang dapat di hubungkan 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 harus sering dikalibrasikan untuk tetap mendapatkan hasil yang baik.

Angka kalibrasi dapat dicek dengan memasang di dalam kamar gelap terhadap suatu standart lampu dari laboratorium yang rata – rata candle powernya diketahui. Alat ukur footcandle meter biasanya diklaribrasikan dengan lampu incandescent. Tetapi dapat juga dikalibrasikan untuk di pakai lampu –lampu flourescent.

II.4. Faktor - faktor Dasar Yang Mempengaruhi Penerangan Jalan Raya

II.4.1. Faktor kondisi perkerasan jalan raya

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

Refleksi dari suatu permukaan jalan tergantung pada bagian-bagian di bawah ini :

1. Bentuk permukaan jalan.
2. Bahan-bahan yang digunakan.

3. Warna dan tingkat terangnya.
4. Kondisi lalu lintas.
5. Tingkat kesopanan lalu lintas di jalan 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 2-11 dibawah ini.

Tabel 2-10. Faktor refleksi dari suatu klasifikasi perkerasan jalan.

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.

II. 4. 2. Faktor Glare pada penerangan jalan raya

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

1. Disability Glare

Cahaya menyilaukan seperti ini akan mengurangi kemampuan untuk melihat atau menyorot suatu objek. Sering juga di sebut 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 di dalam 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 di lihat memiliki kekuatan cahaya tertentu yang akan merefleksikan sebagian aliran dari cahaya ke mata.

Besarnya disability glare dapat di hitung. Tetapi tidak demikian halnya dengan discomfort glare, sebab jenis ini harus dievaluasikan secara subjektif. Orang yang 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 di lakukan 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° . Efek ini berkurang dengan menggunakan tinggi pemasangan lampu yang besar, yang akan memperbesar sudut tersebut.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

IV.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. Untuk perencanaan penerangan jalan dengan sistem central twin bracket (rencana baru) pada jalan arteri di kota medan, setelah dicek jarak tiang lampu, tinggi tiang lampu dan resiko keseragamannya pada jalnan lurus, persimpangan masih memenuhi persyaratan.
3. Untuk perencanaan penerangan jalan dengan sistem single side dan staggered (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.

IV.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.



DAFTAR PUSTAKA

1. C A O Flaherty, *Traffic Planning ang Engineering*, London, Edward Arnold Publishers, Third Edition, volume 1.
2. Clarkson H. Oglesby dan R. Gary Hicks, Teknik Jalan Raya, Edisi ke empat, Jilid 1
3. ITE, *Transfotation and Traffic Engineering Handbook*.
4. Manual Book PT. Philips

