

SKRIPSI

**ANALISIS ARUS NOMINAL BEBAN TERHADAP KEMAMPUAN
HANTAR ARUS YANG TERPASANG PADA SISTEM ARUS FASA
TIGA DENGAN TEGANGAN NOMINAL**



SAHMUL

105821100717

OLEH :

ALQUSWA SUMANTRI

105821115317

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2024

HALAMAN JUDUL

**ANALISIS ARUS NOMINAL BEBAN TERHADAP KEMAMPUAN
HANTAR ARUS YANG TERPASANG PADA SISTEM ARUS FASA
TIGA DENGAN TEGANGAN NOMINAL**

Skripsi

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik

SAHMUL

105821100717

ALUSWA SUMANTRI

105821115317

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2024



FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : <https://teknik.unismuh.ac.id>, Email : teknik@unismuh.co.id



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **ANALISIS ARUS NOMINAL BEBAN TERHADAP KEMAMPUAN HANTAR ARUS YANG TERPASANG PADA SISTEM ARUS FASA TIGA DENGAN TEGANGAN NOMINAL**

Nama : 1. SAHMUL

: 2. ALQUSWA SUMANTRI

Stambuk : 1. 105 82 1100717

: 2. 105821115317

Makassar, 6 Januari 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

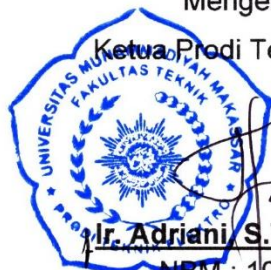
Rizal Ahdiyati Duyo, S.T., M.T

Pembimbing II

Dr. Ir. Hj. Hafsah Nirwana, M.T

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro



Ir. Adriani S.T., M.T., IPM

NBM : 1044 202



FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : <https://teknik.unismuh.ac.id>, Email : teknik@unismuh.co.id



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama ALQUSWA SUMANTRI dengan nomor induk Mahasiswa 105821115317 dan SAH'MUL dengan nomor induk 105821100717, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0001/SK-Y/20201/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, 6 Januari 2024.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar,

24 Jumadil Akhir 1445 H

6 Januari 2024 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN., Eng

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Umar Katu, S.T., M.T

b. Sekretaris : Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

3. Anggota

1. Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

2. Anugrah, S.T., M.M

3. Dr. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanunddin, M.Eng

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Rizal Ahdiyati Duyo, S.T., M.T

Dr. Ir. Hj. Hafsah Nirwana, M.T

Dekan



Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM

NBM : 795 108

**ANALISIS ARUS NOMINAL BEBAN TERHADAP KEMAMPUAN
HANTAR ARUS YANG TERPASANG PADA SISTEM ARUS FASA TIGA
DENGAN TEGANGAN NOMINAL**

Sahmul¹, Alquswa Sumantri²

¹²Program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Makassar

e-mail : sahmul28@gmail.com¹, alquswasumantri97@gmail.com²

ABSTRAK

Abstrak :Sahmul dan Alquswa Sumantri (2023) Analisis Arus Nominal Beban Terhadap Kemampuan Hantar Arus Yang Terpasang Pada Sistem Arus Fasa Tiga Dengan Tegangan Nominal dibimbing oleh DR. Ir Zahir Zainuddin, M.Sc., Rizal A Duyo, S.T., M.T. Adapun tujuan dari pada penelitian ini adalah Menganalisis sistem instalasi penerangan pada gedung TVRI makassar. Merencanakan sistim instalasi daya listrik pada gedung TVRI Makassar yang memenuhi standar kelistrikan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Membandingkan hasil observasi/data instalasi penerangan yang ada pada gedung TVRI Makassar dengan hasil perhitungan yang penulis dapatkan. Metode yang dipergunakan pada penelitiann ini adalah mengadakan penelitian dan pengambilan data di gedung TVRI makassar. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah. Sistem penerangan pada gedung TVRI Makassar menggunakan sistem penerangan langsung dengan metode lumen yaitu sumber penerangan atau lampu menempel pada plafon. Pengaman beban penerangan yang digunakan pada sistem gedung TVRI Makassar adalah MCB, yang dipasang pada peralatan hubung bagi cabang dan Fuse Otomatis yang ditempatkan pada panel utama (Panel Penerangan), dengan pengaman utama yaitu MCB 3 Fasa. Bila dilihat dari pemakaian daya dan pengaman yang digunakan oleh kelompok beban penerangan pada masing masing group, termasuk kurang efektif karena kapasitas pengaman yang digunakan relatif besar dari kapasitas pengaman yang seharusnya dipasang.

Kata kunci : Arus, Fasa dan Tegangan

**ANALYSIS OF NOMINAL LOAD CURRENT ON THE CURRENT
CARRYING CAPABILITY INSTALLED IN A THREE PHASE CURRENT
SYSTEM WITH NOMINAL VOLTAGE**

Sahmul¹, Alquswa Sumantri²

*12 Electrical Engineering study program, Faculty of Engineering,
Muhammadiyah University of Makassar*

e-mail : sahmul28@gmail.com¹, alquswasumantri97@gmail.com²

ABSTRACT

Abstract : Sahmul and Alquswa Sumantri (2023) Analysis of Nominal Current Load on Current Carrying Capability Installed in a Three Phase Current System with Nominal Voltage supervised by DR. Ir Zahir Zainuddin, M.Sc., Rizal A Duyo, S.T., M.T. The aim of this research is to analyze the lighting installation system in the TVRI Makassar building. Planning an electrical power installation system in the TVRI Makassar building that meets electrical standards in accordance with applicable regulations. Comparing the results of observations/data on lighting installations in the TVRI Makassar building with the calculation results obtained by the author. The method used in this research was conducting research and collecting data at the TVRI Makassar building. The results obtained in this research are. The lighting system in the TVRI Makassar building uses a direct lighting system with the lumen method, namely a lighting source or lamp attached to the ceiling. The lighting load protection used in the TVRI Makassar building system is an MCB, which is installed on the connecting equipment for branches and an Automatic Fuse which is placed on the main panel. (Lighting Panel), with the main safety namely 3 Phase MCB. If we look at the power consumption and safety used by the lighting load groups in each group, it is less effective because the safety capacity used is relatively large than the safety capacity that should be installed.

Keywords: Current, Phase and Voltage

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini, dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka penyelesaian program studi pada Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir adalah : “Analisis Arus Nominal Beban Terhadap Kemampuan Hantar Arus Yang Terpasang Pada Sistem Arus Fasa Tiga Dengan Tegangan Nominal”

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, hal ini disebabkan penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi tehnik penulis maupun dari perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Skripsi ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segalan ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu DR. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu Adriani, ST, MT., sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu. DR. Ir. Hafsah Nirwana, S.T.,M.T, selaku Pembimbing I dan Bapak Rizal A Duyo, ST, MT, selaku Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing kami.
4. Bapak dan ibu dosen serta staf pegawai pada fakultas teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.

5. Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, doa dan pengorbanan terutam dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
6. Saudara-saudaraku serta rekan-rekan mahasiswa fakultas teknik terkhusus angkatan 2017 yang dengan keakraban dan persaudaraan banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan skripsi yang sederhana ini dapat bernabfaat bagi penulis, rekan-rekan, masyarakat serta bangsa dan Negara. Amin.

Makassar, Januari 2024



DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penulisan	2
D. Batasan Nasalah	2
E. Manfaat Penulisan	3
F. Metode Penulisan	3
G. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Besaran-besaran penerangan.....	5
1. Flux cahaya	5
2. Intensitas cahaya	5
3. Illuminasi	6

4. Luminasi.....	6
B. Perambatan cahaya.....	7
1. Pemantulan cahaya.....	8
2. Penyerapan cahaya.....	8
3. Penerusan cahaya.....	8
C. Lampu sebagai sumber cahaya.....	8
1. Lampu pijar.....	9
2. Lampu flouresent.....	10
D. Sistem penerangan.....	10
1. Sistem penerangan berdasarkan penempatan sumber cahayanya	11
a. Sistem penerangan merata.....	11
b. Sistem penerangan terarah.....	11
c. Sistem penerangan setempat.....	11
2. Sistem penerangan berdasarkan distribusi sumber cahaya.....	12
a. Sistem penerangan langsung.....	12
b. Sistem penerangan setengah langsung.....	14
c. Sistem penerangan difusi.....	14
d. Sistem penerangan setengah tidak langsung.....	15
e. Sistem penerangan tidak langsung.....	17
E. Kabel instalasi.....	18
1. Bahan penghantar.....	18
2. Jenis-jenis kabel instalasi.....	18
a. Kabel NYA.....	18

b. Kabel NYM	19
F. Peralatan pengaman	20
1. Fuse (pengaman lebur).....	21
2. Miniatur Circuit Breaker (MCB)	24
a. Prinsip kerja MCB	25
G. Perlengkapan hubung bagi	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
A. Waktu Dan Tempat	28
a. Waktu	28
b. Tempat.....	28
B. Prosedur Penelitian	28
C. Teknik Pengumpulan Data	29
1. Studi Literatur	30
2. Wawancara.....	30
3. Observasi.....	30
4. Dokumentasi	30
D. Metode Penulisan.....	30
E. Gambar Wiring Penentuan Luas Penampang Penghantar	31
F. Kapasitas Peralatan Pengaman.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Letak Gedung TVRI Makassar	33
B. Gambaran f isik	33
1. Ukuran ruangan.....	34

2. Kondisi ruangan	37
a. Dinding bangunan	37
b. Lantai bangunan	37
c. Langit-langit (plafon)	37
C. Tinjauan Instalasi Penerangan gedung TVRI Ujung Pandang.....	38
1. Pemakaian jenis lampu.....	38
2. Pemilihan jenis armature.....	38
3. Tata letak lampu armature.....	39
4. Jenis kabel.....	40
5. Jenis pengaman rangkaian.....	40
6. Pembagian beban penerangan.....	40
7. Perlengkapan hubung bagi.....	41
8. Saklar dan kotak kontak.....	42
D. Perhitungan dan Pemilihan jenis lampu dan armature.....	43
E. Kalkulasi jumlah titik lampu/armature.....	43
1. Menentukan faktor refleksi	44
2. Menentukan indeks ruangan dan perbandingan ruangan (room ratio)	
45	
3. Menentukan koefisien penggunaan (CU).....	46
4. Menentukan faktor pemeliharaan (Mf)	46
5. Pembentukan jumlah unit lampu	47
F. Tata letak lampu	48
G. Pembagian kelompok beban penerangan.....	49

H. Menentukan luas penampang penghantar	50
I. Menentukan kapasitas pengaman.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran-saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

2.1	Iluminasi pada buku A sama besar pada meja B	6
2.2	Luminasi buku A lebih besar dari pada illuminasi meja B	7
2.3	Konstruksi sebuah lampu pi jar.....	9
2.4	Rangkaian lampu TL.	10
2.5	Penerangan lanqsung menyebar dan penerangan terbatas	13
2.6	Armatur sistem penerangan langsung	13
2.7	Penerangan setengah langsung.....	14
2.8	Penerangan difusi.....	15
2.9	Armatur gantung	15
2.10	Penerangan setengah tidak langsung.....	16
2.11	Armatur khusus untuk sistem penerangan setengah tidak langsung.....	16
2.12	Sistem penerangan tidak langsung	17
2.13	Armatur dinding untuk penerangan sebagian besar tidak Langsung	17
2.14	Konstruksi kabel NYA.....	19
2.15	Konstruksi kabel NYM	19
2.16	Konstruksi kabel NYY.....	20
2.17	Konstruksi diazed fuse	21
2.18	Penampang pengaman otomatis	23
2.19	Bagian-bagian MCB	24
4.1	Ukuran panel	42
4.2	Ukuran kotak hubung bagi	42
4.3	Lambang saklar satu kutub dan dua kutub.....	43

DAFTAR TABEL

4.1 Nama dan ukuran ruangan	34
4.2 Lampu f1onresent TLD dan TL dengan warna standar yang dihasilkan Ukuran armatur	38
4.3 Faktor refleksi beberapa warna	44
4.1 Faktor refleksi beberapa warna	44
4.2 Room indeks	46
4.3 Jumlah lampu tiap ruangan	52
4.4 KHA terus menerus yang diperkenankan dan pengaman untuk kabel instalasi berisolasi dan berselubung FVC, serta kabel fleksibel? pada suhu keliling 30° C 5 dengan penghantar maksimum 70° C	56
4.5 KHA terus menerus untuk kabel tanah berinti tunggal,, berpenghantar tembaga? berisolasi dan berselubung PVC dipasang pada sistem arus searah dengan tegangan kerja maksimum 1,8 KV; serta untuk kabel tanah berinti dua., tiga dan empat berpenghantar tembaga 5 berisolasi dan berselubung PVC., yang dipasang si stem tiga fasa dengan tegangan kerja maksimum 0.,6/1 KV, pada suhu keliling 30°C	58
4.6 Kapasitas pengaman.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini kehidupan manusia mengalami banyak perkembangan di berbagai bidang- Hal ini membuktikan adanya usaha perbaikan fasilitas hidup manusia khususnya bangsa Indonesia.

Seiring dengan meningkatnya taraf hidup manusia,, maka kebutuhan akan fasilitas hidup tersebut adalah penggunaan energi listrik dengan baik dan efisien.

Energi listrik khususnya untuk sumber penerangan merupakan kebutuhan yang penting untuk dapat melaksanakan berbagai kegiatan yang dilaksanakan dalam suatu ruangan tertutup. Untuk mencapai hal tersebut? maka diperlukan fasilitas penerangan yang berguna antara lain :

- Menciptakan lingkungan yang memungkinkan penghuni dapat melihat detail dan tugas kegiatan visual secara jelas dan cepat.
- Memberikan suasana kerja yang nyaman,,
- Memungkinkan penghuni bergerak secara leluasa dan aman.
- Keselamatan dan kesehatan kerja yang lebih baik.

Hal hal tersebut diatas merupakan pertimbangan perlunya penerangan yang memadai sehingga dapat memenuhi kebutuhan penerangan sesuai dengan sifat kegiatan atau aktivitas dalam suatu ruangan,,

Sistem penerangan yang hanya berdasarkan kebutuhan penerangan saja dan tidak memperhitungkan. Hal ini tentunya disesuaikan dengan sifat kegiatan yang dilakukan didalamnya atau fungsi dari ruangan tersebut. Referensi tentang

instalasi penerangan gedung TVRI Makassar masih terasa kurang Oleh karena itu maka penulis mengangkat suatu topik bahasan atau permasalahan dengan judul " Analisis Arus Nominal Beban Terhadap Kemampuan Hantar Arus Yang Terpasang Pada Sistem Arus Fasa Tiga Dengan Tegangan Nominal”

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

- Bagaimana Penerangan dalam suatu ruangan umumnya mempunyai kebutuhan penerangan yang berbeda-beda.
- Bagaimana besarnya beban yang terpasang tentang instalasi penerangan gedung TVRI Makassar masih terasa kurang

C. Tujuan penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- Merencanakan sistim instalasi daya listrik pada gedung TVRI Makassar yang memenuhi standar kelistrikan sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- Membandingkan hasil observasi/data instalasi penerangan yang ada pada gedung TVRI Makassar dengan hasil perhitungan yang penulis dapatkan.

D. Batasan Masalah

Karena sistem kelistrikan cukupannya luas., penulis dalam membahas, maka penulis membatasi masalah yang akan dibahas, yaitu :

- sistem penerangan yang dititik beratkan pada letak ketinggian lampu jenis lampu dan jumlah lampu pada penerangan dalam .

- instalasi penerangan yang meliputi gambar instalasi, perencanaan penempatan titik

E. Manfaat Penulisan

Manfaat analisis sisteh kelistrikan pada gedung tvri makassarsebagai berikut :

- Untuk memberikan gambaran secara deskriptif tentang konsep dasar suatu si stem perencanaan instalasi listrik pada umumnya dan instalasi system kelistrikan pada gedung TVRI Makassar hususnya,
- Membandingkan teori - teori tentang perencanaan suatu instalasi listrik yang aplikasinya instalasi Listrik Gedung gedung TVRI Makassar

F. Metode Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menggunakan beberapa metode penulisan yaitu sebagai berikut :

1. Literatur

Penulis melakukan studi literatur/pustaka dari berbagai buku,, majalah, brosur-brosur lainnya yang berhubungan dengan tugas akhir ini.

2. Diskusi

Penulis melakukan tanya jawab kepada semua pihak yang memahami permasalahan tersebut diatas guna penulisan tugas akhir ini.

3. Observasi

Penulis melakukan studi lapangan terhadap lokasi dan situasi di gedung TVRI Makassar, guna memperoleh data-data yang diperlukan.

G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini didasarkan pada komposisi bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas latar belakang masalah, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penulisan metode penulisan dan Sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan diuraikan teori-teori yang berhubungan dengan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini berisikan tinjauan lokasi instalasi penerangan gedung TMRI ujung pandang.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas perhitungan dari data yang telah diperoleh mengenai instalasi penerangan pada gedung TVRI ujung pandang.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran-saran.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Besaran-besaran Penerangan

1. Flux Cahaya

Flux cahaya adalah jumlah total energi cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya persatuan waktu. Flux cahaya dapat dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$\phi = \frac{d\phi}{dt} \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana :

ϕ : flux cahaya (lumen).

$d\phi$: jumlah total energi cahaya yang dipancarkan (watt cahaya).

dt : waktu (detik).

2. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya adalah besarnya flux cahaya per satuan sudut ruang yang dipancarkan ke suatu arah tertentu, atau dalam bentuk rumus

;

$$I = \frac{\phi}{w} \dots\dots\dots(2.2)$$

dimana :

ϕ : flux cahaya (lumen)

w : besaran sudut ruang pada suatu titik sumber cahaya yang dipancarkan (stradien).

I : Intensitas cahaya (candela)

3. Illuminasi

Illuminasi adalah flux cahaya yang jatuh pada suatu permukaan atau bidang persatuan luas yang diterangi secara seragam? dan dapat dinyatakan dengan rumus :

$$E = \frac{\phi}{A} \dots\dots\dots(2.3)$$

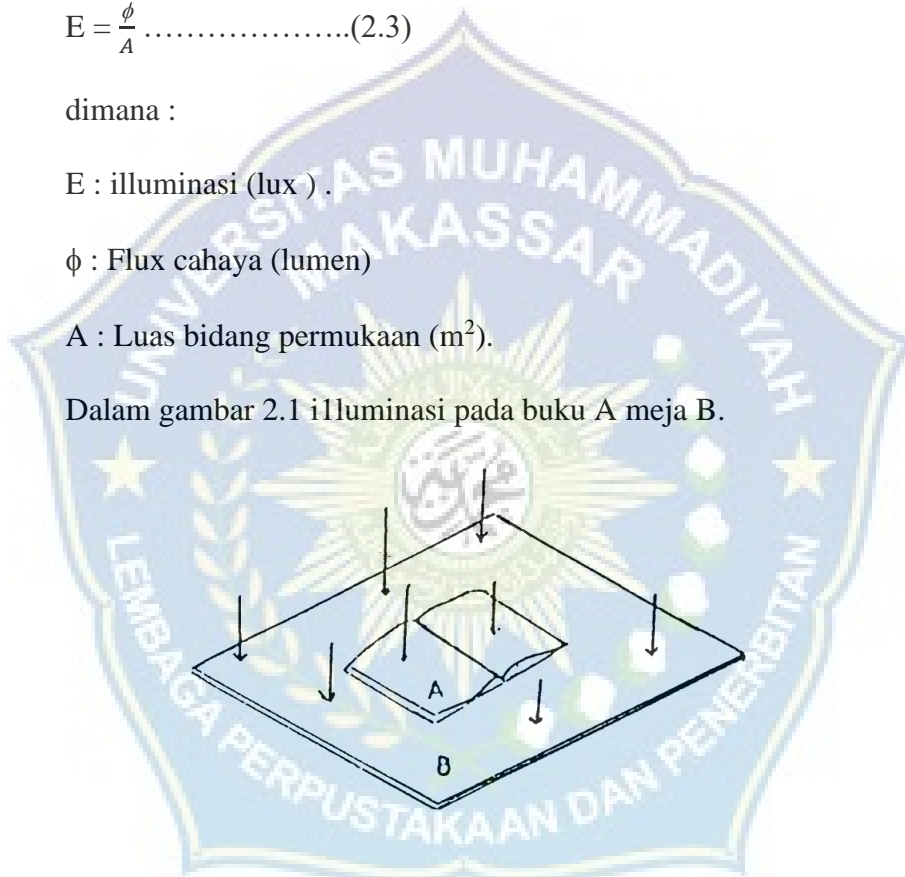
dimana :

E : illuminasi (lux) .

ϕ : Flux cahaya (lumen)

A : Luas bidang permukaan (m²).

Dalam gambar 2.1 iilluminasi pada buku A meja B.



Gambar 2.1 Illuminasi pada buku A sama besar pada meja B

4. Luminasi

Luminasi merupakan ukuran untuk terang suatu benda dan didefinisikan sebagai kepadatan flux cahaya yang meninggalkan atau melewati suatu permukaan dalam suatu jurusan tertentu.

Luminasi suatu sumber atau suatu permukaan yang memantulkan cahaya adalah intensitas cahaya dibagi dengan luas permukaan dan dapat dinyatakan dengan rumus :

$$L = \frac{I}{A} \dots\dots\dots(2.4)$$

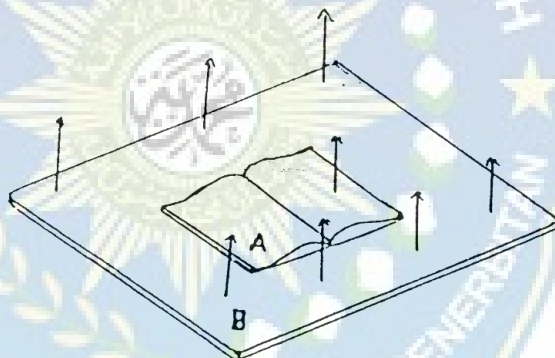
dimana :

L : Luminasi (cd/m²).

I : Intensitas cahaya (candela).

A : Luas permukaan bidang yang diterangi (m²).

Faktor refleksi suatu permukaan ikut menentukan luminasinya,, Dalam gambar 2.2 luminasi buku A lebih besar dari pada luminasi meja B.



Gambar 2.2 Luminasi Buku A lebih besar dari pada luminasi meja B

B. Perambatan Cahaya

Berkas cahaya yang mencapai suatu permukaan benda, akan mengalami kondisi pemantulan, penyerapan dan penerusan cahaya, dimana ketiga kondisi ini tergantung pada :

- bahan dan keadaan permukaan benda.
- sudut datang berkas cahaya.
- warna berkas cahaya

1. Pemantulan Cahaya

Pemantulan cahaya dapat terjadi jika terdapat suatu berkas cahaya yang mengenai suatu permukaan bahan dan kemudian dipantulkan kembali. Pemantulan cahaya hanya dapat terjadi pada permukaan bahan yang mempunyai sifat pantul.

2. Penyerapan Cahaya

Penyerapan cahaya adalah suatu peristiwa dimana cahaya yang tiba pada suatu permukaan diserap oleh permukaan yang dapat diketahui dengan timbulnya panas pada permukaan tersebut. Besarnya penyerapan bervariasi karena tergantung pada kemampuan permukaan dalam menyerap cahaya yang datang. Besarnya penyerapan tidak mutlak 100% atau 0%..

3. Penerusan Cahaya

Penerusan cahaya adalah proses dimana suatu berkas cahaya yang tiba pada suatu permukaan tidak dipantulkan atau tidak diserap tetapi diteruskan,,

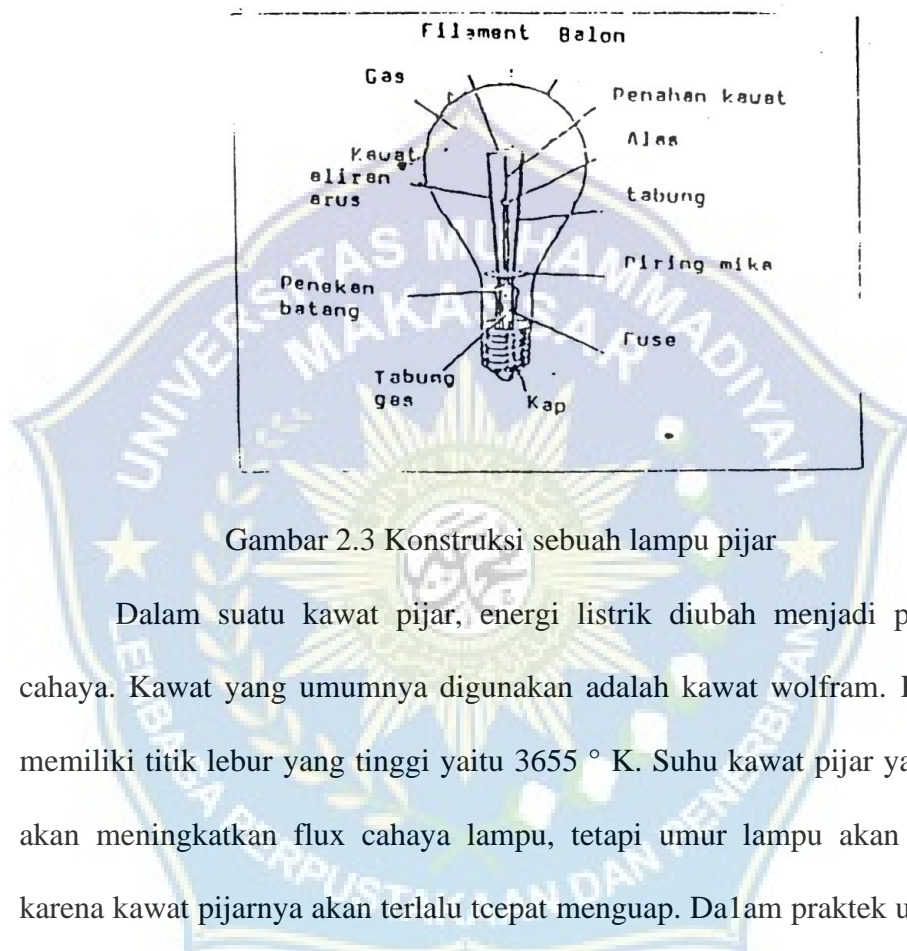
C. Lampu Sebagai Sumber Cahaya

Lampu diartikan sebagai sumber cahaya buatan. Sumber cahaya buatan ini dimaksudkan untuk menggantikan sumber cahaya alami yaitu matahari dan bintang, ataupun untuk mengimbangi sumber cahaya alami tersebut. Sumber cahaya buatan ini bermula ditemukannya api yang kemudian berkembang menjadi lampu listrik. Secara umum lampu listrik dibedakan atas dua jenis yaitu :

1. Lampu pijar .
2. Lampu TL

1. Lampu Pi jar

Cahaya lampu pi jar dibangkitkan dengan mengalirkan arus listrik dalam suatu kawat halus yang disebut kawat pi jar atau filament. Gambar berikut ini memperlihatkan konstruksi sebuah lampu pijar .



Gambar 2.3 Konstruksi sebuah lampu pijar

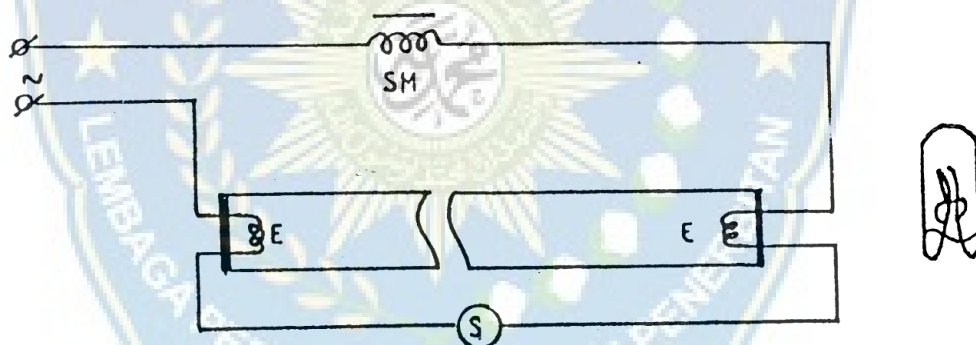
Dalam suatu kawat pijar, energi listrik diubah menjadi panas dan cahaya. Kawat yang umumnya digunakan adalah kawat wolfram. Kawat ini memiliki titik lebur yang tinggi yaitu 3655°K . Suhu kawat pijar yang tinggi akan meningkatkan flux cahaya lampu, tetapi umur lampu akan menurun karena kawat pijarnya akan terlalu tcepat menguap. Dalam praktek umur rata-rata lampu pijar ditentukan 1000 jam nyala .

Lampu-lampu pi jar ke ban yak an di lengkapi dengan kawat monel yang berfungsi sebagai pengaman lebur . Kawat monel terpasang seri dengan kawat penghubung , sehingga jika terjadi hubung singkat di dalam lampu., maka kawat monel tersebut akan melebur

2. Lampu Flouresent

Lampu flouresent atau tube limination (TL) berbentuk seperti tabung yang didalamnya diisi serbuk flouresent . Pada setiap ujung tabung terdapat sebuah elektroda yang mempunyai dua kaki . Elektroda ini dibuat dari kawat pijar wolfram dengan sebuah emiter untuk memudahkan emisi elek tron-elektron . Tabung floeresent ini diisi dengan uap air raksa dan gas mulia argon

Untuk menyalakan lampu TL tidak bisa langsung dihubungkan dengan sumber seperti halnya lampu pijar ? tetapi menggunakan beberapa komponen seperti bal last dan starter. Ballast ini berfungsi untuk membatasi arus tabung dan untuk membangkitkan tegangan induksi kejut yang tinggi untuk memulai penyalaan tabung lampu .



Gambar 2.4 Rangkaian lampu TL

D. Sistem Penerangan

Sistem penerangan dapat dikelompokkan atas dua bagian yaitu:

1. Sistem penerangan berdasarkan penempatan sumber cahaya
2. Sistem pen e rang an berdasarkan distribusi cahaya

1. Sistem penerangan berdasarkan penempatan sumber cahayanya

Sistem penerangan ini dibagi berdasarkan atas tiga bagian yaitu :

- a. Sistem penerangan merata
- b. Sistem penerangan terarah
- c. Sistem penerangan setempat

a. Sistem Penerangan Merata

Pada sistem penerangan ini, penempatan armaturnya adalah merata ke seluruh langit-langit sehingga memberikan illuminasi yang tersebar secara cukup seragam ke seluruh ruangan. Sistem penerangan ini cocok untuk melaksanakan tugas-tugas visual khusus.

b. Sistem Penerangan Terarah

Pada sistem penerangan ini, seluruh ruangan akan mendapat cahaya dari suatu jurusan tertentu. Sistem penerangan ini cocok diterapkan pada ruang pameran atau untuk lebih menonjolkan objek yang diterangi.

c. Sistem Penerangan Setempat

Pada sistem penerangan ini, cahaya dipusatkan pada suatu pelaksanaan tugas visual? dimana pemasangan sumber cahaya dapat langsung dipasang di dekat pelaksanaan tugas visual. Sistem penerangan ini biasa juga dikombinasikan dengan sistem penerangan terarah. Sistem penerangan setempat ini biasanya digunakan untuk menerangi pekerja, mesin atau peralatan-peralatan lainnya.

2. Sistem Penerangan Berdasarkan Distribusi Cahaya

Sistem penerangan ini dibagi atas lima kelas yaitu :

- a. Sistem penerangan langsung (direct lighting).
- b. Sistem penerangan semi langsung (semi direct lighting),,
- c. Sistem penerangan campuran (difusi)-
- d. Sistem penerangan semi tidak langsung(semi indirect lighting),,
- e. Sistem penerangan tidak langsung (indirect lighting).

a. Sistem Penerangan Langsung

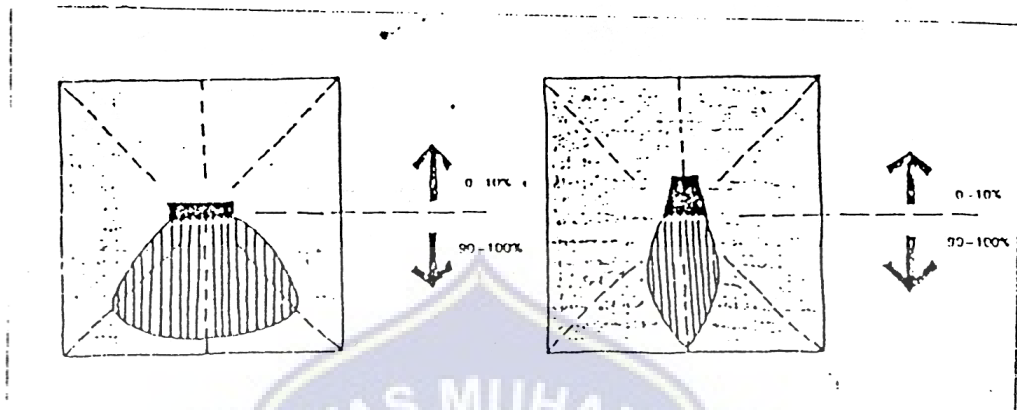
Pada sistem penerangan langsung,, 90-100%. dari cahaya yang dikeluarkan oleh sumber cahaya diarahkan secara langsung ke bawah atau ke permukaan bidang yang diterangi. Cahaya yang teradiasi ke langit-langit hanya 0- 10 %.

Dengan menggunakan sistem penerangan ini 5 maka pencahayaan pada langit-langit ruangan tergantung dari cahaya yang dipantulkan dari lantai atau benda lain yang dapat memantulkan cahaya dalam ruangan tersebut. Sistem penerangan langsung ini biasanya menimbulkan adanya bayang-bayang serta kesilauan karena penyinaran langsung. Untuk mengatasi hal ini pada bidang kerja diberi warna-warna yang terang atau dengan memakai lampu TL pada objek yang diterangi.

Berdasarkan konstruksi armatur yang digunakan, penerangan langsung dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu :

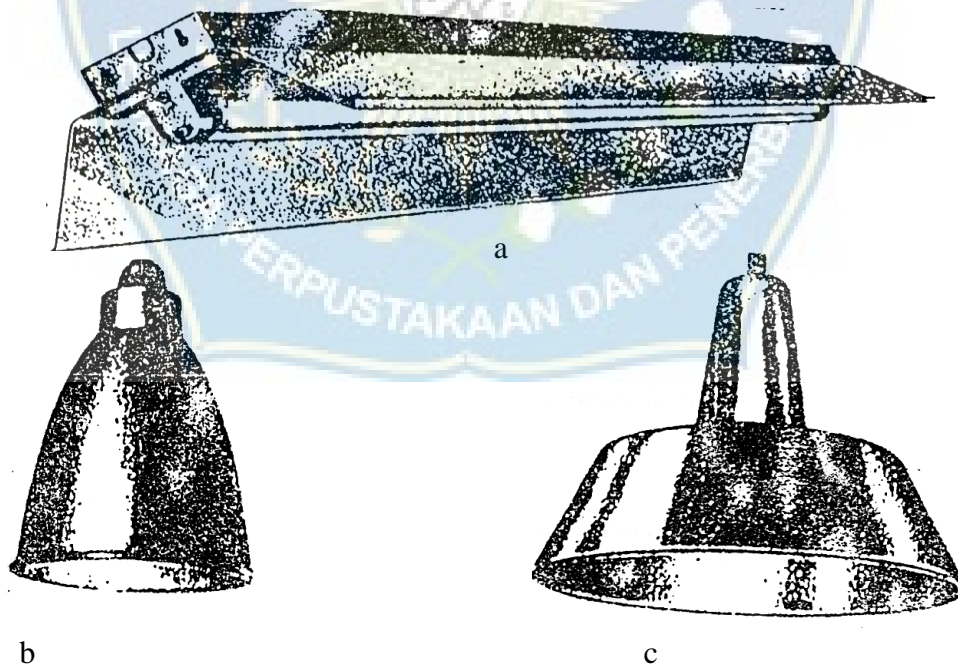
- 1) Penerangan langsung menyebar
- 2) Penerangan langsung terbatas.

Penyebaran cahaya pada kedua penerangan diatas dapat diperlihatkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Penerangan langsung menyebar dan penerangan langsung terbatas

Sedangkan gambar 2.6 Menunjukkan beberapa armatur penerangan

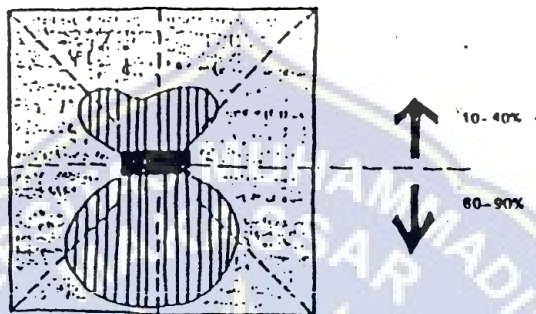


Gambar 2.6 armatur sistem penerangan langsung

- a. Armature palung
- b. Armature pancaran terbatas
- c. Armature pancaran lebar

b. Sistem penerangan setengah langsung.

Pada penerangan setengah langsung cahaya yang diarahkan ke langit-langit. dan dinding bagian atas berkisar 10-40 %. Sedangkan sisanya 60 - 90 % diarahkan ke bawah seperti yang terlihat pada gambar 2.7.

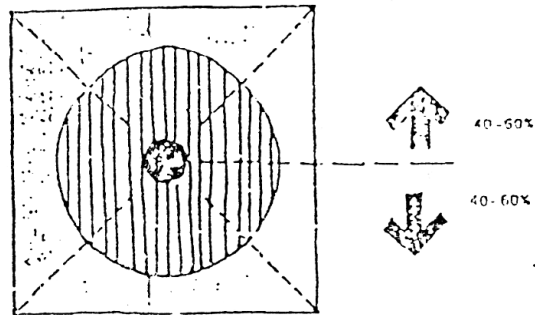


Gambar 2,7 Penerangan setengah langsung

Dibandingkan dengan penerangan langsung ? pembentuk bayang-bayang dan silaunya agak berkurang dan sebagian kecil cahaya yang dipancarkan keatas. Sistem ini biasanya digunakan pada gedung-gedung ibadah, penerangan dalam rumah,, terowongan dan sebagainya

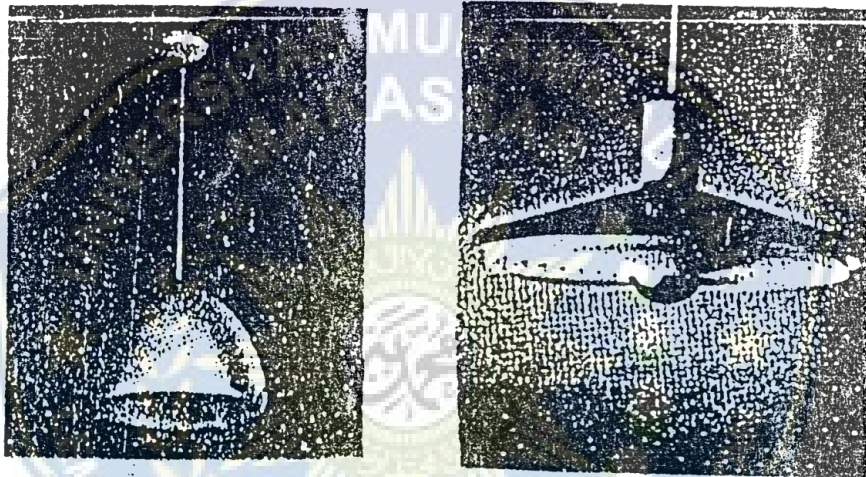
c. Sistem penerangan difusi

Pada sistem penerangan difusi ini 40 -60 % cahaya diarahkan ke atas dan 40 - 60 % . cahaya diarahkan ke bawah. Efisiensi sistem penerangan difusi ini lebih rendah jika dibandingkan dengan sistem penerangan semi langsung dan setengah langsung. Armatur yang digunakan yaitu armatur-armatur balon, seperti armatur gantung yang memakai pipa. Pada gambar 2.3 diperlihatkan distribusi cahaya dari sistem penerangan difusi



Gambar 2.8 Penerangan Difusi

a b

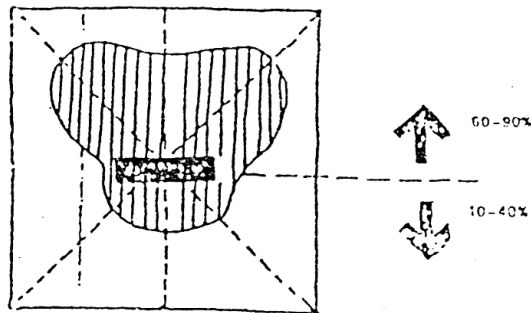


Gambar 2.9 Armatur Gantung

- a. Armature gantung pakai pipa
- b. Armature gantung bentuk gelang

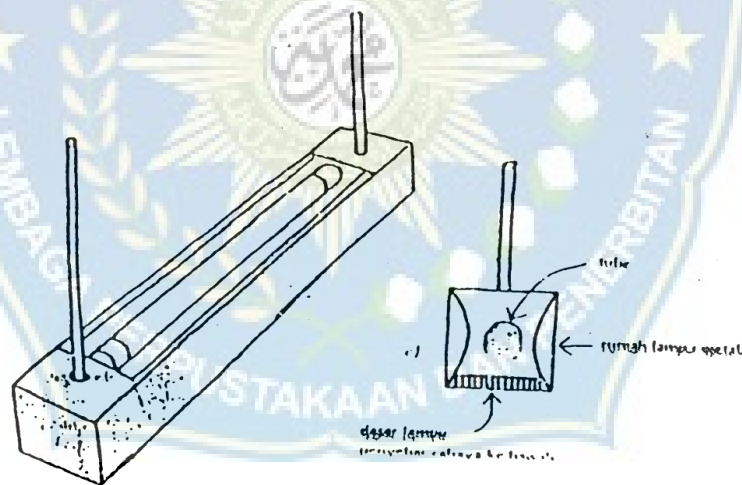
d. Sistem penerangan setengah tidak langsung.

Efisiensi Sistem penerangan semi tak langsung ini 60 – 90% cahaya diarahkan ke langit-langit dan dinding bagian atas, dan 10-40% diarahkan ke bawah. Pada gambar 2.10 diperlihatkan sistem pemancaran cahaya penerangan ini .



Gambar 2.10 Penerangan setengah tidak langsung

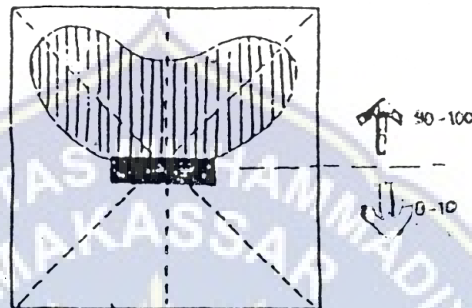
Sebagian besar cahaya diarahkan ke dinding dan langit—langit selain itu bayang-bayang dan silau yang ditimbulkan hanya sedikit, oleh karena itu dinding dan langit-langit sebaiknya berwarna terang dan rata sehingga daya pantulnya lebih terang. Sistem penerangan ini pada umumnya digunakan pada rumah sakit, toko, ruang tamu dan sel



Gambar 2.11 Armatur khusus untuk sistem penerangan setengah tidak langsung

e. Sistem penerangan tidak langsung

Pada sistem penerangan tak langsung 90- 100 % number cahaya ke langit-langit dan dinding bagian atas (flapon), selebihnya diarahkan ke bawah yaitu berkisar antara 0-10% sehingga bayang-bayang dan kesilauan pada sistem ini hampir tidak ada.



Gambar 2.12 Sistem Penerangan tidak langsung

Untuk mendapatkan penyebaran cahaya yang lebih merata dan lembut, maka cahaya langsung dan pantulan cahaya yang dihasilkan harus dibuat serendah mungkin. Sistem penerangan ini banyak digunakan pada ruang baca, ruang kantor atau ruang gambar



Gambar 2.13 Armatur dinding untuk penerangan sebagian besar tat langsung.

E. Kabel Instalasi

Penghantar adalah bahan yang digunakan untuk menghubungkan suatu titik ke titik yang lain. Dalam bidang listrik penghantar ini digunakan untuk menghubungkan sumber tegangan ke konsumen atau beban, Yang dimaksud dengan kabel instalasi adalah kabel yang digunakan pada instalasi tetap. Kabel-kabel yang digunakan dalam elektro teknik banyak sekali ragamnya, karena bahan-bahan isolasi plastik masih terus berkembang, dan selalu saja ada tambahan jenis-jenis kabel baru.

1. Bahan Penghantar

Sebagai bahan penghantar untuk kabel listrik digunakan tembaga atau aluminium . Tembaga yang digunakan untuk penghantar umumnya dari jenis tembaga elektrolitis, dengan kemurnian sekurang-kurangnya 99,9 %. Tahanan jenis dari tembaga lunak untuk hantaran listrik telah dibakukan secara internasional, yaitu tidak boleh melebihi $1/58 = 0,017241 \text{ Ohm mm}^2\text{m}$ pada 20°

Aluminium untuk bahan penghantar juga harus mempunyai kemurnian sekurang-kurangnya 99,5%. Tahanan jenis aluminium lunak juga telah dibakukan secara internasional yaitu tidak boleh melebihi $0,028264 \text{ Ohm mm}^2\text{m}$ pada suhu 20° .

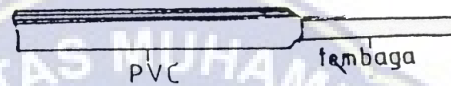
2. Jenis-Jenis kabel Instalasi

a. Kabel NYA

Susunan kabel NYA sangat sederhana, yaitu hanya terdiri dari penghantar tembaga polos dengan isolasi PVC, permukaannya licin dan sangat mudah ditarik ke dalam pipa instalasi. Kabel NYA dengan

diameter sampai 10 mm². penghantarnya terdiri dari kawat tunggal sedangkan jika diatas 10 mm² penghantarnya berupa kawat yang dipilin jadi satu.

Pemasangan kabel NYA harus dilindungi dengan pipa balk untuk pasangan dalam maupun pasangan luar. Selain itu jika kabel NYA dipasang diluar jangkauan tangan boleh menggunakan rol isolator.

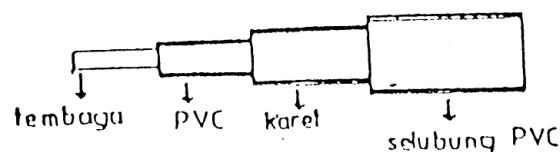


Gambar 2.14 Konstruksi Kabel NYA

Pemakaian kabel NYA biasanya digunakan di dalam alat-alat listrik perlengkapan hubung bagi dan instalasi penerangan dalam bangunan .

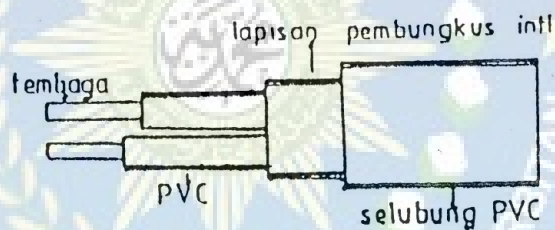
b. Kabel NYM

Kabel NYM memiliki penghantar tembaga polos berisolasi PVC , kalau lebih dari satu, uratnya dibelit jadi satu dan diberi lapisan pembungkus inti dari karet atau plastik lunak agar bentuknya bulat . Lapisan ini harus lunak dan rapuh., hal ini berkaitan dengan pemasangan kabel NYM. Di luar lapisan inti diberi selubung PVC berwarna put in.



Gambar 2.15 Konstruksi Kabel NYM

Pemakaian kabel NYM biasanya digunakan pada instalasi dalam rumah. Dalam pemasangan NYM boleh dipasang langsung menempel pada plesteran atau kayu dan dapat juga ditanam langsung dalam plesteran. Kabel NYM boleh dipasang langsung pada bagian-bagian lain dari bangunan, konstruksi rangka, dan sebagainya, asalkan cara pemasangannya tidak merusak selubung luar dari kabel. Sedangkan untuk kabel NYY banyak digunakan pada instalasi industri di dalam gedung maupun di alam terbuka, di saluran kabel dan dalam lemari hubung bagi, jika diperkirakan tidak akan ada gangguan mekanis kabel NYY juga ditanam dalam tanah dengan perlindungan secukupnya terhadap kerusakan mekanis.



Gambar 2.16 Konstruksi Kabel NYY

F. Peralatan Pengaman

Tujuan dari tindakan pengaman pada instalasi listrik adalah untuk melindungi manusia atau peralatan yang tersambung pada instalasi itu jika terjadi arus gangguan akibat dari keadaan yang tidak normal.

Peralatan pengaman instalasi listrik berfungsi antara lain:

1. Mengamankan hantaran-hantaran listrik dari gangguan akibat beban lebih
2. Pengaman terhadap hubung singkat.

Peralatan pengaman rangkaian yang digunakan pada instalasi listrik untuk tegangan rendah adalah fuse dan MCB.

1. Fuse (pengaman lebur)

Pengaman lebur adalah suatu alat pengaman yang mana didalamnya terdapat kawat lebur dengan campuran logam yang akan lebur bila arus listrik yang melaluinya melewati arus nominalnya

Salah satu jenis fuse yaitu fuse Diazed, yang terdiri dari rumah sekering 9 tudung sekering, pengepas patron dan patron lebur. Bagian-bagian konstruksi dari sebuah Dialed fuse dapat dilihat pada gambar 2.17 berikut:



Gambar 2.17 (1), (2), (3), (4), Konstruksi Diazed Fuse

- (a) Rumah sekering dan penutup
- (b) Tudung sekering
- (c) Pengepas patron
- (d) Patron lebur

Fungsi dari bagian-bagian konstruksi Dialed fuse adalah sebagai berikut:

- Patron lebur

Didalam patron lebur terdapat kawat lebur dari perak dengan campuran logam yaitu seng dan tembaga. Disamping itu terdapat juga pasir dan kawat isyarat, bila terjadi hubung singkat, kawat lebur dan kawat isyarat akan putus. Pasir berguna untuk memadamkan bunga api yang timbul.

- Rumah sekring

Rumah sekring digunakan sebagai tempat pemasangan pengaman lebur (fuse)

- Tudung sekring

Tudung sekring memiliki bumbung berulir dan jendela kaca kecil. Kaca kecil ini dapat dilepas untuk pengukuran dan menutupi patron lebur yang bertegangan sehingga dapat menahan bunga api listrik yang timbul.

- Pengepas patron

Pengepas patron digunakan sebagai tempat pemasangan patron lebur. Pengepas patron memiliki diameter yang berbeda-beda sesuai dengan arus nominalnya. Setiap pengepas patron mempunyai kode warna tertentu guna menandai arus nominalnya. Patron lebur dan pengepas patron dengan arus nominal yang sama mempunyai kode warna yang sama.

Untuk menandai besarnya arus nominal dari patron lebur digunakan kode warna sebagai berikut :

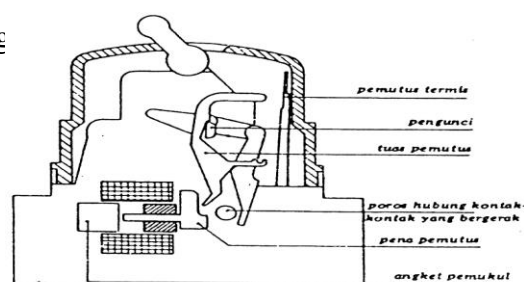
Coklat 4 A

Hijau	6 A
Merah	10 A
Abu-abu	16 A
Biru	20 A
Kuning	25 A
Hitam	35 A
Putih	50 A
Tembaga	63 A

Sebagai pengganti pengaman lebur biasanya digunakan pengaman otomatis, dimana pengaman jenis ini memutuskan rangkaian secara otomatis jika arusnya melebihi suatu nilai tertentu. Pada gambar 2.18 memperlihatkan penampang pengaman otomatis.

Keuntungan dari pengaman otomatis adalah dapat segera digunakan lagi setelah terjadi pemutusan. Dalam pengaman ini terdapat kopeling jalan bebas. Karena kopeling ini otomatisnya tidak bisa dihubungkan kembali jika gangguannya belum diperbaiki.

Pengaman otomatis ini memberi pengamanan termis dan elektromagnetik. Untuk pengamanan termis digunakan sebuah elemen dwilogam, yang akan memutuskan rangkaian jika arus yang melewatinya melebihi arus nominalnya. Sedangkan untuk pengamanan elektromagnetik digunakan sebuah kumparan yang dapat menarik sebuah ang

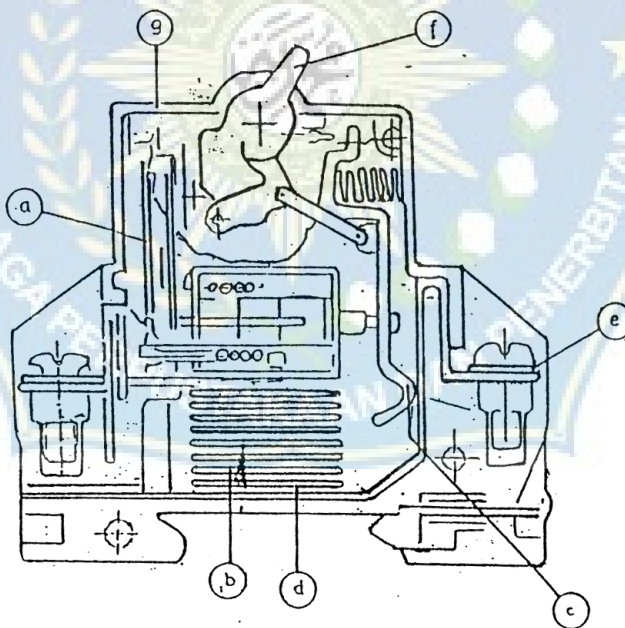


Gambar 2.18 Penampang Pengaman Otomat

2. Miniatur Circuit Breaker (MCB)

MCB digunakan sebagai pengaman terhadap beban lebih dan hubung singkat. Dalam MCB terdapat dua bagian yakni dwilogam untuk mengamankan beban lebih dan elektromagnetik untuk mengamankan arus hubung singkat. MCB dibuat dengan kutub tunggal untuk 1 fasa dan kutub banyak untuk 3 fasa.

Secara garis besarnya konstruksi MCB mempunyai bagian-bagian seperti yang diperlihatkan pada gambar 2.19 berikut ini



Gambar 2.19 Bagian-bagian MCB

Keterangan gambar :

- a. Bimetal

Bimetal merupakan dua logam yang mempunyai koefisien muai yang berbeda, berfungsi untuk menyentuh saklar mekanis pada saat terjadi panas padanya akibat arus yang mengalir.

b. Kumparan electromagnet

Komponen ini berfungsi untuk membangkitkan medan magnet untuk mendorong saklar mekanis pada saat kumparan dialiri arus yang sangat besar

c. Kontak

Kontak terbuat dari tembaga berlapis perak, berfungsi untuk mengalirkan dan memutuskan arus.

d. Arus chute

Terdiri dari lempengan-lempengan logam., berfungsi sebagai pemadam busur api paksaan pada saat kontak terbuka atau tertutup.

e. Terminal

Terminal berfungsi untuk menghubungkan antara rangkaian sumber/beban dengan MCB

f. Tuas

Tuas berfungsi menutup atau membuka rangkaian secara manual, juga dapat berfungsi sebagai tanda bahwa HCB terbuka atau tertutup.

g. Selubung

Selubung berfungsi sebagai tempat kedudukan dan pelindung komponen dalam MCB.

a. Prinsip Kerja MCB

MCB mempunyai operasi kerja pemutusan yaitu secara thermis (bimetal) dan secara elektromagnetik.

Secara thermis, MCB bekerja berdasarkan pada pemuaian dua keping logam yang koefisien muai jenisnya berbeda. Bila terjadi beban lebih, maka arus yang mengalir pada MCB akan naik 5 bila kenaikan arus ini melebihi arus nominalnya maka arus ini akan memanasi bimetal, sehingga bimetal akan melengkung dan mendorong saklar mekanis. Saklar ini akan menarik tuas dari posisi tertutup ke posisi terbuka.

Secara elektromagnetik, MCB bekerja jika terjadi arus hubung singkat mengalir melalui MCB, sehingga mencapai empat sampai enam kali lebih besar dari arus nominalnya, maka akan dihasilkan medan magnet yang besar pada kumparan., hal ini akan mengakibatkan timbulnya gaya mekanis yang dapat mendorong saklar mekanis sehingga saklar ini akan menarik tuas dari posisi tertutup ke posisi terbuka.

G. Peralatan Hubung Bagi

Perlengkapan hubung bagi mempunyai fungsi untuk distribusi tenaga listrik, untuk pengamanan dan sebagai pengendali-Perlengkapan hubung bagi terbuat dari bahan yang tahan terhadap api 3 tahan lembab dan kokoh.

Sebagai tindakan terhadap gangguan kegagalan isolasi, maka kotak hubung bagi yang terbuat dari besi dan logam, harus diusahakan hantaran instalasi

dihubungkan dengan rel pentanahan dan rel pentanahan ini dihubungkan dengan pentanahan instalasi yang dapat berupa elektroda pentanahan atau sistem saluran air yang masih berfungsi yang terbuat dari logam.

Untuk memudahkan dalam pelayanan dan pemeliharaan instalasi, maka pada bagian luar atau pada bagian yang mudah dilihat dari suatu perlengkapan hujung bagi , harus dipasang gambar bagan, I Pada perlengkapan hubung bagi harus diberi tanda untuk menandai hubungan-hubungan rangkaian akhir dan antara terminal dengan terminal yang lain. Untuk penandaan ini dapat digunakan plat atau pita-pita huruf dengan huruf cetak. PHB harus dipasang di tempat-tempat yang mudah dijangkau dari jalan masuk suatu bangunan.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

a. Waktu

Pembuatan aplikasi ini akan dilaksanakan selama 6 bulan, mulai dari bulan Maret 2023 sampai dengan Oktober 2023 sesuai dengan perencanaan waktu yang terdapat pada jadwal penelitian.

b. Tempat

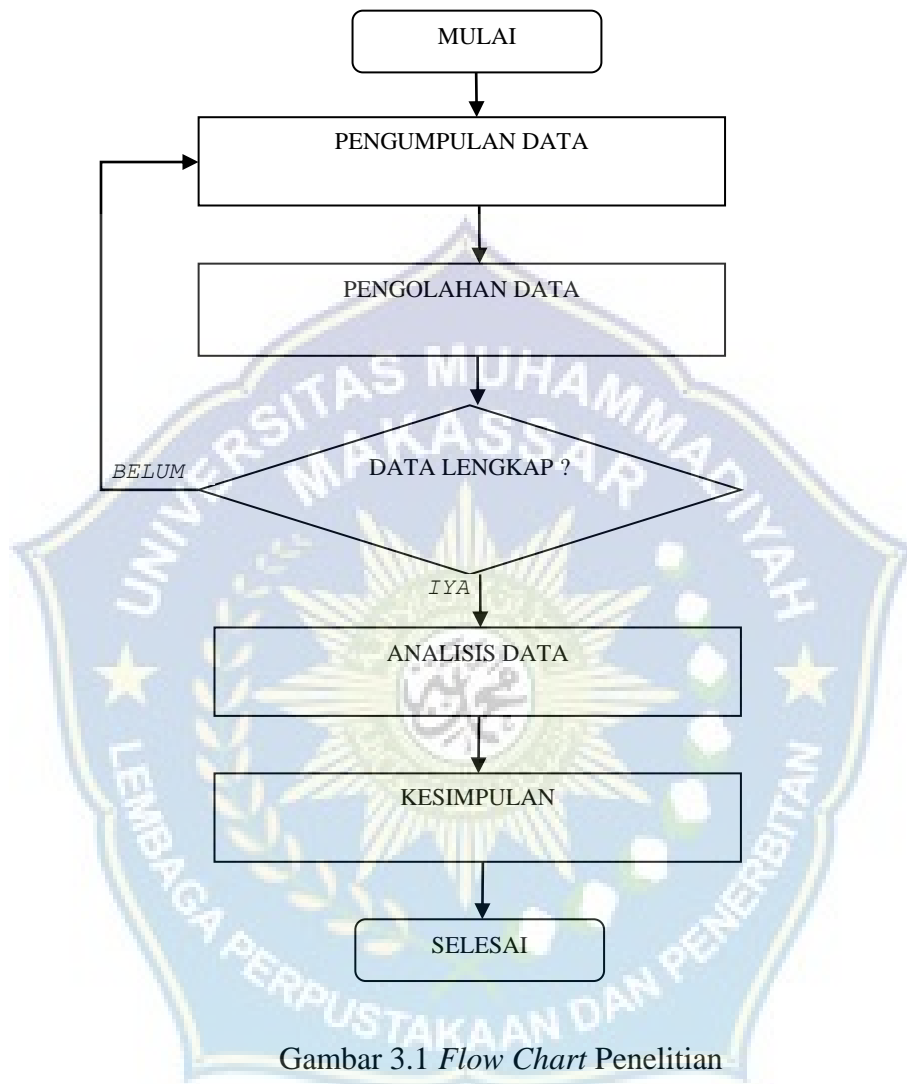
Penelitian dilaksanakan di Gedung TVRI Makassar.

B. Prosedur Penelitian

Dalam menyelesaikan laporan penelitian tugas akhir ini, tentu harus mengikuti langkah-langkah yang terstruktur dan sistematis agar dalam menganalisis penambahan gardu sisipan pada sistem distribusi dapat di kerjakan dengan baik dan benar, adapun gambar *flow chart* penelitian bisa dilihat pada gambar 3.1 dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Penelitian di mulai dengan mengumpulkan data dengan cara melakukan studi literatur, wawancara, observasi dan dokumentasi.
2. Melakukan pengolahan data penelitian yang telah diperoleh dengan mengacu pada tinjauan pustaka.
3. Melakukan analisis terhadap data-data yang telah diolah, salah satunya dengan membandingkan hasil pengolahan data terhadap teori sesuai standar dan ketentuan yang ada, dan menjadikan rumusan masalah serta tinjauan pustaka sebagai acuan analisa dan pembahasan.

- Menarik kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan sehingga tujuan ataupun rumusan masalah dari obyek penelitian dapat terjawab.



Gambar 3.1 *Flow Chart* Penelitian

C. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ialah cara yang ditempuh untuk mengambil data dari variabel penelitian tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, observasi secara langsung, pengumpulan data (dokumentasi). Metode di atas akan di jelaskan lebih rinci sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan menggunakan berbagai referensi, baik melalui buku, tugas akhir ataupun jurnal penelitian, hingga melalui internet berbentuk dokumen ataupun *digital library*.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan mewawancarai narasumber yang berkompeten dengan bidang yang terkait terhadap topik dari tugas akhir yang diangkat. Teknik wawancara yang penulis lakukan adalah menanyakan segala sesuatu yang tidak diketahui atau tidak jelas.

3. Observasi

Observasi yaitu peneliti melakukan pengamatan secara jelas terhadap penyebab permasalahan dan nyata serta pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki.

4. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode yang dilakukan untuk mengumpulkan seluruh data yang terkait dengan hal hal penelitian. Ke semua data tersebut diperoleh dari *softcopy database* Gedung TVRI Makassar .

D. Metode Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir, metode yang digunakan adalah:

1. Penelitian Pustaka (Library Research)

Yaitu penelitian atau pengumpulan data-data dengan jalan membaca dan mempelajari berbagai literatur-literatur, tulisan-tulisan, dan bahan-bahan kuliah yang penulis peroleh selama mengikuti perkuliahan guna memperoleh

landasan teori yang berhubungan dengan materi yang menjadi pembahasan dalam penulisan tugas akhir.

2. Penelitian Lapangan (Field Research)

Yaitu penelitian yang dilakukan secara langsung terhadap obyek penelitian, yaitu kajian system kelistrikan pada sarana bantu nevigasi menara suar gedung TVRI Makassar

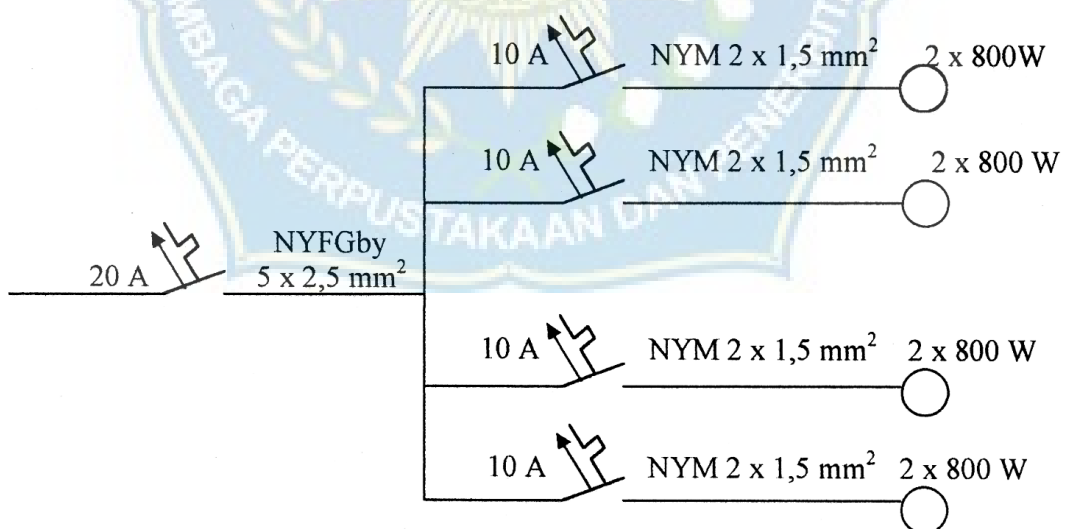
a. Observasi (Pengamatan Langsung)

Penulis mengadakan pengamatan langsung terhadap obyek yang diteliti guna mengumpulkan data-data,

b. Interview (Wawancara)

Penulis melakukan tanya jawab secara langsung untuk memperoleh data-data dengan pihak-pihak yang memahami permasalahan ini.

E. Gambar wiring Penentuan luas penampang penghantar



Gambar 3.2 Diagram Satu garis

Luas penampang penghantar untuk instalasi penerangan maupun instalasi daya tergantung pada besarnya beban yang dilayani. Penentuan luas penampang penghantar yang digunakan, disesuaikan dengan ketentuan yang teradapat pada PUIL (pasal 421 A2) yang menyatakan bahwa semua hantaran harus mempunyai KHA sekurang-kurangnya sama dengan arus yang melaluiny

F. Kapasitas peralatan pengaman

Suatu instalasi listrik yang terpasang membutuhkan suatu pengaman untuk mengamankan rangkaian listrik yang terpasang, baik dari gangguan beban lebih maupun arus hubung singkat, dalam hal ini pengaman yang digunakan adalah MCB, jenis pengaman diatas digunakan untuk instalasi penerangan maupun daya.

Besar kapasitas pengaman, dapat ditentukan dengan mengetahui arus nominal yang melalui penghantar maupun dari besar penampang penghantar yang terpasang pada rangkaian.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Letak Gedung TVRI Makassar

Stasiun TVRI Makassar terletak ditengah kota kota Madya, tepatnya di jalan Kakak Tua no. 14, TVRI bergerak sebagai media elektronik yang berfungsi sebagai media informasi pendidikan, ilmu pengetahuan dan hiburan, Selain itu TVRI berupaya memperkokoh rasa persatuan dan kesatuan bangsa.

Pada tahun 1995, TVRI telah melakukan renovasi pada instalasi penerangannya. Renovasi itu antara lain berupa penggantian beberapa kabel instalasi penerangan dan peralatan pengaman rangkaian penerangannya.

Dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik, TVRI mensuplai tenaga Listrik dari PLN dan dari tenaga diesel. Pembangkit listrik tenaga diesel ini akan berfungsi jika PLN padam.

B. Gambaran fisik

Untuk lokasi pengambilan data atau penelitian yakni gedung operasional yang terdiri 3 tingkat/lantai,, di suplay dari panel utama melalui saluran utama penerima.

Uraian berikut menjelaskan spesifikasi bangunan mengenai ukuran dan keadaannya. Hal ini mengingat bahwa faktor-faktor ukuran dan keadaannya. Hal ini mengingat bahwa faktor-faktor tersebut harus diperhatikan karena sangat berpengaruh pada sistem instalasi penerangan.

1. Ukuran ruangan

a. Lantai I

Tabel 4.1

Ruang (1)	Ukuran (pxl) cm (2)	Ruang (3)	Ukuran (PxL) cm (4)
R. Pemberitaan			
R. Keuangan (A1)	450x350	Studio II (B1)	1500 x 1100
R. Editing (A2)	450x350	Gang (B2)	1500 x 150
R. Administrasi (A3)	650x600	R. Perlengkapan dekorasi (B)	800 x 800
R. KA. Sub Berita produksi & Dok (A4)	300 x 300	R. Ka. Sub. Sie Fasilitas siaran (B4)	500 x 500
R. KA. Sub Berita (A5)	400 x 350	R. Pemancar (B6)	1000 x 800
R. Gudang (A6)	400 x 350	Gang (B7)	1000 x 150
R. Studio I (A7)	1000 x 800	R. Perawatan Pemancar (B8)	300 x 300
R. Redaktur (A9)	1000 x 750	R. AHU (AC Sentral lantai I (B10)	500 x 300
Tangga (A10)	400 x 300	Gang (B11)	2400 x 200
R. KA. Sub Si. Siaran olahraga (A11)	400 x 350	Tangga (B12 ₁)	600 x 300
R. KA. Sie Pemberitaan (A12)	400 x 350	Tangga (B12 ₂)	600 x 200
Gang (A13)	1200 x 200	Teras samping kanan fasilitas siaran (B13 ₁)	800 x 200
R. KA. Sie Teknik prasarana (A14)	500 x 500	Teras depan fasilitas siaran (B13 ₂)	1500 x 200
R. KA. Sub Listrik Diesel/AC (A15)	500 x 500	Teras samping kiri fasilitas siaran (B13 ₃)	800 200
R. Staf Teknik listrik (A16)	1000 x 500	R. Staff fasilitas siaran (B14-17)	1050 x 800
R. Staff Stasiun Transmisi (A17)	570 x 500	Menara (B18)	
Gudang (A18)	250 x 250	Teras depan (C1)	850 x 600
R. Peralatan Luar Studio/Staf (A19)	700 x 400	Lobi depan (C2)	1000 x 600

R. Sub Sie. Operasi Obvan/Siaran luar (A20)	850 x 700	R. Sub. Sie. Perencanaan siaran (C4)	800 x 500
Garasi mobil		R. VTR (C5)	600 x 450
Volima (diesel) (A21)	1250 x 400	Gang (C6 ₁)	900 x 200
		Tangga (C6 ₂)	600 x 200
R. Tamu (C7)	550 x 300	R. Staff Seksi Budaya (C13)	600 x 500
R. VTR (C8)	450 x 400	R. Sub. Sie. Musik dan hiburan (C14)	600 x 400
R. Staff penata acara dan siaran (C9)	700 x 600	Gudang (C15)	450 x 250
R. Ka. Sub. Pen. Acara/Adm Siaran (C10)	550 x 500	Lab. Film (C16)	700 x 650
R. Tata Rias (C11)	500 x 450	Lobi (C17)	500 x 350
R. Sub. Sie. Pendidikan, Agama dan olahraga (C12)	600 x 500		

b. Lantai II

Ruang	Ukuran (P x L) cm	Ruang	Ukuran (P x L) cm
Tata usaha Tata Umum Adm. Pelaporan (D1)	0 x 400	Penyiaran berita (Anonser box) (E1)	800 x 500
Kasub Tata Usaha (D2)	0 x 350	Master Control (pengatur Gambar) (E2)	850 x 500
Gudang (D3)	0 x 300	Telecine (E3)	800 x 450
Ka. Urusan Kepegawaian (D4)	0 x 450	perawatan peralatan Studio (E4-E7)	850 x 800
Kepegawaian (D5)	0 x 200	Perengkapan (E8)	600 x 300
Kepegawaian(D6)	0 x 200	Sub Kontrol Rekaman Suara (E9-E10)	600 x 400
Gang (D7)	50 x 200	udio Rekaman (E11)	700 x 600
Juru bayar (D8)	0 x 250	ng (E12)	1100 x 200

Ka. Urusan Keuangan (D9)	0 x 600	ng (E13)	2300 x 150
dang (D10)	0 x 200	ng (E13 ₁)	750 x 150
Penerimaan Gaji (D11)	0 x 500	Staf Teknik operasi (F1)	1500 x 600
ngga (D12 ₁)	0 x 400	Ka. Sie Teknik Studi (F2)	600 x 500
ng (D12 ₂)	0x150	Trafo Lighting Studio II (F3)	600 x 500
ng (D12 ₃)	00 x 200	Penyimpan Pita (F4)	500 x 450
Urusan Umum perlengkapan (D13)	0 x 500	Ka. Sie Siaran (F5)	650 x 550
AC Central studio II (D14)	0 x 450	Forum Perencana Siaran (F6)	750 x 500
AC Central Studio II (D15)	0 x 450	ngga (F7 ₁)	500 x 300
Ka. Sub. Sie perlengkapan (D16)	0 x 350	ilet (F7)	250 x 300
ilet (D17)	0 x 200	ng (F8)	2950 x 200
		ng (F8)	700 x 150
Sub Kontrol Studio II (F9)	50 x 500		
Sekretaris Kepsta (F10)	0 x 300	kepala Stasiun TVRI (F11)	700 x 600

c. Lantai III

Ruang	Ukuran (PxL) cm
R. Gudang (E14)	600 x 300
R. Tangga (E15)	300 x 200
R. Kontrol rekaman Suara (E16)	600 x 400
R. Gang (E17 ₁)	1100 x 200
R. Gang (E17 ₂)	800 x 150
R. Gudang (E18)	600 x 300

2. Kondisi Ruangan

a. Dinding bangunan .

Dinding bangunan tersebut adalah dari batu merah yang kemudian diplester licin 3 ruangan dari dinding yang at pen ting dalam menentukan tingkat pencahayaan suatu ruang .

Warna dari dinding bangunan adalah warna putih.

b. Lantai bangunan .

Lantai yang terpasang pada bangunan tersebut (Gedung operasional TVRI Makassar) adalah tegel keramik dengan warna abu-abu terang . Lantai dari bangunan juga akan memantulkan cahaya yang mengenai permukaannya.

c. Langit-langit (plafon bangunan).

Seperti halnya dengan dinding dan lantai., plafon juga mempengaruhi terhadap jumlah flux cahaya yang dibutuhkan oleh suatu ruang tertentu- Pengaruh dari plafon ini adalah warna dan tinggi plafon dari lantai.

Pada gedung TVRI tersebut mempunyai plafon dengan warna putih dan tinggi plafon yaitu :

- Untuk lantai I, tinggi plafon dalam tiap ruangan adalah 2,75 meter, dan untuk gang adalah 3 meter.
- Untuk Studio I & II dan tangga adalah 8 meter.
- Untuk lantai II, tinggi plafon dalam tiap ruangan dan gang adalah 3 meter
- Untuk Studio rekaman adalah 7,5 meter
- Untuk lantai III adalah 2 meter.

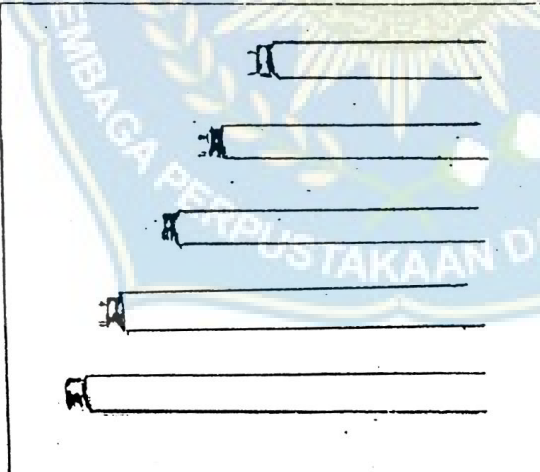
C. Tinjauan Instalasi Penerangan Gedung TVRI Makassar

1. Pemakaian Jenis Lampu

Jenis lampu yang digunakan untuk penerangan pada ruangan-ruangan gedung TVRI adalah lampu TL 2 x 20 W (fluoresent) dengan warna yang dihasilkan adalah Cool Daylight (sejuk., putih) seperti yang diperlihatkan pada tabel 3.2. Flux cahaya total yang dihasilkan sebesar 21 CO lumen. Pemakaian lampu tabung ini dimaksudkan adalah agar cahaya dipancarkan merata keseluruhan bidang yang akan diterangi

2. Pemilihan Jenis armatur lampu

Armatur yang digunakan adalah pada umumnya armatur palung, (armatur tipe terbuka), yaitu tipe GMH 5505 dan ditanam dalam plafon, hal ini dapat dilihat pada tabel 3.3 Panjang armaturnya yaitu 800 mm. Untuk penerangan tangga dan teras digunakan armatur pancaran



Type	Colour	Length mm	Dia mm	Nominal Luminous flux lm
TLD 90W	64 cool daylight	300	26	600
TLD 16W	64 cool daylight	417	26	830
TLD 18W	63 white	500	26	1150
	64 cool daylight	500	26	1050
TLD 36W	63 white	1200	26	3000
	64 cool daylight	1200	26	2500
TLD 54W	63 white	1500	26	4000
	64 cool daylight	1500	26	4000
TL 20 W	64 cool daylight	500	30	1050
TL 40 W	64 cool daylight	1200	30	2500

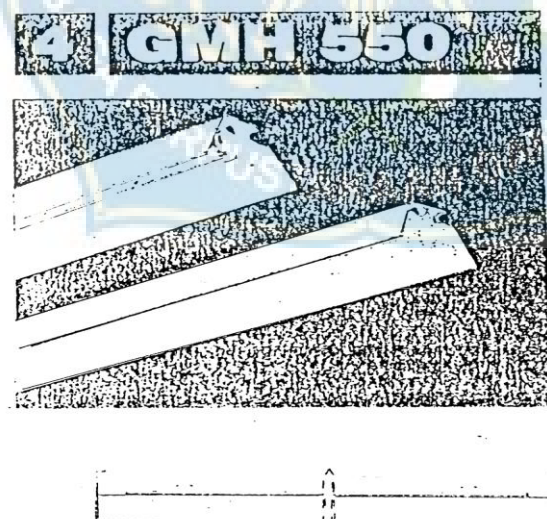
Tabel 4.2 Lampu fluoresent TLD dan TL dengan warna standar yang dihasilkan

3. Tata letak lampu/armature

Meskipun jumlah titik lampu/armatur penerangan diperoleh melalui perhitungan berdasarkan faktor-faktor sesuai dengan kondisi dan fungsi ruangan, penentuan tata letaknya pun harus dengan pengaturan tata letak yang baik. Oleh karena itu bukan saja tingkat pencahayaan yang tepat dapat diperoleh, tetapi variasi instalasi akan memberikan keindahan tersendiri dalam suatu ruangan. Hal ini dapat memberikan pengaruh mental kepada pengguna ruangan maupun orang lain yang berada ditempat tersebut.

Penempatan lampu pada ruangan--ruangan gedung TVRI ini disesuaikan dengan kebutuhan penerangan bidang kerja pada ruangan--ruangan tersebut.

Sistem penerangan yang digunakan ialah sistem penerangan langsung, dimana cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya langsung ke bidang kerja,,



4 GMH 550			
DIMENSI :			
Tipe Lampu	A	B	C
1 x TLD 18 W	650	150	62
2 x TLD 18 W	650	250	62
1 x TLD 36 W	1200	150	62
2 x TLD 36 W	1200	250	62
1 x TLD 58 W	1560	150	62
2 x TLD 58 W	1560	250	62

Tabel 4.3 Ukuran Armatur

4. Jenis kabel

Kabel instalasi yang digunakan pada gedung TVRI Makassar., khususnya untuk instalasi penerangan ada 3 jenis yaitu kabel NYA, NYY dan NYM.

Kabel jenis NYA merupakan pemasangan lama yang dalam pemasangannya menggunakan pipa instalasi union 5/8" (besar pipa disesuaikan dengan banyaknya kabel) yang ditanam dalam tembok.

Untuk kabel jenis NYY digunakan pada instalasi di dalam dan saluran kabel ,

5. Jenis pengaman rangkaian

Pengaman rangkaian yang digunakan untuk mengamankan beban penerangan adalah MCB, yang dipasang pada peralatan hubung bagi cabang dan fuse otomatis yang di tempatkan pada panel utama (panel penerangan) dengan pengaman utama yaitu MCB 3 Fasa.

6. Pembagian be ban penerangan.

Pembagian beban berbeda dengan perhitungan beban. Pembagian beban ,mempunyai pengertian bagaimana mengatur penyambungan rangkaian beban instalasi pada setiap fasa agar terbagi seimbang.

Dalam ruangan yang memerlukan penerangan dengan gangguan sekecil mungkin, instalasi penerangan ruangan itu harus dibagi atau lebih dari satu sirkit dan sedapat mungkin di suplay dari fasa yang berbeda (ayat 840 A-2 PUIL 2000). Pembagian beban pada gedung TVRI dibagi menjadi enam kelompok PHB dan tiap PHB dibagi

menjadi 9 group. Yang mana dapat dilihat pada lampiran VIII perinciannya sebagai berikut :

- Panel B terdapat 9 kelompok beban dengan total daya 5966 VA
- Panel C terdapat 9 kelompok beban dengan total daya 6134 VA
- Panel D terdapat 9 kelompok beban dengan total daya 4715 VA
- Panel E terdapat 9 kelompok beban dengan total daya 4678 VA
- Panel F terdapat 9 kelompok beban dengan total daya 5046 VA

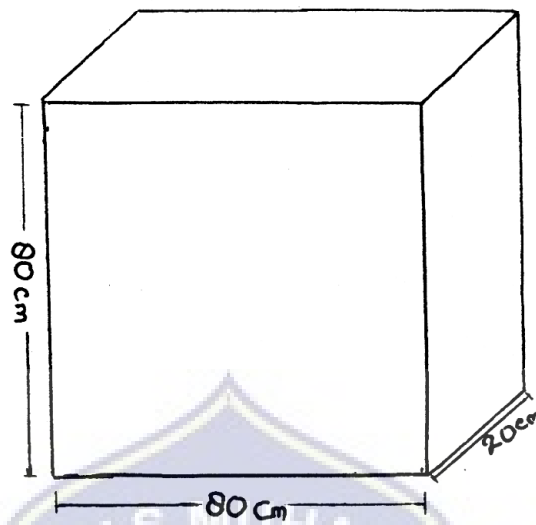
Kelompok beban penerangan yang terpasang pada instalasi penerangan ini dibagi dalam 3 fasa dengan mempertimbangkan faktor keseimbangan tiap fasa .

7. Perlengkapan Hubung Bagi

Penggunaan peralatan hubung bagi (PHB) dalam mensuplay kebutuhan daya listrik pada beban harus aman terhadap gangguan . PHB yang digunakan harus- memenuhi ketentuan yang ada.

Peralatan hubung bagi yang digunakan pada instalasi penerangan gedung TVRI Makassar ada 2 macam yaitu dengan menggunakan lemari hubung bagi (panel) dan kotak hubung bagi yang tertanam.

Lemari hubung bagi (panel) A5 B5 C., D, E, F., dan G terbuat dari plat baja dengan ketebalan .1 mm dengan ukuran seperti pada gambar berikut :



Gambar 4.1 Ukuran Panel

Pemasangannya adalah dipermukaan dinding dengan ketinggian dari lantai adalah 1,2 m. Untuk kotak hubung bagi cabang., terbuat dari bahan PVC dan tertanam dalam dinding dengan ketinggian dari lantai adalah 2 m.

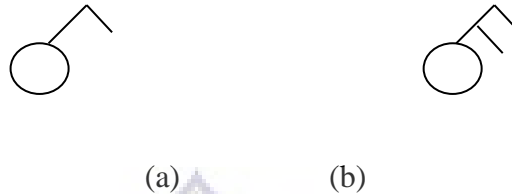


Gambar 4.2 Ukuran Kotak Hubung bagi

8. Saklar dan kotak kontak

Saklar yang digunakan pada gedung TVRI Makassar tersebut ada dua macam yaitu saklar satu kutub dan saklar dua kutub. Saklar dua

kutub pada dasarnya adalah saklar satu kutub yang diletakkan dalam satu perangkat- Lambang yang digunakan untuk saklar satu kutub dan saklar dua kutub diperlihatkan pada gambar berikut :



Gambar 4.3 (a) (b) lambang saklar satu kutub dan dua kutub

Saklar yang digunakan adalah merek timer dengan kapasitas 10 A, dan tertanam dengan ketinggian 140 cm dari lantai dan 20 cm dari pintu.

Katak kontak yang digunakan adalah juga merek timer dengan kapasitas 10 A, dan tertanam dalam binding sejajar dengan saklar.

D. Perhitungan Dan Pemilihan Jenis Lampu dan Armatur

Dalam memilih jenis lampu dan armatur, perlu diperhatikan terutama aktivitas yang dilaksanakan dalam ruangan tersebut, dan keadaan ruangan- Warna-warna yang dipancarkan oleh lampu-lampu yang digunakan perlu dikaitkan dengan iluminasi yang dibutuhkan dari lampu-lampu tersebut, agar dapat tercipta suasana sejuk, dan nyaman Jenis lampu yang digunakan pada gedung TVRI umumnya lampu TL 20 W/54 (Tabel 3.1). dengan cahaya yang dikeluarkan adalah

warna putih sejuk (day light). Untuk penerangan tangga dan Studio I & II menggunakan lampu pijar kapsul PLET.

E. Kalkulasi Jumlah unit Lampu

Metode penerangan yang digunakan pada gedung TVRI adalah metode lumen, dimana sumber cahaya atau lampu menempel pada plafon ., dengan sistem penerangan langsung . Untuk menghitung jumlah titik lampu yang dibutuhkan digunakan metode lumen dengan langkah-langkah sebagai berikut

1. Menentukan Faktor Refleksi

Faktor refleksi dari permukaan plafon, dinding dan lantai tergantung dari warnanya. Besarnya faktor refleksi dari beberapa macam warna ditunjukkan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.4
Faktor refleksi beberapa warna

Warna	Faktor refleksi (%)
Putih dan Warna	
Sangat muda	70
Muda	50
Sedang	30
Gelap	10

Pada gedung TVRI warna dari plafon dan dinding adalah warna putih, sedangkan lantainya adalah warna abu terang.

Besarnya refleksi plafonnya adalah 70 %, yang berarti bahwa 70 % dari flux cahaya yang mengenai permukaan plafon dipantulkan, demikian pun untuk dindingnya mempunyai faktor refleksi sebesar 50 % dan untuk lantai faktor refleksinya sebesar 30 %.

2. Menentukan Indeks Ruangan atau Perbandingan Ruangan (Room Ratio)

Untuk menentukan indeks ruangan suatu ruangan dapat dicari dengan rumus :

$$RR = \frac{P \times L}{h (P+L)} \dots\dots\dots (4.1)$$

Dimana

RR = Room Ratio atau Indeks ruangan.

P = Panjang ruangan (m)

L = Lebar ruangan (m)

h = tinggi sumber cahaya ke bidang kerja (m)

Dimana h adalah tinggi langit-langit dari lantai dikurangi tinggi bidang kerja. ($h = H - tb$).

Indeks ruangan dan perbandingan ruangan dapat dilihat dalam tabel 4.2. Sebagai contoh pada ruangan Al (R= Keuangan pemberitaan), dengan data-data sebagai berikut :

$$P = 4,5 \text{ M} \quad L = 3,5 \text{ M} \quad H = 2,75 \text{ M}$$

$$h = H - tb \text{ dimana } tb = 0,75$$

$$h = 2,75 - 0,75$$

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

Dengan menggunakan rumus 4.1 diatas, maka akan didapat perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} RR &= \frac{4,5 \times 3,5}{2 (4,5+3,5)} = \frac{15,75}{16} \\ &= 0,98 \end{aligned}$$

Dengan didapatkannya RR di atas maka dapat ditentukan indeks ruangan (RI) berdasarkan tabel berikut ini

No.	Room indeks	Nilai room ratio
1.	J	< 0,7
2.	I	0,7 – 0,9
3.	H	0,9-1,12
4.	G	1,12 – 1,38
5.	F	1,38 – 1,75
6.	E	1,75 – 2,25
7.	D	2,25 – 2,75
8.	C	2,75 – 3,5
9.	B	3,5 – 4,7
10.	A	>4,5

Dari tabel 4.5, untuk ruang A1 dengan RR = 0,98 ; terlihat bahwa indeks ruangnya adalah berada pada kelas H.

3. Menentukan Koefisien Pengguna (Cu)

Untuk menentukan koefisien pengguna (Cu), maka harus diketahui faktor refleksi langit-langit dan dinding.

Pada ruang A1 tersebut faktor refleksi langit-langit adalah 70 % dan untuk dinding adalah 50% dan sistem penerangan yang digunakan adalah sistem penerangan yang digunakan adalah sistem penerangan langsung,, Dengan melihat tabel A (Lampiran I) ., maka Cu dari ruang A1 adalah C.,49.

4. Menentukan Faktor Pemeliharaan (Mf)

Faktor pemeliharaan (Mf) dapat diklasifikasikan dalam 3 kondisi :

- a. Kondisi Baik = 0,75 - 0,8 yaitu kondisi bersih, udara tidak mengandung asap, pembersihan luminasi yang teratur dan penggantian ,lampu yang teratur.
- b. Kondisi sedang = 0,65 - 0,75, yaitu kondisi ruangan kurang baik dan pembersihan ruangan secara tidak teratur.
- c. Kondisi jelek = 0,56 - 0,65, yaitu kondisi ruangan kurang pemeliharaan sehingga tingkat pengotoran besar.

Berdasarkan hal diatas? maka MF yang digunakan untuk gedung TVRI ini adalah 0,75.

5. Menentukan Jumlah unit lampu

Untuk menentukan jumlah lampu yang dibutuhkan dalam suatu ruang maka dapat digunakan rumus :

$$n = \frac{A \times E}{Cu \times Mf \times \phi} \dots\dots\dots(4.2)$$

Dimana :

A = Luas ruangan (m²)

E = Tingkat illuminasi ruangan (lux)

Cu = Faktor koefisien pengguna

Mf = Faktor pemeliharaan

Ø = Flux cahaya dari lampu (lumen)

Data - data yang digunakan untuk perhitungan ini (Ruang AI) adalah :

$$A = 15,75 \text{ m}^2$$

$$Cu = 0,49 \text{ MF} = 0,75$$

$$E = 60 - 250 \text{ lux}$$

$$\varnothing = 2.100 \text{ lumen}$$

Dengan demikian jumlah lampu yang dibutuhkan pada ruang AI adalah :

- a. Untuk illuminasi minimum ($E = 60 \text{ lux}$)

$$n = \frac{15,75 \times 60}{0,49 \times 0,75 \times 1200}$$

$$n = 1 \text{ unit lampu}$$

- b. Untuk illuminasi maksimum ($E=250 \text{ lux}$)

$$n = \frac{15,75 \times 250}{0,49 \times 0,75 \times 1200}$$

$$n = 5 \text{ unit lampu}$$

Dari perhitungan diatas maka banyaknya lampu yang dapat digunakan pada ruang AI tersebut berada antara 1 - 5 unit lampu. Jika ditinjau banyaknya lampu yang terpasang pada ruang AI (Ruang Keuangan Sie - Pemberitaan) gedung operational TVRI Makassar maka jumlahnya memenuhi yang dianjurkan yaitu 1 Unit lampu.

Dengan mengikuti langkah-langkah seperti diatas, maka untuk ruangan-ruangan berikutnya dapat dilihat dalam tabel 4.3.

F. Tata letak lampu

Penempatan titik cahaya atau lampu/armatur dalam ruangan-ruangan didasarkan pada jumlah titik lampu/armatur yang diperlukan oleh ruangan tersebut (dari hasil perhitungan).

Selain hal tersebut di atas, penempatan lampu/armatur atau titik cahaya didasarkan pada tata letak peralatan atau benda kerja dalam ruangan tersebut. Berta tidak mengabaikan faktor estetika (keindahan). Untuk tata letak lampu/armatur atau titik cahaya dalam ruangan-ruangan pada gedung TVRI secara lengkap dapat dilihat pada gambar instalasi penerangan gedung TVRI (terlampir)

G. Pembagian Kelompok Beban Penerangan

Karena instalasi penerangan yang ada pada gedung TVRI dihubungkan dengan tegangan suplay sistem 3 (tiga) fasa, maka beban-beban (lampu-lampu dan kotak kontak) yang terpasang harus dibagi merata mungkin untuk masing-masing fasa. Pembagian beban ini didasarkan atas jumlah VA (daya) yang dibutuhkan oleh beban yang terpasang (lampu dan kotak kontak).

Pembagian kelompok beban penerangan pada masing-masing ruangan dibagi atas beberapa kelompok beban yang mana setiap kelompok beban diamankan dengan pengaman arus lebih.

Kelompok-kelompok beban penerangan yang dibagi atas 3 fasa bertujuan untuk mempertinggi keandalan sistem, yaitu bila salah satu fasa mendapat gangguan maka, fasa yang lain tidak ikut terganggu. Hal ini sesuai dengan ketentuan yang berlaku bahwa suplay tiga fasa sebaiknya diusahakan pada setiap fasa semerata mungkin.

Beban yang terpasang yang terdiri dari lampu (lampu TL., Lampu pijar) dan kotak kontak. Untuk lampu TL beban yang dihitung yaitu beban penuh yang terpasang, sedangkan untuk lampu pijar yaitu jumlah VA yang sesungguhnya.

Untuk kotak kontak adalah jumlah VA sebenarnya dari lampu atau alat listrik khusus dihubungkan dengan kotak kontak tersebut.

Pembagian beban secara lengkap dapat dilihat pada diagram satu garis (terlampir)

H. Menentukan Luas Penampang Penghantar

Untuk menentukan luas penampang bantaran cabang, dapat ditentukan dengan cara menjumlahkan seluruh beban penghantar dan kemudian berdasarkan besar muatan itu dihitung besar arus yang mengalir pada penghantar tersebut.

Dalam menentukan luas penampang penghantaran yang digunakan, harus sesuai dengan ketentuan PUIL 1987 (ayat 412 A2) yaitu semua hantaran harus mempunyai kemampuan hantar arus (KHA) sekurang-kurangnya sama dengan arus yang melaluinya, yakni yang ditentukan sesuai kebutuhan arus maksimum yang dihitung atau direncanakan

Perhitungan untuk masing-masing PHB adalah sebagai berikut :

1. PHB cabang A

Dengan memperhatikan line diagram (Lampiran VIII), PHB A melayani 9 (sembilan) group penerangan. Arus nominal beban penerangan dari PHP cabang tersebut dapat dihitung dengan memperhatikan data-data sebagai berikut :

- Total daya (S) = 6256 VA
- Tegangan = 220 volt

Besar arus nominal terpasang dapat dihitung dsngan rumus :

$$I_n = \frac{S}{V} \dots\dots\dots(4.3)$$

Dari persamaan di atas akan didapat :

$$I_n = \frac{6256}{220} = 28,43 \text{ ampere}$$

Jadi arus nominal beban penerangan yang dihitung adalah 28,43 Ampere. Berdasarkan arus nominal ini maka dipilih KHA sebesar 35 Ampere (tabel 4.4). Dengan demikian luas penampang penghantar yang dipilih adalah 4 mm^2

Berdasarkan pengamatan kami pada gedung TVRI Makassar, luas penampang yang digunakan adalah $4 \times 6 \text{ mm}^2$ sedangkan berdasarkan perhitungan diatas luas penampang seharusnya adalah $4 \times 4 \text{ mm}^2$. Hal ini berbeda karena dengan mempertimbangkan adanya penambahan beban dan penggunaan penghantar dalam jangka waktu yang lama.



Tabel 4.6

Kode Ruang	Ukuran				RR	Rf	Cu	Mf	E(Lux)		Jenis lampu	Total lumen (Lumen)	n(Unit)		Terpasang (Unit)
	P(m)	L(m)	A(m)	h(m)					Min.	Max.			Min.	Max.	
A1	4,5	3,5	15,75	2	0,98	H	0,49	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	1	5	1
A2	4,5	3,5	15,75	2	0,98	H	0,49	0,75	60	250	TV 2X20W/54	2100	1	5	2
A3	6,5	6	39,00	2	1,56	F	0,56	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	3	11	4
A4	3	3	9,00	2	0,75	I	0,45	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	1	3	1
A5	4	3,5	14,00	2	0,93	H	0,49	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	1	5	1
A6	4	3,5	14,00	2	0,93	H	0,49	0,75	60	250	PLET 23 W	1500	2	6	2
A7	10	8	80,00	7,25	0,61	J	0,37	0,75	-60	250	PLET 23 W	1500	12	48	12
A3	18	1,7	30,60	2,15	0,72	J	0,37	0,75	'30	60	TL1 2X20W/54	2100	2	3	3
A9	10	7,5	75,00	2	2,14	E	0,61	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	5	20	12
A10	4	3	12,00	7,15	0,24	J	0,37	0,75	60	250	PLET 23 W	1500	1	5	2
A11	4	3,5	14,00	2	0,93	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	1	5	2
A12	4	3,5	14,00	2	0,93	H	0,49	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	1	5	2
A13	12	2	24,00	2,15	0,8	I	0,45	0,75	30	60	TL1 2x20W/54	2100	1	2	2
A14	5	5	25,00	2,25	1,11	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	8	2
A15l	5	5	25,00	2,25	1,11	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	8	2
A16.	10	5	50,00	2,25	1,48	F	0,56	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	3	14	4
A17-	5,7	5	28,50	2,25	1,18	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	9	4
A18 -	2,5	2,5	6,25	2,75	0,45	J	0,37	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100 -	1	3	1
A19	7	4	28,00	2,75	0,93	H	0,49	0,7	60	250	TL' 2X20W/54	2100	2	9	2
A20	8,5	7	59,50	2,75	1,4	F	0,56	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	4	17	6
A21	12,5	4	50,00	2,75	1,1	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	4	16	3
B1	15	11	165,00	7,25	0,88	I	0,45	0,75	60	250	PLET 23 W	1500	20	81	20
B2	15	1,5	22,50	2,15	0,63	J	0,37	0,75	30	60	TL1 2x20W/54	2100	1	2	3
B3	8	8	64,00	2	2	E	0,61	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	4	17	6
B4	5	5	25,00	2	1,25	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	2	7	2
B5	27	1,5	40,50	2,15	0,66	J	0,37	0,75	30	60	TL' 2X20W/54	2100	2	4	5
B6	10	8	80,00	2	2,22	E	0,61	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	5	21	6
B7	10	1,5	15,00	2,15	0,61	J	0,37	0,75	30	60	TL1 2x20W/54	2100	1	2	2
B8	3	3	9,00	2	0,75	I	0,45	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	1	3	1

Kode Ruang	Ukuran				RR	Rl	Cu	Mf	E(Lux)		Jenis lampu	Total lumen (Lumen)	n(Unit)		Terpasang (Unit)
	P(m)	L(m)	A(m)	h(m)					Min.	Max.			Min.	Max.	
B9	3	2,5	7,50	2	0,68	J	0,37	0,75	60	250	TL' 2x20W/54	2100	1	3	1
B10	5	3	15,00	2	0,94	H	0,49	0,75	60	250	PLET 23 W	1500	2	7	2
B11	24	2	48,00	2,15	0,86	I	0,45	0,75	30	60	TL1 2X20W/54	2100	2	4	4
B12(1)	6	3	18,00	7,15	0,28	J	0,37	0,75	30	60	PLET 23 W	1500	1	3	2
B12(2)	6	2	12,00	2	0,75	I	0,45	0,75	30	60	PLET 23 W	1500	1	1	3
B13(1)	8	2	16,00	2	0,8	I	0,45	0,75	30	60	TL' 2x20W/54	2100	1	2	1
B13(2)	15	2	30,00	2	0,88	I	0,45	0,75	30	60	TL' 2x20W/54	2100	1	3	1
B13(3)	8	2	16,00	2	0,8	I	0,45	0,75	30	60	TL' 2X20W/54	2100	1	1	1
8(14,15,16,17)]	10,5	8	84,00	2	2,27	D	0,68	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	5	20	6
C1	8,5	6	51,00	2	1,76	E	0,61	0,75	60	250	TL'2x20W/54	2100	3	13	12
C2	10	6	60,00	2	1,88	E	0,61	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	4	16	6
C3	9	8	72,00	2	2,12	E	0,61	0,75	60	250	TL' 2x20W/54	2100	4	19	6
C4	8	5	40,00	2	1,54	F	0,56	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	3	11	4
C5	6	4,5	27,00	2	1,29	G	0,53	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	2	8	4
C6(1)	9	2	18,00	2,15	0,76	I	0,45	0,75	30	60	TL' 2x20W/54	2100	1	2	2
C6(2)	6	2	12,00	7,15	0,21	J	0,37	0,75	30	60	PLET 23 W	1500	1	2	2
C7	5,5	3	16,50	2	0,97	H	0,49	0,75	60	250	PLET 23 W	1500	2	7	4
C8	4,5	4	18,00	2	1,06	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	1	6	2
C9	7	6	42,00	2	1,62	F	0,56	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	3	12	5
C10	5	3,5	17,50	2	1,03	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	1	6	2
C11	5	4,5	22,50	2	1,18	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	7	2
C12	6	5	30,00	2	1,36	G	0,53	0,75	60	250	TL' 2X2GW/54	2100	2	9	4
C13	6	5	30,00	2	1,36	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	9	4
C14	6	4	24,00	2	1,2	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	2	7	4
C15	4,5	2,5	11,25	2	0,8	I	0,45	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	1	4	2
C16	7	6,5	45,50	2	1,69	F	0,56	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	3	13	6
C17	5	3,5	17,50	2,15	0,96	H	0,49	0,75	30	60	TL1 2x20W/54	2100	1	2	1

LANTAI II

Kode Ruang	Ukuran				RR	RI	Cu	Mf	E(Lux)		Jenis lampu	Total lumen	n(Unit)		Terpasang
	P(m)	L(m)	A(m)	h(m)					Win.	Max.			(Lumen)	Min.	
D1	8	3	24,00	2,25	0,97	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	8	3
D2	4	3,5	14,00	2,25	0,83	I	0,45	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	1	5	2
D3	5	3	15,00	2,25	0,83	I	0,45	0,75	60	250	PLET 23 W	1500	2	7	2
D4	6	4,5	27,00	2,25	1,14	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	8	5
D5	8	4,5	36,00	2,25	1,28	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	3	11	6
D6	4,5	2	9,00	2,25	0,62	J	0,37	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	1.	. 4	1
D7	24,5	2	49,00	2,15	0,86	I	0,45	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	4	17	5
D8	4	2,5	10,00	2,25	0,68	J	0,37	0,75	60	250	TL' 2x20W/54	2100	1	4	1
D9	6,2	6	37,20	2,25	1,36	G	0,53	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	3	11	5
D10	5	2	10,00	2,25	0,63	J	0,37	0,75	60	250	TL'2x20W/54	2100	1	4	1
D11	5	5	25,00	2,25	1,11	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	8	4
D12(1)	7	1,5	10,50	2,25	0,55	J	0,37	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	1	5	1
012(2)	12	2	24,00	2,25	0,76	I	0,45	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	2	8	3
D13	7	5	35,00	2,25	1,3	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	3	10	4
D14	5	4,5	22,50	2,25	1,05	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	7	2
D15	5	4,5	22,50	2,25	1,05	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	7	2
D16	5	3,5	17,50	2,25	0,92	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	1	6	2
D17	4	2	8,00	2,25	0,59	J	0,37	0,75	30	60	PLET 23 W	1500	1	2	2
E1	8	5	40,00	2,25	1,37	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	3	12	2
E2	8	4,5	36,00	2,25	1,28	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	3	11	4
E3	8	4,5	36,00	2,25	1,28	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	3	11	4
E4,E5,E6,E7	8,5	8	68,00	2,25	1,83	E	0,61	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	4	18	7
E6	6	3	18,00	2,25	0,89	I	0,45	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	6	2
E9,E10	6	4	24,00	1,75	1,37	G	0,53	0,75	60	250	PLET 23 W	1500	2	10	2
E11	7	6	42,00	5,65	0,57	J	0,37	0,75	60	250	PLET 23 W	1500	6	25	9
E12	11	2	22,00	2,25	0,75	I	0,45	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	8	2

Kode Ruang	Ukuran				RR	Ri	Cu	Mf	E(Lux)		Jenis lampu	Total lumen	n(Unit)		Terpasang
	P(m)	Mm	A(m)	h(m)					Min.	Max. 1			(Lumen)	Min.	
E13	23	1,5	34(50)	2,25	0,63	J	0,37	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	4	15	4
E13(1)	7,5	1,5	11.25	2,15	0,58	J	0,37	0,75	60	250	TV 2X20W/54	2100	1	5	1
F1	15	6	90.00	2,25	1,9	E	0,61	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	6	23	12
F2	6	5	30.00	2,25	1,21	G	0,53	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	2	9	4
F3	6	5	30,00	2,25	1,21	G	0,53	0,75	60	250	TL' 2x20W/54	2100	2	9	4
F4	5	4,5	22.50	2,25	1,05	H	0,49	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	2	7	2
F5	6,5	5,5	35.75	2,25	1,32	G	0,53	0,75	60	250	TL' 2x20W/54	2100	3	11	4
F6	7,5	5	37,50	2,25	1,33	G	0,53	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	3	11	6
F7	2,5	3	7,50	2,25	0,61	J	0,37	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	1	3	2
F7(1)	5	3	15,00	7,15	0,26	J	0,37	0,75	30	60	PLET 23 W	1500	1	2	2
F8	29,5	2	59,00	2,15	0,87	I	0,45	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	5	21	6
F8(1)	7	1,5	10,50	2,15	0,57	J	0,37	0,75	30	60	TL' 2X20W/54	2100	t	2	1
F9	12.5	5	62,50	2,25	1,59	F	0,56	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	4	18	8
F10	6	3	18.00	2,25	0,89	I	0,45	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	2	6	2
F11	7	6	42.00	2,25	1,44	F	0,56	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	3	12	4

LANTAI III

Kode Ruang	Ukuran				RR	RI	Cu	Mf	E(Lux)		Jenis lampu	Total lumen	n(Unit)		Terpasang
	P(m)	L(m)	A(m)	h(m)					Min.	Max.			(Lumen)	Min.	
E14	6	3	18.00	1,25	1,6	F	0,56	0,75	60	250	TL1 2x20W/54	2100	1	5	2
E15	3	2	6,00	4,15	0,29	J	0,37	0,75	60	250	TL1 2X20W/54	2100	1	3	1
E16	6	4	24,00	1,25	1,92	E	0,61	0,75	60	250	TL' 2X20W/54	2100	1	6	2
E17	11	2	22,00	1,15	1,47	F	0,56	0,75	60	250	TL' 2x20W/54	2100	1	6	3
E17	8	1,5	12,00	1,15	1,1	H	0,49	0,75	60	250	TL' 2x20W/54	2100	1	4	2
E18	6	3	16,00	1,25	1,6	F	0,56	0,75	60	250	TL' 2x20W/54	2100	1	5	5

KHA terus menerus yang diperkenankan dan pengamanan untuk kabel instalasi berisolasi dan berselubung PVC5 serta kabel fleksibel pada suhu keliling 30° C, dengan suhu penghantar maksimum 70°C (label 710-4 PUIL)

Tabel 4.7

Jenis pengantar	Luas penampang dalam (mm ²)	KHA terus menerus (A)	KHA Nominal alat pengaman (A)
1	2	3	4
	1,5	19	20
	2,5	25	25
	4	34	35
	5	44	50
NYIF	10	61	63
NYIFY	16	82	80
NYIPLYW			
NYM/NYM-0	25	108	100
NYIRAMZ	50	167	125
NYIRUZY			
NYIRUZYr	70	207	160
NHYIRUZY	95	249	224
NHYIRUZYr	120	291	250
NYBUY			
NYLRZY	150	331	300
Dan	185	380	355
Kabel	240	450	355
(fleksibel berisolasi)	300	520	425
PVC	400	-	-
	500	-	-

2. Panel sub utama

Dengan memperhatikan line diagram (lampiran VIII) ., PHB sub utama melayani 6 (enam) PHB cabang. Untuk menghitung besar arus nominal

beban penerangan dari Panel Sub Utama tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I_n = \frac{S}{\sqrt{3} \times 380} \dots\dots\dots (4.4)$$

Jumlah beban yang terpasang atau yang dilayani oleh panel sub utama tersebut adalah :

- Total daya (S) = 32795 VA
- Tegangan = 380 Volt

Besarnya arus nominal yang mengalir pada penghantar panel sub utama tersebut adalah :

$$\begin{aligned} I_n &= \frac{32795}{\sqrt{3} \times 380} \\ &= 49,83 \text{ ampere} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, arus nominal beban adalah 49,83 ampere, berdasarkan tabel 4.5, maka kemampuan hantar arus (KHA) yang di pilih adalah 62 ampere. Dengan demikian luas penampang pengantar yang di pilih adalah 16 mm². KHA terus menerus untuk kabel tanah berinti tunggal, berpenghantar aluminium., berisolasi berselubung PVC, dipasang pada sistem arus searah dengan tegangan kerja maksimum 1,8 KV; serta untuk kabel-tanah berinti dua, tiga dan empat berpenghantar aluminium, berisolasi dan berselubung PVC yang dipasang pada sistem arus fasa tiga dengan tegangan nominal 0,6 /I KV, pada suhu keliling 30°C.

Tabel 4.8

Jenis kabel	Luas penampang nominal (mm ²)	D-A terus menerus					
		Berinti Tunggal		Berinti dua		Berinti tiga dan empat	
		Ditanah (A)	Di udara (A)	Ditanah (A)	Di udara (A)	Ditanah (A)	Di udara (A)
1	2	3	4	5	6	7	8
	4	45	34	36	29	32	36
	6	57	42	45	37	40	34
	10	76	62	61	51	33	46
	16	102	82	79	70	63	62
NAYY	25	134	110	102	94	89	82
NAYCB	35	160	135	125	115	107	100
	50	198	165	197	140	129	125
NAYSY	70	240	210	178	160	136	133
NAYCW							
NAYSY	95	289	260	218	215	191	190
NAYCEY	120	334	300	245	250	218	220
NAYSEY							
Dan	150	374	350	280	290	245	250
NAYHSY	185	427	400	316	335	276	285
	240	498	480	369	395	320	340
	300	370	550	414	400	365	390
	400	639	660	481	350	418	460
	500	763	760	-	-	-	-

I. Menentukan Kapasitas

Untuk mengamankan setiap, hantaran pada rangkaian akhir (lampiran VIII) dari instalasi penerangan gedung operasional TVRI Makasar digunakan MCB yang ditempatkan pada PHB dan pada panel sub utama digunakan pengaman Fuse otomatis.

Besarnya kapasitas pengaman hantaran dapat ditentukan dengan mengetahui arus nominal yang mengalir dalam hantaran tersebut, yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I_n = \frac{S}{V} \dots\dots\dots(4.5)$$

dimana :

I_n = Arus nominal (Ampere)

S = Daya (VA)

V = Tegangan (Volt)

Sebagai contoh dari PHB A group 1 dengan data-data sebagai berikut :

S = 523 VA

V = 220 Volt

maka I_n adalah

$$I_n = \frac{523}{220} = 2,37 \text{ A}$$

Jadi arus nominal yang didapat adalah 2,4 A. Pengaman yang terpasang mempunyai batas arus 6 Ampere. Pengaman yang digunakan ini kurang efektif untuk dapat segera mengamankan hantaran pada saat terjadi gangguan pada rangkaian yang diamankan. Untuk arus nominal 274 A dapat digunakan pengaman yang mendekati arus nominal yang mengalir pada hantaran yaitu 4 Ampere. Hal ini bertujuan agar pengaman dapat segera bekerja jika terjadi gangguan pada hantaran

Untuk pengaman PHB cabang yang melayani (mengamankan) masing-masing 9 group hantaran akhir,, dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$I_n = \frac{S}{\sqrt{3} 380} \dots\dots\dots (4.6)$$

Sebagai contoh PHB cabang A dengan data-data :

- Daya beban (S) = 6256 VA
- Tegangan = 380 Volt

Dari persamaan 4.4, akan, di dapat :

$$I_n = \frac{6256}{\sqrt{3} 380} = 9,5 \text{ ampere}$$

Dengan arus nominal 9,5 ampere per phasa, dapat digunakan pengaman dengan arus adalah 10 ampere. Menurut ketentuan, arus nominal dari pengaman tidak boleh melebihi KHA arus yang dilindungi kecuali bila tidak terdapat pengaman yang mempunyai arus nominal yang sama dengan KHA—nya., maka dapat digunakan pengaman yang lebih besar satu tingkat. Dengan demikian rating arus yang digunakan masih memenuhi ketentuan yaitu 16 Ampere.

Untuk pengaman PHB cabang dan rangkaian akhir (group) dapat dilihat dalam tabel 4.4 sebagai berikut :

Tabel 4.9

No	Panel sub utama	PHB Cabang	Pengaman	Daya (VA)	Tegangan (Volt)	In (A)	Kapasitas Pengaman (A)	Terpasang	Luas penampang penghantar	
									Perhitungan	Terpasang
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		A	F1	523	220	2,4	4	6	2 X 1,5 mm ²	2 x 2,5 mm ²
2			F2	472	220	2,2	4	6		
3			F3	623	220	2,8	4	6		
4			F4	469	220	2,1	4	6		
5			F5	500	220	2,3	4	6		
6			F6	669	220	3,1	4	6		
7			F7	1000	220	4,5	6	10		
8			F8	1000	220	4,5	6	10		
9			F9	1000	220	4,5	6	10		
10			FA	6256	380	9,50	10	25	4 x 4 mm ²	4 x 6 mm ²
1		B	F1	419	220	1,9	4	6	2 x 1,5 mm ²	2 x 2,5 mm ²
2			F2	345	220	1,8	4	6		
3			F3	650	220	2,9	4	6		
4			F4	496	220	2,4	4	6		
5			F5	596	220	2,7	4	6		
6			F6	460	220	2,1	4	6		
7			F7	1000	220	4,5	6	10		
8			F8	1000	220	4,5	6	10		
9			F9	1000	220	4,5	6	10		
10			FB	5966	380	9,06	10	25	4 x 4 mm ²	4 x 6 mm ²
1		C	F1	550	220	2,5	4	6	2 x 1,5 mm ²	2 x 2,5 mm ²
2			F2	700	220	3,2	4	6		
3			F3	596	220	2,7	4	6		
4			F4	276	220	1,3	4	6		
5			F5	596	220	2,3	4	6		
6			F6	500	220	2,3	4	6		
7			F7	1000	220	4,5	6	10		
8			F8	1000	220	4,5	6	10		
9			F9	1000	220	4,5	6	10		
10			FC	6134	380	9,32	10	25	4 x 4 mm ²	4 x 6 mm ²
1		D	F1	396	220	1,8	4	6	2 x 1,5 mm ²	2 x 2,5 mm ²
2			F2	400	220	1,8	4	6		
3			F3	4000	220	1,8	4	6		
4			F4	5000	220	2,3	4	6		
5			F5	5000	220	2,3	4	6		
6			F6	269	220	1,3	4	6		
7			F7	750	220	3,4	4	10		
8			F8	750	220	3,4	4	10		

9			F9	750	220	3,4	4	10		
10			FD	4215	380	7,16	10	25	4 x 2,5 mm ²	4 x 6 mm ²

(1)	(25)	(3)	(45)	(5)	(6)	(7)	(Sj)	(9)	(10)	(11)
1.			Fi	500	220	2,3	4			
2.				350	220	1,6	4			
3.			F3	350	220	1	4			
4,			F4	253	220	1,2	4			
5,		E	F5	250	220	1,13	4		2 s 1,5 mm ²	2 x 255 mm ²
6.			F6	600	220	2,731	4			
7.			F7	S75	220	3,9	6	10		
8			FS	750	220	3,4	6	10		
9.			F9	750	220	354	6	10		
10.			Ft	467S	380	7,12	10	25	4 x 2,5 mm ²	4 x 6 mm ²
1.			F1	396	220	1,8	2	6		
2,			F2	400	220	1,3	2	6		
3.			F3	500	220	2,3	4	6		
4,			F4	350	220	1-6	2	6		
5.		F	F5	300	220	1,4	2	6	2 x 1,5 mm ²	2 x 2,5 m ²
6.			F	600	220	2,7	4	6		
7,			F7	S75	220	3,9	4	6		
S.			F8	S75	220	3,9	4	6		
9,			F9	750	220	3,4	4	6		
10,			FF	5046	380	7,67	10	25	4 x 2,5 mm ²	4 s 6 mm ²

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pengaman beban penerangan yang digunakan pada sistem gedung TVRI Makassar adalah MCB, yang dipasang pada peralatan hubung bagi cabang dan Fuse Otomatis yang ditempatkan pada panel utama (Panel Penerangan), dengan pengaman utama yaitu MCB 3 Phasa.
2. Bila dilihat dari pemakaian daya dan pengaman yang digunakan oleh kelompok beban penerangan pada masing masing group, termasuk kurang efektif karena kapasitas pengaman yang digunakan relatif besar dari kapasitas pengaman yang seharusnya dipasang.

B. Saran-saran

1. Sebaiknya peralihan suplay tenaga listrik di TVRI Makassar dari PLN ke generator (genset) dibuat secara otomatis, mengingat banyaknya peralatan yang terganggu serta instalasi penerangan yang padam total jika suplay dari PLN terputus.
2. Pemeliharaan terhadap lampu sangat membantu dalam mempertahankan tingkat pencahayaan, oleh karena itu perlu diperhatikan kebersihannya serta penggantian penyalaan rata-rata dan terangnya nyala lampu B
3. Penyambungan pada setiap penghantar diusahakan sebaik mungkin, karena kesalahan pada bagian ini dapat menimbulkan bunga api.

4. Diharapkan supaya diadakan praktek lapangan yang tersruktur dalam program perkuliahan, agar mahasiswa dapat lebih mengenal sistem instalasi khususnya instalasi penerangan.



DAFTAR PUSTAKA

- 2014, *Instalasi Listrik arus Kuat II*, Bandung, Bina Cipta.
- C. Sankaran. 2020. Power gwa%a US A : CRC Press LLC.
- F. Suryatmo, 2021, *Teknik Listrik Instalasi Penerangan* Jakarta, Renika Cipta.
- IEEE 519. *Recommended Practices and requirements for harmonic control in electrical power systems*. ANSI/IEEE Std 519-2021. New York,
- M. G - Say., 2020., *Electrical Engineering Reference Handbook*, 13 Thed, London, Bufferworth.
- Manual book Power Harmonic Analyzer 6830
- Marjunikadang, Jon. 2021. *Studi efek harmonisa akibat penggunaan lampu hemat energi (LHE) di rumah tinggal atau rumah toko (ruko)*. Other thesis, Petra Christian University.
- P. Van Harten & E. Setiawan Ir, 2020., *Instalasi Listrik Arus Kuat I*, Bandung, Bina Cipta.
- Peraturan Umum Instalasi Listrik Indonesia 2020 (PUID, Panitia Revisi PUIL Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Philips, 2020., *Compact Lighting Catalogue*, Jakarta.
- Roger C. Dugan. Mark F. McGranaghan, Surya Santoso, H. Wayne Beaty. 2021. *Electrical Power System Quality, Second Edition*. New York : McGraw-Hill.
- Syafrudin, Dahaman. 2021. Effect of harmonic current componen to active power losses on power transformer. Proceeding 10th International Conference on Quality in Research (QIR). Depok : Engineering Center University of Indonesia
- Terrell Croft; Clifford C. Corr; John Watt, 2020, *American Electricians Hand Book*,
- Terrell Croft; Clifford C. Corr; John Watt, 2020, *American Electricians Hand Book*,
- Zuhal, 1995. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama

LAMPIRAN



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Sahmul/ Alquswa Sumantri
Nim : 105821100717 / 105821115317
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	4 %	25 %
3	Bab 3	3 %	10 %
4	Bab 4	0 %	10 %
5	Bab 5	5 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan
Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan
seperlunya.

Makassar, 30 November 2023
Mengetahui,

Kepala UPT Perpustakaan dan Penerbitan,


Sahmul, S.Hum., M.I.P
NPM. 964 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593, fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

BAB I SAHMUL/ ALQUSWA
SUMANTRI /105821100717/
105821115317

by TutupTahap

Submission date: 29-Nov-2023 02:49PM (UTC+0700)

Submission ID: 2241777130

File name: BAB_I_33.docx (26.76K)

Word count: 407

Character count: 2681

BAB I SAHMUL/ ALQUSWA SUMANTRI /105821100717/
105821115317

ORIGINALITY REPORT

10% SIMILARITY INDEX **10%** INTERNET SOURCES **0%** PUBLICATIONS **0%** STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source		3%
2	repository.maranatha.edu Internet Source		3%
3	www.coursehero.com Internet Source		3%
4	id.123dok.com Internet Source		2%

Exclude quotes Off Exclude matches < 2%
Exclude bibliography Off

BAB II SAHMUL/ ALQUSWA
SUMANTRI /105821100717/
105821115317

by TutupTahap

Submission date: 29-Nov-2023 04:43PM (UTC+0700)

Submission ID: 2241821847

File name: BAB_II_39.docx (1.51M)

Word count: 2038

Character count: 12133

BAB II SAHMUL/ ALQUSWA SUMANTRI /105821100717/
105821115317

ORIGINALITY REPORT

4% SIMILARITY INDEX	4% INTERNET SOURCES	0% PUBLICATIONS	0% STUDENT PAPERS
-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

- | | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | nanopdf.com
Internet Source | 2% |
| 2 | digilibadmin.unismuh.ac.id
Internet Source | 2% |



Exclude quotes Off Exclude matches < 2%
Exclude bibliography Off



BAB III SAHMUL/ ALQUSWA
SUMANTRI /105821100717/
105821115317

by TutupTahap

Submission date: 29-Nov-2023 02:51PM (UTC+0700)

Submission ID: 2241778314

File name: BAB_III..docx (116.61K)

Word count: 575

Character count: 3798

BAB III SAHMUL/ ALQUSWA SUMANTRI /105821100717/
105821115317

ORIGINALITY REPORT

3%	3%	0%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.slideshare.net Internet Source	2%
2	repository.uinjambi.ac.id Internet Source	2%



Exclude quotes Off Exclude matches < 2%
Exclude bibliography Off

BAB IV SAHMUL/ ALQUSWA
SUMANTRI /105821100717/
105821115317

by TutupTahap

Submission date: 29-Nov-2023 02:53PM (UTC+0700)

Submission ID: 2241779090

File name: BAB_IV.docx (663.75K)

Word count: 1902

Character count: 10397

BAB IV SAHMUL/ ALQUSWA SUMANTRI /105821100717/
105821115317

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

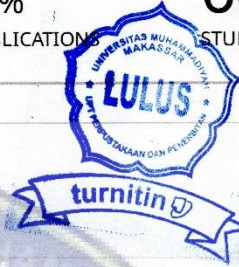
0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off



BAB V SAHMUL/ ALQUSWA
SUMANTRI /105821100717/
105821115317

by TutupTahap

Submission date: 29-Nov-2023 02:53PM (UTC+0700)

Submission ID: 2241779558

File name: BAB_V_42.docx (15.2K)

Word count: 198

Character count: 1260

BAB V SAHMUL/ ALQUSWA SUMANTRI /105821100717/
105821115317

ORIGINALITY REPORT

5% SIMILARITY INDEX	5% INTERNET SOURCES	0% PUBLICATIONS	0% STUDENT PAPERS
-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1 pt.scribd.com Internet Source	5%
--	-----------



Exclude quotes Off Exclude matches 2%

Exclude bibliography Off

