

224/HA/80

IKIP  
621.3  
Syafa  
li

PERPUSTAKAAN IKIP PADANG  
KOLEKSI BIDANG ILMU  
TIDAK DIPINJAMKAN  
KHUSUS DIPAVAI DALAM PERPUSTAKAAN

# INSTALASI LISTRIK UNTUK PENERANGAN

o  
e  
e  
L.

MILIK PERPUSTAKAAN  
- IKIP PADANG -

H. Syukur Syafei  
dosen FKT IKIP Padang

Padang 1979

<u>DAFTAR ISI.</u>	halaman.
I. Pendahuluan.	1
II. Peraturan instalasi	2 - 4
III. Alat instalasi dan peralatan listrik	5
1. Alat instalasi	5
2. Ketentuan umum	5
IV. Meter, Kondensator dan Pentanahan	6 - 7
V. Pengertian istilah dan ketentuan khusus	8
1. Pengertian istilah	8
2. Ketentuan besaran listrik yang disalurkan	9
3. Ketentuan penyaluran listrik	10
4. Jenis penyambungan dan pengukuran	11 - 12
5. Pengukuran	13
6. Penyambungan pada jaringan listrik	14 - 15
7. Syarat-syarat bangunan dan instalasi	16
8. Pemeriksaan dan pengujian instalasi	17 - 18
9. Kewajiban dan tanggung jawab	19 - 20
10. Pemeriksaan pesawat pembatas/meter	21
11. Larangan dan sanksi	21 - 22
VI. Komponen pekek penyaluran tenaga listrik.	23
1. Saluran udara	23 - 26
2. Almari instalasi	27 - 28
3. Papan pembagi	29 - 30
4. Almari pemasangan rumah (peti sekering)	31 - 32
VII. Kodefikasi komponen-komponen listrik untuk instalasi penerangan	33 - 41
VIII. Rangkaian dasar	42 - 53
IX. Merencana instalasi penerangan	54
1. Sistem	54
2. Penentuan kekuatan dan banyaknya lampu	55 - 56
3. Menentukan titik lampu menurut Siemen	57 - 58
4. Gambar permintaan	59
5. Nilai pasang	60 - 66
6. Kepala gambar	67
7. membuat gambar instalasi	67 - 72

X. Pengaman tegangan lebih termasuk penangkal petir	73
1. Penangkal petir jenis tanduk	73 - 75
XI. Penutup.	76

DAFTAR LAMPIRAN:

Tabel.1 . Pembebanan dari hantaran tembaga yang disekat	77
2 . Rendemen dari sistem penerangan	77
3 . Kuat arus cahaya dari lampu pijar dan T.L	78
4 . Kuat penerangan pada macam-macam ruangan	79

-----

## 1. PENDAHULUAN

Instalasi penerangan listrik adalah meliputi instalasi listrik yang mensupply tenaga listrik untuk keperluan penerangan dan alat-alat rumah tangga.

Biasanya penerangan dalam rumah atau gedung, dipakai penerangan dengan sistem radial, sederhana dengan memakai pengaman, beban terdiri dari lampu-lampu penerangan dan alat-alat rumah tangga yang penyalurannya terbagi dalam kelompok-kelompok.

Tiap-tiap kelompok dipasang alat pengaman, jika terdapat gangguan pada satu kelompok, hanya kelompok itu saja yang tidak mendapat aliran listrik.

Instalasi perumahan atau gedung harus memenuhi persyaratan yang dituntut oleh ketentuan-ketentuan dan peraturan-peraturan instalasi yang meliputi, peraturan instalasi, alat-alat instalasi dan peralatan listrik, meter dan pentanahan, pengertian istilah dan ketentuan khusus, komponen pokok penyaluran tenaga listrik dan kodefikasi komponen-komponen listrik untuk instalasi penerangan.

Instalasi penerangan pada perencanaannya memerlukan gambar bagan, gambar skema, nilai pasang dan perhitungan pemakaian bahan alat dan komponen listrik yang terpakai.

Mudah-mudahan pembaca buku ini akan dapat mengantarkan para peminat instalasi listrik penerangan kepada pemahaman umum instalasi penerangan listrik serta merencanakannya secara sederhana.

Untuk dapat melaksanakan secara praktis instalasi listrik penerangan, masih diperlukan praktek dasar rangkaian instalasi dalam workshop/laboratorium listrik dasar.

Kritik yang membangun dan pandangan/nasehat yang berguna sangat kami harapkan. Untuk itu terlebih dahulu kami ucapkan terima kasih.

## II. PERATURAN INSTALASI.

1. Untuk setiap instalasi, baik yang akan, maupun yang tidak akan disambung pada jaringan listrik Perusahaan, harus memenuhi peraturan Menteri PUTL dan peraturan - peraturan lainnya, mengenai instalasi yang berlaku di Indonesia.
2. Dalam suatu instalasi, antara meter milik Perusahaan dan pemaman arus, harus dipasang sekakelar.
3. Bagi suatu instalasi untuk penerangan, dengan jumlah sebanyak-banyaknya 6 (enam), jumlah titik cahaya pada suatu kelompok, tidak boleh lebih dari 15 (lima belas) titik cahaya.
4. Suatu instalasi untuk penerangan dengan jumlah kelompok lebih dari 6 (enam) jumlah titik cahaya pada suatu kelompok, hanya dibatasi oleh nilai beban penghantar yang diperbolehkan dan nilai pemaman kelompok yang bersangkutan, dengan memperhatikan kerapian konstruksi dan keselamatan jiwa manusia.
5. Suatu instalasi untuk penerangan, dimana terdapat stop kontak - stop kontak dengan jumlah titik cahaya kurang dari 15 (lima belas) sedapat-dapatnya dibagi sekurang-kurangnya 2 (dua) kelompok.
6. Suatu instalasi untuk penerangan dimana terdapat stop kontak-stop kontak yang kelompoknya diamankan dengan pemaman arus setinggi-tingginya 16 A. jumlah daya semu lampu-lampu berikut perlengkapannya pada kelompok tersebut, tidak boleh lebih dari 1200 VA.
7. Pemaman arus dari suatu instalasi harus mempunyai setinggi-tingginya satu tingkat lebih rendah dari nilai pemaman arus milik Perusahaan.
8. Ketentuan-ketentuan tersebut dalam ( 3,5 dan 6) tidak berlaku untuk penerangan reklame, penerangan pesta dan lainnya yang bersifat khusus.
9. Peralatan listrik yang memerlukan pemaman arus dengan nilai nominal lebih dari 16 A, harus diberi pemaman arus kelompok tersendiri.
10. Pada tiap ruangan atau bagian ruangan sampai dengan  $9 \text{ m}^2$ , harus terdapat sekurang-kurangnya satu titik cahaya dan dengan luas sampai dengan  $20 \text{ m}^2$  harus terdapat sekurang-kurangnya 2 (dua) titik

cahaya.

11. Nilai sambungan tiap titik cahaya diperhitungkan 60 VA dan untuk stop kontak 200 W.
12. Dalam suatu instalasi dalam suatu bangunan bertingkat harus dipasang instalasi sebagai berikut:
  - 12.1. Pada tempat dimana suplai dihubungkan dengan papan pembagi utama, harus dipasang setidaknya-tidaknya sekakelar utama pada sisi masuk dan pengamanan arus utama pada masing-masing keluar.
  - 12.2. Pada tiap tingkat harus dipasang papan pembagi tingkat dengan sekakelar dan pengamanan arus yang susunannya seperti dimaksud dalam ayat (12.1).
  - 12.3. Pada papan pembagi kelompok harus dipasang sekakelar dan pengamanan arus yang susunannya seperti dimaksud dalam ayat (12.1 dan 12.2).
13. Posisi pemasangan sekakelar/stop kontak.
  - 13.1. Kotak sekakelar pembagi kelompok dan pengamanan arus kelompok harus dipasang pada dinding/ tembok kurang lebih 1,50 meter di atas lantai.
  - 13.2. Sekakelar (pelayanan) harus dipasang pada dinding/tembok kurang lebih 1,20 meter di atas lantai.
  - 13.3. Stopkontak harus dipasang pada dinding/tembok setinggi-kurangnya 1,20 meter di atas lantai, kecuali stopkontak bertutup.
  - 13.4. Stopkontak yang dipasang di bawah yang terdapat dalam (13.2) dan (13.3) dan atau dipasang di ruangan lembab/hambas/panas/exposip harus dengan stopkontak konstruksi khusus.
14. Pengaman arus yang berbentuk sekering dapat diganti dengan pemutus otomatis certe mampu memutuskan arus hubungan singkat, bila pemutus otomatis ini tidak mampu memutuskan arus hubungan singkat, maka pemasangan harus seri dengan sekering.

## 15. Pemasangan alat khusus.

- 15.1 Instalasi dalam ruangan khusus yang membahayakan keamanan dan keselamatan, harus dipasang secara khusus dengan menggunakan alat khusus, sesuai dengan ruangan yang dipergunakan.
- 15.2 Ketentuan pemasangan instalasi dalam ruangan khusus seperti dimaksud dalam (15,1) diatur dalam peraturan instalasi yang berlaku di Indonesia.
16. Perusahaan menetapkan pada fasa/ fasa-fasa mana suatu instalasi, suatu bagian dari instalasi, suatu alat alat listrik harus disambungkan.
17. Dalam instalasi yang disambung pada jala-jala 3(tiga) fasa, pada bagian instalasi, antara lain zekering-zekering, peralatan listrik, papan pembagi dan jepitan-jepitan, harus diberi warna yang terang.
18. Nilai tahanan isolasi suatu instalasi tegangan rendah, baik antara fasa dengan nol maupun antara fasa dengan fasa, sekurang-kurangnya 1(satu) Mega- $\Omega$ hm.
19. Instalasi tegangan menengah/tinggi dan tempat pengamanan arus. Instalasi tegangan menengah/tinggi yang seluruh perlengkapannya tidak disediakan dan dipasang oleh Perusahaan, jika akan disambung pada jaringan listrik Perusahaan, maka baik perlengkapannya serta cara-cara pemasangan dan penyambungannya maupun syarat-syarat teknis dan letaknya, harus mengikuti petunjuk yang ditentukan oleh Perusahaan.
- 19.1 Tempat untuk pemasangan pesawat pengamanan arus sedapat-dapatnya berdekatan dengan pesawat/meter milik perusahaan, dan berada dibagian muka dari bangunan yang aman dari berbagai gangguan serta memudahkan pelayanan dan pemeriksaan.
- 19.2 Saluran yang menghubungkan pesawat pembatas/ meter dengan pengamanan arus tidak boleh ada sambungan.

### III. ALAT INSTALASI DAN PERALATAN LISTRIK

#### 1. ALAT INSTALASI

- 1.1 Alat-alat instalasi yang boleh dipergunakan harus yang berkualitas tinggi dan sesuai dengan iklim di Indonesia serta harus memenuhi syarat teknis dan telah diuji coba oleh Perusahaan atau Badan Penguji yang telah diakui.
- 1.2 Alat-alat instalasi yang boleh digunakan untuk ruang/tempat khusus harus sesuai dengan keadaan tempat dimana instalasi itu dipasang.
- 1.3 Alat-alat instalasi seperti kabel, stopkontak, cekkelar, fitting dan sebagainya harus memiliki tanda-tanda yang jelas mengenai kemampuan listriknya, misalnya tegangan pemakaian dan kemampuan arusnya.

#### 2. KETENTUAN UMUM ALAT-ALAT INSTALASI

- 2.1 Jika dianggap perlu oleh Perusahaan untuk diadakan pemeriksaan dan pengujian, instalatir harus menyediakan contoh-contoh dari alat-alat listrik yang digunakan.
  - 2.2 Pada contoh-contoh harus disebutkan nama instalatir, tanggal pengiriman dan keterangan-keterangan lainnya.
  - 2.3 Perusahaan tidak bertanggung jawab atas adanya kerugian yang disebabkan karena pemeriksaan dan pengujian contoh-contoh tersebut.
  - 2.4 Dengan pengesahan contoh-contoh alat-alat instalasi, Perusahaan tidak bertanggung jawab terhadap kerusakan/tidak baiknya alat sejenis yang dipergunakan oleh instalasi.
  - 2.5 Contoh-contoh alat-alat instalasi yang dipergunakan tetap menjadi milik instalatir tetapi bila dianggap perlu dapat disimpan oleh Perusahaan.
3. Bagian-bagian yang tetap dari sakering lebur, bentuknya harus memenuhi standard yang berlaku di Indonesia dan/atau yang ditetapkan oleh Perusahaan.



#### IV. METER, KONDENSATOR DAN PENTANAHAN

1. Meter-meter harus dipasang/disalurkan dengan cara seperti berikut ini, hingga tidak menyebabkan timbulnya perubahan tegangan yang mengganggu pada jaringan Perusahaan.

1.1 Motor fasa tunggal yang disambung pada jaringan tegangan rendah Perusahaan yang dapat langsung dijalankan:

1.1.1 Motor dengan daya poros tidak melebihi 1 KW.  
(127 V) / 1,5 KW (220 V) untuk jaringan Perusahaan Sistem 3 fasa.

1.1.2 Motor dengan daya poros tidak melebihi 2,2 KW.  
(127 V) / 3,75 KW (220 V) untuk jaringan Perusahaan Sistem 1 fasa.

Ketentuan tersebut di atas adalah untuk motor yang dijalankan berkali-kali, baik secara otomatis maupun tidak.

Ketentuan tersebut di atas tidak berlaku bagi jaringan listrik Pedesaan.

Motor yang dipasang dan/atau dijalankan dengan daya lebih besar yang melampaui nilai tersebut di atas, harus mendapat izin terlebih dahulu dari Perusahaan.

2. Ketentuan-ketentuan tersebut di sini, juga berlaku bagi pemasangan Air Conditioning.

3. Motor 3 fasa dengan rotor kurung

3.1 Dijalankan secara langsung, dengan ketentuan bahwa arus gerak mulanya sama dengan atau lebih kecil dari 5(lima) kali arus nominalnya.

Ketentuan ini juga dipenuhi oleh motor daya nominalnya sama dengan atau lebih kecil dari 2,25 KW(220 V) / 4 KW (380 V).

3.2 Dijalankan dengan sekakelar bintang segitiga yang dilengkapi dengan tahanan gerak mulanya untuk motor yang daya nominalnya sama dengan atau lebih kecil dari 4 KW (220 V) / 6 KW (380 V).

3.3 Dijalankan dengan sekakelar bintang segitiga yang dilengkapi tahanan, sehingga arus gerak mulanya sama dengan atau kecil dari 2,5 kali arus nominalnya.

Ketentuan ini dipenuhi oleh motor dengan daya nominalnya sama dengan atau lebih kecil dari 8 KW(220V) / 12 KW ( 300 V).

3.4 Dijalankan dengan trafo penggerak mula atau dengan seizin Perusahaan dengan sekakelar bintang tiga yang dilengkapi tahanan, sehingga arus gerak mulanya sama dengan atau lebih dari 1,5 kali arus nominal.

Ketentuan ini dipenuhi oleh motor dengan daya nominal lebih besar dari 8 KW (220 V) / 12 KW(300 V).

## V. PENGERTIAN ISTILAH DAN KEPENPUAN KHUSUS.

### 1. PENGERTIAN ISTILAH :

- 1.1 "Menteri" ialah Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik.
- 1.2 "Perusahaan" ialah Perusahaan Umum Listrik Negara yang didirikan dengan Peraturan Pemerintah R.I No.: 18 tahun 1972.
- 1.3 "Instalasi" ialah saluran listrik termasuk alat-alatnya yang terpasang di dalam dan atau di luar bangunan untuk menyalurkan arus listrik.
- 1.4 "Instalatir" ialah badan hukum Indonesia yang terdaftar pada Perusahaan dan mendapatkan pengesahan serta izin dari Perusahaan untuk merencanakan dan mengerjakan pemasangan suatu jaringan instalasi dalam wilayah kerja perusahaan.
- 1.5 "Pemakai Listrik atau Konsumen" ialah perorangan atau Badan Hukum serta Badan-badan atau Lembaga-lembaga lainnya yang mendapat sambungan listrik secara sah dari Perusahaan.
- 1.6 "Jaringan Distribusi Tegangan Rendah" ialah hantaran-hantaran di bawah tanah atau di atas tanah yang menyalurkan arus listrik dengan tegangan nominal sampai dengan 1000 volt antar fasa.
- 1.7 "Jaringan Distribusi Tegangan Menengah" ialah hantaran-hantaran di bawah tanah atau di atas tanah yang menyalurkan arus listrik dengan tegangan nominal 1000 volt sampai dengan 30.000 volt antar fasa.
- 1.8 "Jaringan Distribusi Tegangan Tinggi" ialah hantaran-hantaran di bawah tanah atau di atas tanah yang menyalurkan arus listrik dengan tegangan nominal di atas 30.000 volt antar fasa.
- 1.9 "Sambungan Listrik" ialah hantaran di bawah tanah atau di atas tanah termasuk alat-alatnya untuk menyalurkan arus listrik dengan tegangan tinggi atau tegangan menengah atau tegangan rendah.
- 1.10 "Sambungan Tegangan Menengah/Tinggi" ialah hantaran di bawah tanah atau di atas tanah termasuk alat-alatnya yang me-

nyalurkan arus listrik mulai dari Jaringan Distribusi/Trans -  
misi Tegangan Menengah/Tinggi sampai dengan perlengkapan pe -  
sawat pembatas/meter Perusahaan.

- 1.11 "Sambungan Rumah" ialah hantaran di bawah tanah atau di atas tanah termasuk alat-alatnya sampai dengan pesawat pembatas / meter milik Perusahaan yang menyalurkan arus listrik mulai da -  
ri Jaringan Distribusi tegangan rendah ke Instalasi.
- 1.12 "Meter" ialah suatu pesawat yang mengukur dan menunjukkan ba -  
nyaknya tenaga listrik yang dipergunakan antara lain watt -  
hour, Volt-ampere reactive-hour (Var-hour) dan Volt-Ampere -  
hour.
- 1.13 "Pesawat Pembatas" ialah suatu pesawat yang membatasi pemakai -  
an.
- 1.14 "Tarif" ialah ketentuan mengenai harga jual listrik yang di -  
tetapkan oleh Pemerintah.
- 1.15 "Direksi" ialah direksi perusahaan.

## 2. KETENTUAN BESARAN SATUAN LISTRIK YANG DISALURKAN :

- 2.1 Perusahaan menyalurkan arus listrik bolak-balik satu fasa atau tiga fasa dengan frekuensi lebih 50 kala(Hertz) setiap detik.
- 2.2 Tegangan nominal dari Jaringan Distribusi Tegangan rendah ada -  
lah kurang lebih 220 Volt, antara masing-masing penghantar fa -  
sa dengan penghantar nol dan  $\pm$  300 Volt antar fasa, kecuali  
untuk daerah-daerah dimana masih berlaku sistem tegangan yang  
karena satu dan lain hal belum diubah/disesuaikan yaitu  $\pm$  127  
Volt antara fasa dengan nol dan  $\pm$  220 Volt antar fasa.  
Penghantar nol adalah saluran tersendiri yang langsung dihu -  
bungkan dengan tanah.
- 2.3 Tegangan nominal jaringan distribusi tegangan menengah adalah  
 $\pm$  6.000 Volt, 10.000 Volt dan 30.000 Volt antar fasa, kecuali  
untuk daerah-daerah dimana masih berlaku sistem tegangan yang  
karena satu dan lain hal belum diubah/disesuaikan.

2.4 Tegangan nominal dari jaringan transmisi tegangan tinggi , adalah di atas 30.000 Volt antar fasa.

### 3. KETENTUAN PENYALURAN LISTRIK:

3.1 Perusahaan wajib menyalurkan listrik secara terus menerus , kecuali jika terjadi hal-hal tersebut dalam (3.2).

3.2 Penyaluran listrik dapat dihentikan untuk sementara dan setiap waktu oleh Perusahaan jika terjadi hal-hal seperti berikut:

3.2.1 Suatu hal di luar kemampuan Perusahaan.

3.2.2 Jika diperlukan oleh Perusahaan untuk melaksanakan sutu pekerjaan seperti, pemeliharaan, perluasan atau rehabilitasi jaringan listrik, perbaikan gangguan-gangguan pada jaringan listrik, sambungan-sambungan rumah , tegangan menengah dan tegangan tinggi.

3.2.3 Jika terjadi sesuatu hal baik pada jaringan listrik , maupun pada sambungan-sambungan rumah, tegangan menengah dan tegangan tinggi yang membahayakan kelangsungan distribusi listrik dan atau keselamatan umum dan keamanan jiwa manusia.

3.2.4 Jika dianggap membahayakan keselamatan masyarakat serta kemampuan daerah dan negara.

3.2.5 Jika atas perintah yang berwajib dan atau pengadilan sehubungan dengan sengketa atau menyangkut penyelesaian hukum.

3.3 Pelaksanaan penghentian sementara penyaluran listrik pada (3.2) adalah seperti berikut:

3.3.1 Penghentian sementara penyaluran listrik bagi suatu pekerjaan Perusahaan yang telah direncanakan selambat-lambatnya 24 jam sebelumnya akan dikeluarkan pemberitahuan secara tertulis atau dengan lisan.

3.3.2 Penghentian sementara penyaluran listrik yang mendadak karena sebab-sebab gangguan, pemberituannya ke-

pada pemakai listrik dilaksanakan kemudian.

- 3.4 Penghentian sementara penyaluran listrik karena tersebut pada (3.2) dan (3.3) tidak diberikan hak kepada pemakai listrik untuk menuntut kerugian pada Perusahaan.
- 3.5 Untuk penghentian sementara penyaluran listrik karena di luar kemampuan perusahaan yang berlangsung secara terus menerus melebihi waktu 3x 24 jam, Perusahaan akan memberikan reduksi dari jumlah yang harus dibayar oleh pemakai listrik yang besarnya ditentukan kemudian.

#### 4. JENIS PENYAMBUNGAN DAN PENGUKURAN :

Perusahaan mengatur penyambungan listrik sebagai berikut:

##### 4.1 Penyambungan tegangan tinggi

Penyambungan untuk pemakai listrik dengan daya tersedia tertentu besarnya, dilakukan dari jaringan transmisi tegangan tinggi yang dihubungkan pada instalasi yang dimiliki/dikuasai pemakai listrik.

##### 4.2 Penyambungan tegangan menengah

Penyambungan untuk pemakai listrik, dengan daya tersedia tertentu besarnya, dilakukan dari Jaringan Distribusi Tegangan Menengah yang dihubungkan pada instalasi yang dimiliki/dikuasai pemakai listrik, dengan memperhatikan (4.3.6)

##### 4.3 Penyambungan tegangan rendah

Penyambungan untuk pemakai listrik dengan daya tersedia tertentu besarnya dilakukan dari jaring Distribusi Tegangan Rendah yang dihubungkan kepada instalasi yang dimiliki/dikuasai pemakai listrik yang meliputi :

- 4.3.1 Penyambungan untuk Instansi, gedung-gedung untuk Hotel dan Kantor, Gedung bertingkat untuk beberapa rumah tinggal dan/atau usaha, rumah tinggal biasa, halaman, taman, penerangan jalan umum, lampu-lampu reklame yang dipasang di tempat umum dan lain sebagainya, dilakukan dari hantaran tegangan rendah di atas atau

di bawah tanah atau langsung dari Gardu transformator.

- 4.3.2 Peryambungan instalasi dengan sambungan-sambungan satu fase atau tiga fase ditentukan oleh Perusahaan.
- 4.3.3 Satu bangunan rumah tinggal biasa, bukan rumah tinggal bentuk gendengan, hanya dibenarkan mendapat satu sambungan rumah saja.  
Dalam hal-hal tertentu jika dipandang perlu oleh Perusahaan, maka suatu sambungan rumah tersebut di atas dapat digunakan oleh beberapa pemakai listrik dengan memasang pesawat/ meter untuk masing-masing pemakai listrik tersebut.
- 4.3.4 Rumah/Gedung bentuk gendengan, Gedung bertingkat atau Pavilyon masing-masing dapat diberikan sambungan rumah.
- 4.3.5 Peryambungan dari tiang distribusi jaringan distribusi tegangan rendah berturut-turut (Seri) untuk beberapa bangunan diizinkan dengan syarat bahwa panjang hantaran dari tiang jaringan Distribusi Tegangan Rendah kesambungan rumah terakhir tidak lebih dari 150 (seratus lima puluh) meter dan harus memperhatikan rugi tegangan serta point (4.3.6).
- 4.3.6 Jarak sambungan dari tiang jaringan Distribusi Tegangan Rendah ke Bangunan yang akan disambung atau dari satu Bangunan ke Bangunan lainnya, sejauh-jauhnya 30 (tiga puluh) meter.

#### 4.4 Penyambungan Sementara

- 4.4.1 Pada umumnya Penyambungan Sementara adalah untuk penggunaan jangka pendek, antara lain untuk keperluan perayaan/pesta, pasar malam, pembangunan dan perbaikan bangunan.
- 4.4.2 Penyambungan Sementara untuk maksud tersebut dalam (4.4.1), diberikan selama-lamanya untuk jangka waktu

tiga bulan, kecuali dalam hal-hal khusus yang memerlukan waktu lebih lama, dapat diberikan perpanjangan waktu oleh Perusahaan.

4.4.3 Penyambungan sementara tersebut dalam (4.4.1) dilakukan dengan sambungan dari jaringan Distribusi Tegangan Rendah, baik dengan menggunakan sambungan yang telah ada maupun tambahan sambungan sementara atau dengan gardu transformator sementara.

## 5. PENGUKURAN

5.1 Pengukuran pemakaian tenaga listrik pada sambungan-sambungan tegangan rendah dengan daya tersedia dengan arus setinggi-tingginya  $3 \times 63$  Ampere, dilakukan dengan memasang meter untuk pengukuran langsung.

5.2 Pengukuran pemakaian tenaga listrik pada sambungan-sambungan tegangan rendah dengan daya tersedia dengan arus di atas  $3 \times 63$  Ampere, dilakukan dengan memasang meter dengan menggunakan transformator arus atau dapat dipergunakan meter, yang peralatannya memenuhi ketentuan tersebut di sini:

5.2.1 Pengukuran pemakaian tenaga listrik pada sambungan tegangan tinggi/menengah dengan daya tersedia tertentu, dilakukan pada sisi tegangan tinggi/menengah dengan memasang meter untuk pengukuran tegangan tinggi/menengah dengan menggunakan transformator arus dan transformator tegangan.

5.2.2 Jika dalam keadaan khusus, menurut pertimbangan Perusahaan dengan memperhatikan syarat-syarat teknis pelaksanaan pengawasan dan pemeliharaan pada sambungan tegangan tinggi /menengah dengan daya tersedia tertentu, hanya mungkin dipasang jenis-jenis pengukuran tegangan rendah dengan menggunakan transformator arus, maka hal tersebut dapat diatur pelaksanaannya oleh Perusahaan.

5.3 Pada dasarnya pengukuran pemakaian tenaga listrik untuk satu bangunan, hanya dilakukan dengan satu jenis pengukuran, kecuali



li dalam hal penggunaan yang berbeda dan/atau terdapat lebih dari satu pemakai listrik, maka dapat diberikan lebih dari satu jenis pengukuran.

6. PENYAMBUNGAN PADA JARINGAN LISTRIK

- 6.1 Suatu instalasi hanya dapat disambung atau tetap disambung pada jaringan listrik Perusahaan, apabila memenuhi ketentuan Peraturan Instalasi Listrik dan peraturan-peraturan lainnya mengenai instalasi yang berlaku di Indonesia.
- 6.2 Pemasangan Sambungan-Sambungan rumah/ tegangan menengah/te - gangan tinggi pada inetelasi pemakai listrik dilakukan oleh Perusahaan atau atas nama Perusahaan dalam waktu secepat-cepatnya setelah kontrak/perjanjian jual beli listrik ditanda tangani, sedangkan pemasangan pesawat pembatas/meter berikut kelengkapannya serta penyaluran listriknya hanya dilakukan , oleh Perusahaan.
- 6.3 Perusahaan berhak menentukan penyambungan pada jaringan te - gangan menengah/Gardu transformator, untuk suatu inatalasi , yang dapat menimbulkan kerugian tegangan yang terlampau be - ser dan/atau dapat mengganggu mutu listrik jika disambung pa da jaringan tegangan rendah.
- 6.4 Pemberian sambungan listrik untuk suatu pabrik/bengkel dan lain-lain oleh Perusahaan, tidak membebaskan pemakai listrik yang bersangkutan dari kewajibannya untuk mendapatkan izin kerja dan izin-izin lainnya dari inetansi yang berwenang me - ngeluarkan izin-izin tersebut.
- 6.5 Jika untuk penyambungan/perluasan/perubahan pada suatu sam - bungan listrik dibutuhkan biaya investasi di luar tarif, maka Perusahaan berhak memungut biaya penyambungan/perluasan/pero - bahan.
- 6.6 Perusahaan tidak bertanggung jawab atas kerusakan, kerugian atau bahaya yang disebabkan:
  - 6.6.1 Memberikan atau tidak memberikan listrik.
  - 6.6.2 Yang timbul dari pemakaian saluran-saluran listrik..

- 6.7 Penyambungan sementara pada jaringan listrik Perusahaan, tersebut dalam (4.4), dapat dilakukan penyimpangan dari (6.1) dengan syarat, bahwa pemasangan listrik memberikan pernyataan tertulis yang menyatakan pemakai listrik yang bersangkutan, bertanggung jawab atas keamanan instalasinya dan segala akibat yang ditimbulkannya.
- 6.8 Perusahaan tidak bertanggung jawab atas kerusakan, kerugian atau bahaya yang disebabkan karena memberikan atau tidak memberikan listrik atau yang timbul dari pemakaian saluran-saluran listrik.
- 6.9 Pekerjaan Pemasangan.
- 6.9.1 Pekerjaan-pekerjaan untuk pemasangan dan pemeliharaan/perubahan pada sambungan rumah hanya dilakukan oleh dan atas nama Perusahaan.
- 6.9.2 Apabila menurut pertimbangan Perusahaan untuk maksud-maksud memperlancar pelayanan pemberian sambungan rumah, diperlukan bantuan pihak lain, maka Perusahaan dapat menunjuk/ memerintahkan kepada pelaksana pemasangan sambungan rumah dengan atau tanpa alat-alat dari Perusahaan, tetapi penyediaan dan pemasangan pesawat pembatas/ meter beserta perlengkapannya, tetap harus dilakukan oleh Perusahaan.
- 6.10 Kerusakan pada sambungan, yang disebabkan oleh kelalaian atau kesalahan pemakai listrik, hanya diperbaiki oleh Perusahaan, atas biaya pemakai listrik yang bersangkutan.
- 6.11 Kawat segel dan segel pada tutup-tutup pesawat pembatas/meter hanya dapat diputuskan dan diperbaiki oleh Perusahaan.
- 6.12 Pemakai listrik bertanggung jawab atas pemutusan/pengrusakan kawat segel dan segel pada tutup-tutup pesawat pembatas/meter oleh mereka yang tidak berhak.
- 6.13 Dalam keadaan mendesak seperti bahaya atas jiwa atau bahaya kebakaran, pemakai listrik dapat melakukan pemutusan kawat segel atau segel pada tutup-tutup pesawat pembatas/meter, tetapi se-

lanjutnya diharuskan dalam waktu selambat-lambatnya 24 (dua puluh empat) jam, memberi tahuken hal itu kepada Perusahaan dengan menerangkan sebab-sebabnya disertai bukti-bukti kesaksian pihak ketiga.

6.14 Pemakai listrik diwajibkan segera memberi tahuken kepada Perusahaan tentang adanya kekurangan-kekurangan atau gangguan-gangguan pada sambungan rumah yang diketahuinya.

6.15 Perusahaan berkewajiban, setelah menerima pemberi tahuken termaksud dalam (6.14) untuk melakukan perbaikan secepatnya dalam waktu sesingkat-singkatnya.

#### 6.16 Kewajiban Pemakai listrik:

6.16.1 Pemakai listrik berkewajiban untuk menjaga jangan sampai pohon-pohon/tanaman-tanaman yang tumbuh atau yang ada di pekarangan merintang/menggangu saluran listrik, dengan selalu memotong/menebang pohon-pohon tersebut, atau melaporkan kepada Perusahaan, untuk selanjutnya penebangan itu akan dilaksanakan oleh Perusahaan.

6.16.2 Jika dalam pelaksanaan seperti tersebut dalam (6.16.1) dilakukan sendiri yang mengakibatkan bahaya/kecelakaan/kematian/kebakaran dan/atau kerugian lainnya, maka akibat tersebut adalah di luar tanggung jawab Perusahaan.

6.16.3 Untuk maksud tersebut dalam (6.16.1), tidak diadakan perhitungan biaya apapun.

### 7. SYARAT-SYARAT BANGUNAN DAN INSTALASI

7.1 Bangunan yang memerlukan sambungan listrik dari jaringan listrik dari jaringan listrik Perusahaan, harus memenuhi syarat-syarat pengamanan sebagaimana ditetapkan dalam peraturan bangunan nasional yang berlaku atau peraturan bangunan daerah setempat serta memiliki/membuktikan surat izin bangunan atau surat sejenis atau dalam keadaan tertentu memiliki/membuktikan surat pengajuan untuk mendapatkan izin bangunan yang telah 1(satu)bulan diterima oleh instansi yang berwenang mengeluarkan surat izin bangunan dengan catatan calon pemakai/pemakai listrik secara

ra tertulis menyatakan bahwa sambungan listrik akan dibongkar kembali oleh Perusahaan apabila kemudian ternyata izin Bangunan an tidak diperoleh.

- 7.2 Apabila disuatu daerah/tempat belum/tidak ada peraturan izin bangunan maka setidaknya-tidaknya bangunan yang bersangkutan harus memenuhi syarat-syarat teknis untuk pengaman sambungan listrik dan pemasangan instalasi, secara teknis aman terhadap bahaya kebakaran dan kecelakaan jiwa manusia.
- 7.3 Pengesahan syarat-syarat teknis pada (7.2) diberikan oleh Perusahaan.
- 7.4 Instalasi di dalam dan/atau di luar bangunan harus dikerjakan oleh Instalatir, kecuali untuk instalasi sementara dan atau untuk hal-hal khusus antara lain pelistrikan desa, Gedung-gedung/ rumah-rumah Kedutaan negara asing, gedung-gedung dan peralatan listrik khusus, akan diatur dan ditetapkan tersendiri oleh Perusahaan.
- 7.5 Ketentuan mengenai instalatir, seperti cara-cara mendapatkan pengesahan, syarat-syarat kerja instalatir dan lain-lainnya, diatur tersendiri dalam Peraturan Instalasi Listrik.
- 7.6 Cara-cara pemasangan instalasi di dalam dan atau di luar bangunan harus memenuhi ketentuan yang tercantum dalam peraturan instalasi yang berlaku di Indonesia.

## 8. PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN INSTALASI

### 8.1 Tanggung jawab pemeriksaan dan pengujian

8.1.1 Pada prinsipnya pemeriksaan dan pengujian instalasi di dalam dan/atau di luar bangunan yang disambung pada jaring listrik Perusahaan dilakukan oleh Perusahaan.

8.1.2 Dalam keadaan Perusahaan tidak mungkin dapat melaksanakan pemeriksaan dan pengujian instalasi termaksud dalam (8.1.1) maka Perusahaan dapat mendelegasikan kepada suatu Badan-Penguji, yang diakui atau Instalatir untuk melakukan pemeriksaan dan pengujian instalasi yang akan disambung pada jaringan listrik Perusahaan.

8.1.3 Dengan dilakukannya pemeriksaan dan pengujian instalasi yang akan disambung pada jaringan listrik Perusahaan termaksud dalam (8.1.1), maka seluruh persoalan instalasi, yang dipasangnya selama 5 tahun tetap menjadi tanggung jawab sepenuhnya pihak yang melakukan pemasangan instalasi tersebut.

8.2 Badan Penguji atau Instalator, diwajibkan menyerahkan kepada Perusahaan dan calon pemakai/pemakai listrik hasil pengujian instalasi yang dipasangnya, disertai Surat Pernyataan bermeterai, bahwa seluruh instalasi telah dipasang dengan baik, sesuai dengan peraturan instalasi listrik dan syarat-syarat penyambungan listrik, sebelum arus listrik disalurkan.

8.3 Perusahaan berhak melakukan penilaian terhadap hasil pemeriksaan dan pengujian seluruh instalasi tersebut dalam (8.2).

8.4 Dalam waktu tertentu yang akan ditentukan lebih lanjut oleh Perusahaan, setiap instalasi diperlukan penelitian kembali syarat-syarat tahanan isolasi serta syarat-syarat keamanannya.

8.5 Perusahaan berhak mengadakan pemeriksaan dan pengujian ulangan terhadap instalasi-instalasi apabila menurut pertimbangan perusahaan dianggap perlu untuk kepentingan keamanan.

8.6 Ketentuan pemeriksaan:

8.6.1 a. Jika hasil penilaian seperti tersebut pada (8.3) ternyata tidak sesuai dengan yang tersebut pada (8.2) berarti tidak/belum memenuhi syarat-syarat yang ditentukan, Perusahaan dapat menangguhkan untuk sementara pemberian sambungan pada calon pemakai listrik.

b. Jika hasil penilaian, penelitian dan pemeriksaan dari pemeriksaan ulang tersebut pada (8.4) dan (8.5) tidak memenuhi syarat, Perusahaan dapat menghentikan buat sementara listrik yang telah diberikan kepada pemakai listrik.

Uraian lebih lanjut mengenai pemeriksaan dan pengujian instalasi diatur dalam Peraturan Instalasi Listrik.

Perusahaan dibebaskan dari tanggung jawab atas segala akibat yang timbul pada instalasi milik pemakai listrik, baik yang belum maupun yang sudah disambung pada jaring listrik Perusahaan.

## 9. KEWAJIBAN DAN TANGGUNG JAWAB

- 9.1 Calon pemakai/pemakai listrik wajib mentaati Peraturan Instalasi Listrik dan Peraturan-peraturan lainnya mengenai instalasi yang berlaku di Indonesia.
- 9.2. a. Calon pemakai/pemakai listrik wajib memberi ijin kepada Perusahaan untuk memasuki tempat, bangunan, halaman rumah yang sudah dan akan tersambung pada jaring listrik Perusahaan, sewaktu-waktu atau setiap kali diperlukan Perusahaan.
- 9.2. b. Dalam hal melaksanakan tugas pekerjaan termaksud dalam (9.2.a), calon pemakai/pemakai listrik dapat meminta kepada pegawai Perusahaan untuk menunjukkan bukti diri dan surat perintah kerja khusus untuk itu.
- 9.3 Calon pemakai/pemakai listrik wajib memberi pernyataan tertulis kepada Perusahaan yang menyatakan bahwa:
- 9.3. a. Calon pemakai/pemakai listrik menyatakan melepaskan haknya atas semua alat-alat untuk jaring listrik dan sambungan rumah/tegangan menengah/tegangan tinggi dan menjadi milik Perusahaan.
- 9.3. b. Bila calon pemakai/pemakai listrik bukan pemilik bangunan, maka mereka harus dapat membuktikan dan menyerahkan pernyataan tertulis dari pemilik bangunan, mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penyambungan listrik pada bangunan tersebut.
- 9.3. c. Calon pemakai/pemakai listrik memberi ijin kepada Perusahaan untuk memeriksa instalasi, memasang, memperbaiki, merubah, dan mengambil sambungan rumah dan untuk memotong pohon-pohon/tanaman bilamana menurut pendapat Perusahaan membahayakan kelangsungan pendistribusian listrik.

- 9.3. d. Apabila pekerjaan yang sedang dikerjakan oleh Perusahaan seperti tersebut dalam (9.3.c) dihentikan atas permintaan calon pemakai/pemakai listrik, pemilik tanah atau pemilik bangunan, maka pihak yang menyuruh menghentikan diharuskan membayar biaya sebesar yang telah dikeluarkan oleh Perusahaan untuk pekerjaan yang dihentikan tersebut.
- 9.4. Bila ternyata penghuni suatu bangunan yang tersambung pada jaringan listrik Perusahaan, bukan yang terdaftar sebagai pemakai listrik, maka perusahaan berhak menghentikan untuk sementara penyaluran listrik pada bangunan yang bersangkutan dan penyelesaian lebih lanjut diatur tersendiri oleh Perusahaan.
- 9.5. Pemakai listrik wajib menjaga dan memelihara agar alat instalasi yang terpasang dalam rumah yang didiami atau bangunannya, selalu berada dalam keadaan baik, dan wajib menjaga keamanan sambungan rumah milik Perusahaan.
- 9.6. Pemakai listrik dengan sambungan tiga fasa harus tunduk kepada petunjuk Perusahaan untuk menggunakan listrik dengan pembagian beban yang seimbang.
- 9.7. Bagi pemakai listrik yang penggunaan listriknya dapat mengakibatkan terganggunya mutu listrik bagi pemakai lain, diwajibkan menggunakan suatu alat pengatur dan penggunaan yang dapat menetralkan gangguan tersebut.
- 9.8. Bagi pemakai listrik yang menggunakan peralatan listrik yang dapat mengakibatkan rendahnya faktor kerja, diwajibkan memasang suatu peralatan untuk memperbaiki faktor kerja tersebut.
- 9.9. Penambahan dan/atau perubahan sesuatu instalasi di dalam dan/atau di luar bangunan yang telah tersambung pada jaringan listrik Perusahaan harus dilakukan oleh instalatir dan terlebih dahulu harus dengan ijin Perusahaan.
- 9.9. a. Jika terjadi perubahan/penambahan dalam instalasi tanpa ijin Perusahaan maka perusahaan dapat mengambil tindakan untuk menghentikan penyaluran listrik yang telah tersambung.
- 9.9. b. Perbaikan dan/atau perubahan suatu instalasi sementara dan/

atau perubahan suatu instalasi sementara dan/atau untuk hal-hal khusus antara lain perlistrikan desa, gedung-gedung / rumah-rumah kedutaan negara asing, gedung-gedung dan peralatan listrik khusus, akan diatur dan ditetapkan tersendiri oleh Perusahaan.

#### 10. PEMERIKSAAN PESAWAT PEMBATAH/METER

- 10.1 Perusahaan wajib melakukan pemeriksaan secara berkala pesawat pembatas/meter milik Perusahaan yang dipasang pada pemakai listrik.
- 10.2 Disamping ketentuan tersebut dalam(10.1), atas permintaan pemakai listrik pesawat/meter milik Perusahaan yang dipasang pada pemakai listrik tersebut, dapat diperiksa oleh Perusahaan.
- 10.3. a. Jika dalam pemeriksaan meter dimaksud dalam (10.2) terdapat kesalahan tidak lebih dari 5%(lima persen), maka biaya pemeriksaan menjadi tanggungan pemakai listrik.
- 10.3. b. Jika dalam pemeriksaan meter tersebut dalam(10.2) ternyata kesalahan lebih dari 5%(lima perseratus) maka meter akan diganti dan biaya pemeriksaan menjadi tanggungan Perusahaan.
- 10.4. a. Jika dalam pemeriksaan pesawat pembatas dimaksud dalam (10.2) ternyata sesuai dengan daya tersedia, maka biaya pemeriksaan menjadi tanggungan pemakai listrik.
- 10.4. b. Jika dalam pemeriksaan pesawat pembatas tersebut dalam (10.2) ternyata kurang dari daya tersedia, maka pesawat pembatas akan diganti dan biaya pemeriksaan menjadi tanggungan Perusahaan.
- 10.5 Pemakai listrik berhak menyaksikan atau menguasai kepada orang lain untuk mewakilinya pada waktu diadakan pemeriksaan.

#### 11. LARANGAN DAN SANKSI

- 11.1 Pemakai listrik dilarang dengan jalan atau dalih apapun me-



rusak segel, kawat segel, pesawat pembatas/meter, mempengaruhi kerjanya pesawat pembatas/meter, merusak sambungan rumah, memasang sambungan tambahan langsung dari jaring listrik tegangan rendah tanpa melalui pesawat pembatas/meter, menyalurkan dan atau menjual listrik kepada pihak ketiga, menggunakan listrik untuk tujuan lain dari pada yang disebut dalam kontrak/perjanjian jual-beli listrik, memakai lebih dari daya yang disediakan atau dengan cara lain yang dapat merugikan Perusahaan dan membahayakan keamanan dan kelangsungan penyaluran listrik, baik dilakukan oleh pemakai sendiri maupun oleh pihak lain.

- 11.2 Pelanggaran terhadap ketentuan-ketentuan Peraturan Instalasi Listrik atau ketentuan lainnya mengenai instalasi yang berlaku di Indonesia, menimbulkan hak bagi Perusahaan untuk menghentikan jual-beli listrik, disamping itu Perusahaan berhak pula mendapatkan ganti rugi dan pemakai listrik tetap bertanggung jawab terhadap ketentuan-ketentuan tersebut dalam Kitab Undang-undang Hukum Pidana (KUHP pasal 362 dan 191 bis atau 191 ter).
- 11.3 Cara menentukan besarnya ganti rugi dimaksud dalam ayat (2) pasal ini dihitung menurut golongan pelanggarannya yang ditetapkan oleh Perusahaan untuk jumlah nilai sambungan dari instansi yang disambung itu, baik yang sah maupun yang tidak dan/atau untuk pemakaian selama sekurang-kurangnya 720 (tujuh ratus dua puluh) jam ditambah dengan biaya pemeriksaan, perbaikan, pemasangan kembali pesawat pembatas/meter, perbaikan sambungan rumah dan biaya administrasi lainnya.

## VI. KOMPONEN POKOK PENYALURAN TENAGA LISTRIK.

### 1. SALURAN UDARA.

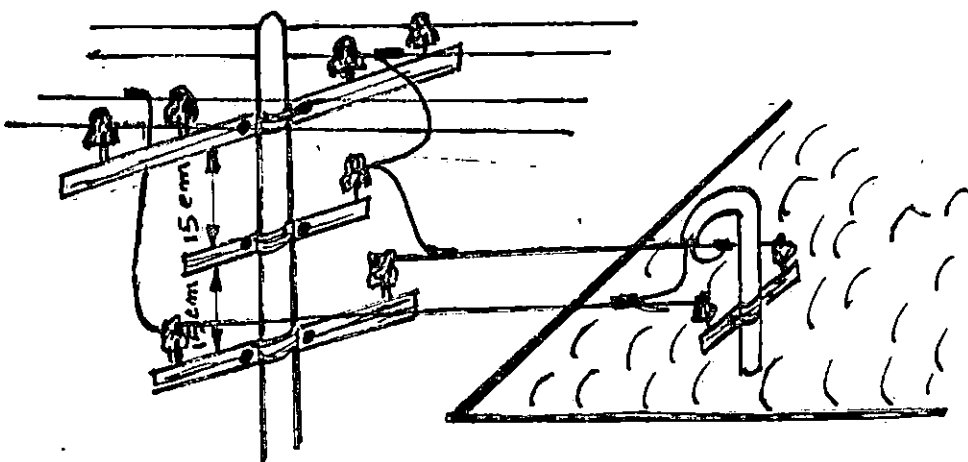
Pencabangan kawat dari jaringan PLN ke instalasi rumah (penerangan) adalah pekerjaan PLN, tetapi instalatur harus mengetahui juga cara pemasangan pencabangan tersebut.

Pencabangan dari kawat jaringan yang diambil dekat isolator-isolator dari tiang listrik yang letaknya paling dekat dengan rumah pemohon pemasangan instalasi tersebut. Jarak paling jauh antara tiang dengan dekstandar adalah 30 m. Jika lebih harus dipasang 1 tiang lagi.

Cara-cara pencabangan dari kawat jaringan dan penyambungan dengan instalasi sebagai berikut:

- 1.1 Pasang standar pencabangan di bawah kawat jaringan kira-kira 30 cm dan pasang pada standar ini 2 buah isolator untuk pencabangan dari instalasi rumah yang terdiri dari 1 fasa. Jika lebih dari 1 fasa maka banyaknya isolator yang dipasang pada standar pencabangannya sama dengan banyaknya kawat pencabangan fasa ditambah 1 isolator untuk pencabangan kawat netral.
- 1.2 Pasang standar sekering lengkap dengan sekering ditengah-tengah antara kawat jaringan dan standar pencabangan.

Teknik pencabangan



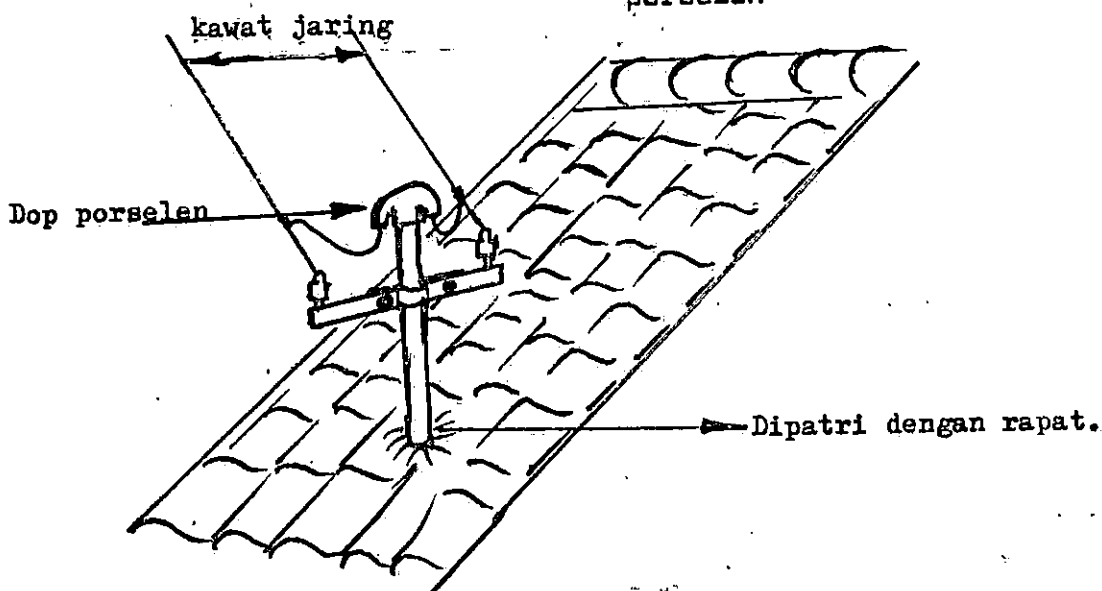
### 1.3. Memasang dakstandar.

Dakstandar harus dipasang tegak pada tempat supaya bagian atas menempel pada kasau-kasau dan bagian bawah menempel pada rangka rumah atau rangka eternit, sehingga pengikatannya dapat kuat dengan beugel. Bagian atas dari dakstandar dipasang 2 buah isolator. Penerobosan dakstandar dibuat serapat-~~nya~~ mungkin, dan kalau perlu dengan patri sehingga segala bagian atap tersebut kalau hujan tidak akan bocor.

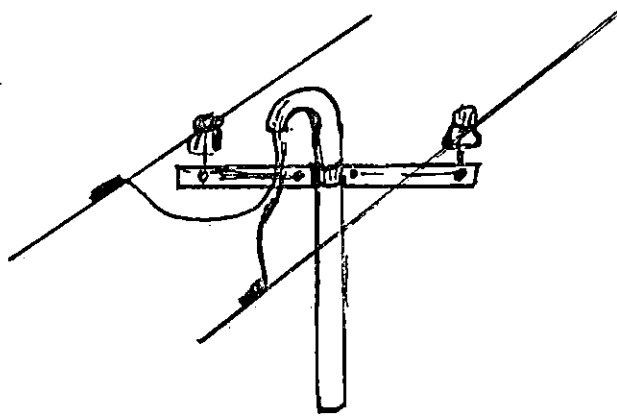
Bagian atas dari dakstandar dipasang tutup porselin yang mempunyai 2 buah saluran untuk memasukkan kawat fasa dan kawat netral dan pemasangannya diperhatikan agar supaya tidak ada air, yang dapat masuk pada dakstandar.

Letak dakstandar tidak boleh jauh dari tempat meteran dipasang. Agar air hujan tidak bisa masuk, kita dapat melengkungkan ujung pipa dakstandar sehingga tidak usah pakai tutup porselin.

Dakstandar dengan tutup porselin



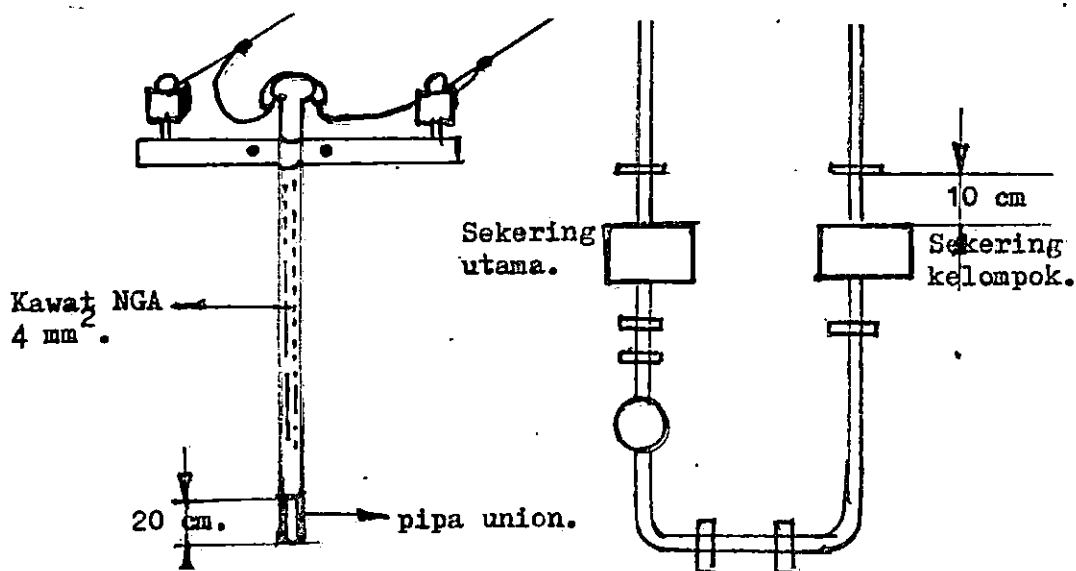
## Dakstandar dengan pipa yang dilengkungkan



- 1.4. Pasang kawat penghantar dari tembaga dengan penampang 6 mm<sup>2</sup> dari isolator standar pencabangan ditarik ke isolator dakstandar dan ikat erat-erat pada isolator ini. Ujung kawat pada isolator pencabangan dilebihi sedikit untuk disambung pada jaringan netral dan yang satu lagi kerumah sekring.
- 1.5. Ambil kawat NGA dengan penampang 4 mm<sup>2</sup> sepanjang ukuran dari kawat dakstandar sampai meteran satu berisolasi merah dan yang satu berisolasi hitam. Pasang kawat itu dari atas dengan membuka dop porselin setelah semua hampir masuk ujung-ujung itu dimasukkan kedalam selurannya yang terdapat pada porselin dan kemudian tutupkan dop pada dakstandar. Ujung-ujung yang berisolasi merah yang keluar kawat netral dan yang berisolasi hitam ke kawat fasa serta sambungan-sambungan jangan sampai tertarik.
- 1.6. Pasang pipa ukuran 5/8" inch. pada tempat yang akan dipasang sekring utama. Pipa ini harus dipasang tegak dan rapat menempel pada dinding sampai sedikit menembus solder, dan diikat dengan klem-klem dan sekerup. Klem pertama dipasang 10 cm dari rumah sekring utama dan selanjutnya-paling panjang 100 cm dari tiap-tiap klem.
- 1.7. Ukur jarak antara bagian tiang sampai ujung pipa yang menembus solder dan sediakan pipa 5/8" untuk ukuran tersebut beserta bocht/knie yang diperlukan. Pipa harus masuk 20 cm ke dalam pi-

pa dakstandar. Lihat gambar " penyambungan kemeteran ".

( Penyambungan ke meteran) . ( Pemasangan pipa kemeteran)



- 1.8. Tarik kawat NGA merah dan hitam yang telah disambung dengan kawat pencabangan dakstandar ke dalam tiang dakstandar sampai keluar dari bagian bawah tiang, masukkan pipa yang telah disediakan dan teruskan ke dalam pipa yang telah dipasang tegak sampai ke luar kira-kira 10 cm yang nantinya disambung ke rumah sekering
- 1.9. Sesudah selesai dengan penarikan kawat-kawat NGA, maka pipa antara tiang dakstandar dan pipa yang menembus ke solder disambung, dan diikat dengan klem-klem menempel pada balok atau rangka eternit.
- 1.10. Pasang pipa 5/8" dan kabel NGA dari rumah sekering utama kemeteran. Lihat gambar " pasangan pipa kemeteran ".
- 1.11. Baru dilakukan pencabangan dari kawat-kawat jaringan setelah dipasang patron-patron pada masing-masing rumah sekering (pal sekering dan sekering utama) dan diperiksa pada klem-klem meteran dengan testlamp.

Demikian cara-cara pencabangan dari kawat jaringan, penyambungan ke instalasi rumah yang menjadi kewajiban PLN.

## 2. ALMARI INSTALASI

Almari instalasi dapat diperoleh untuk satu kelompok atau lebih. Dimana alat ini melalui suatu pengaman penghubung kutub tunggal, atau penghubung kutub berganda untuk mencegah adanya bahaya hubung singkat dari hantaran-hantaran pemasukkan keseluruhan alat pemakaian lampu-lampu penerangan.

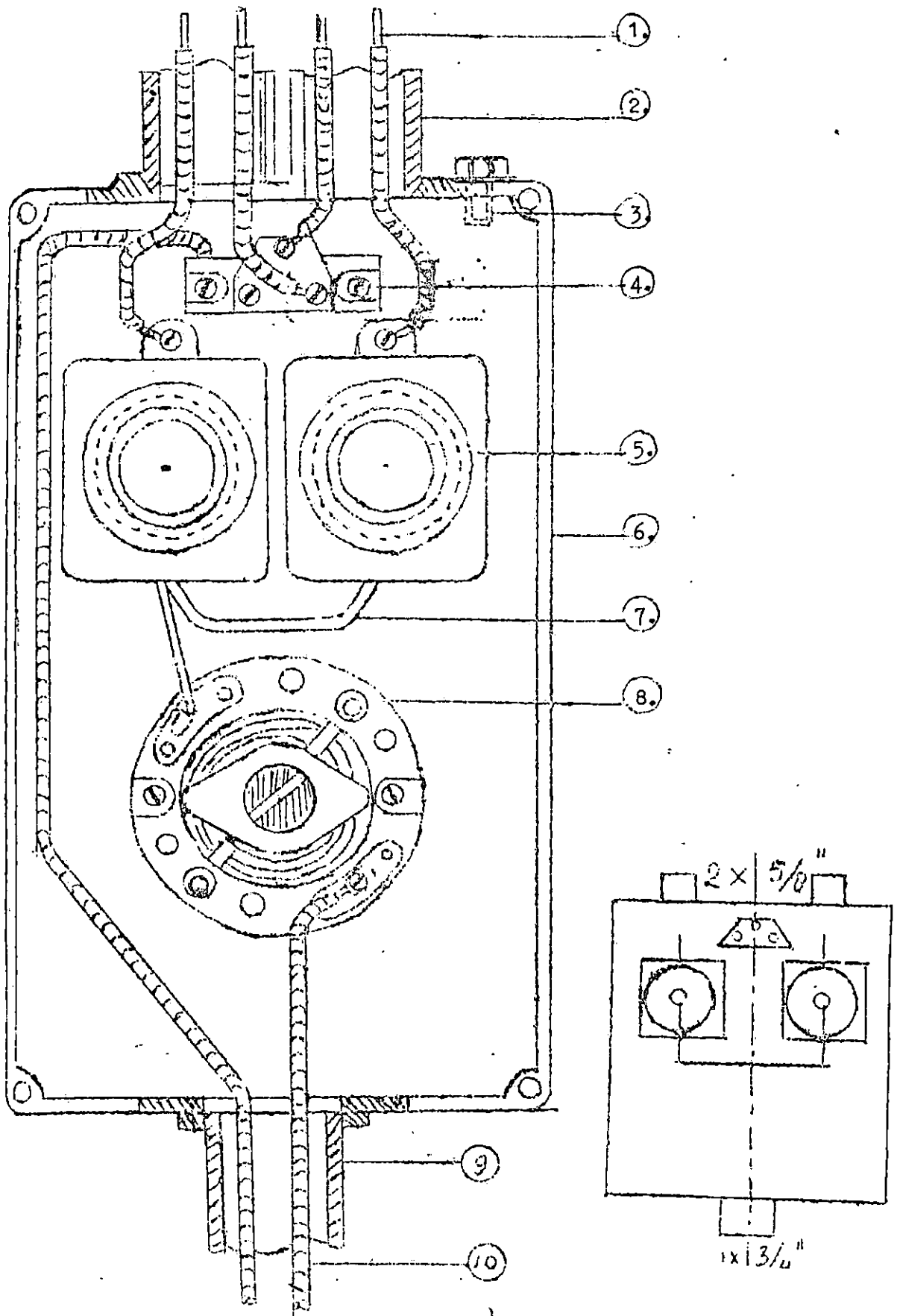
Pada Gambar terlihat suatu almari instalasi yang memakai pengaman penghubung putar berkutub tunggal untuk aliran listrik nominal 15 ampere pada tegangan AC/bolak balik 250 volt, serta dilengkapi dengan 2 buah pemegang patron untuk dua kelompok sebagaimana yang digambar pada gambar di sebelah.

### Keterangan-keterangan dari Gambar.

1. Inti hantaran
2. Saluran pipa instalasi
3. Sekerup penghubung tanah
4. Apitan nol yang diisolasi
5. Pemegang patron
6. Rangka (rumah) dari almari (bahan besi tuang).
7. Sambungan terusan
8. Pemutus hubungan kutub tunggal  
15 A./ 250 watt
9. Saluran pengukur
10. Pemasukkan.

( lihat di sebelah )

Gambar (ALMARI INSTALASI)



### 3. PAPAN PEMBAGI

Pada masa sekarang, biasanya papan pembagi diganti dengan pemakaian almari penghubung dan almari pembagi yang mana keduanya ini dapat disusun menjadi satu unit yang disebut Baterai Almari.

Almari penghubung dan almari-almari pembagi terbuat dari pada besi tuang, tetapi kadang-kadang ada yang terbuat dari pada bahan isolasi, seperti bakelit. Dalam almari ini ditempatkan keamanan-keamanan lebur, penghubung-penghubung pembagian rel. (lihat gambar) Gambar ( ) adalah menunjukkan bagannya (skemanya).

Pada baterai ini juga terdapat almari penghubung yang kecil dimana didalamnya terdapat penghubung(saklar) pokok untuk memutuskan tegangan dari pemasukkan.

Dengan pertolongan tabung ujung kabel(mof) yang ditempatkan di bawah almari penghubung yang kecil ini dapatlah kita menghubungkan kabel pemasukkan.

Pada bidang tutup atas dari almari ini mempunyai lubang-lubang untuk saluran pipa ke kelompok-kelompok cahaya.

Untuk pemasangan-pemasangan dalam ruangan-ruangan yang lembab, dapatlah tutup lepas ini diberi ulir sekerup kalau dipakai pipa sekerup dan sebuah mur wartel (tabung paking) pada pemakaian kabel timbel urat karet. (lihat gambar).

#### Keterangan:

##### Peti Zekering (Almari bagi)

Untuk penerangan dengan:

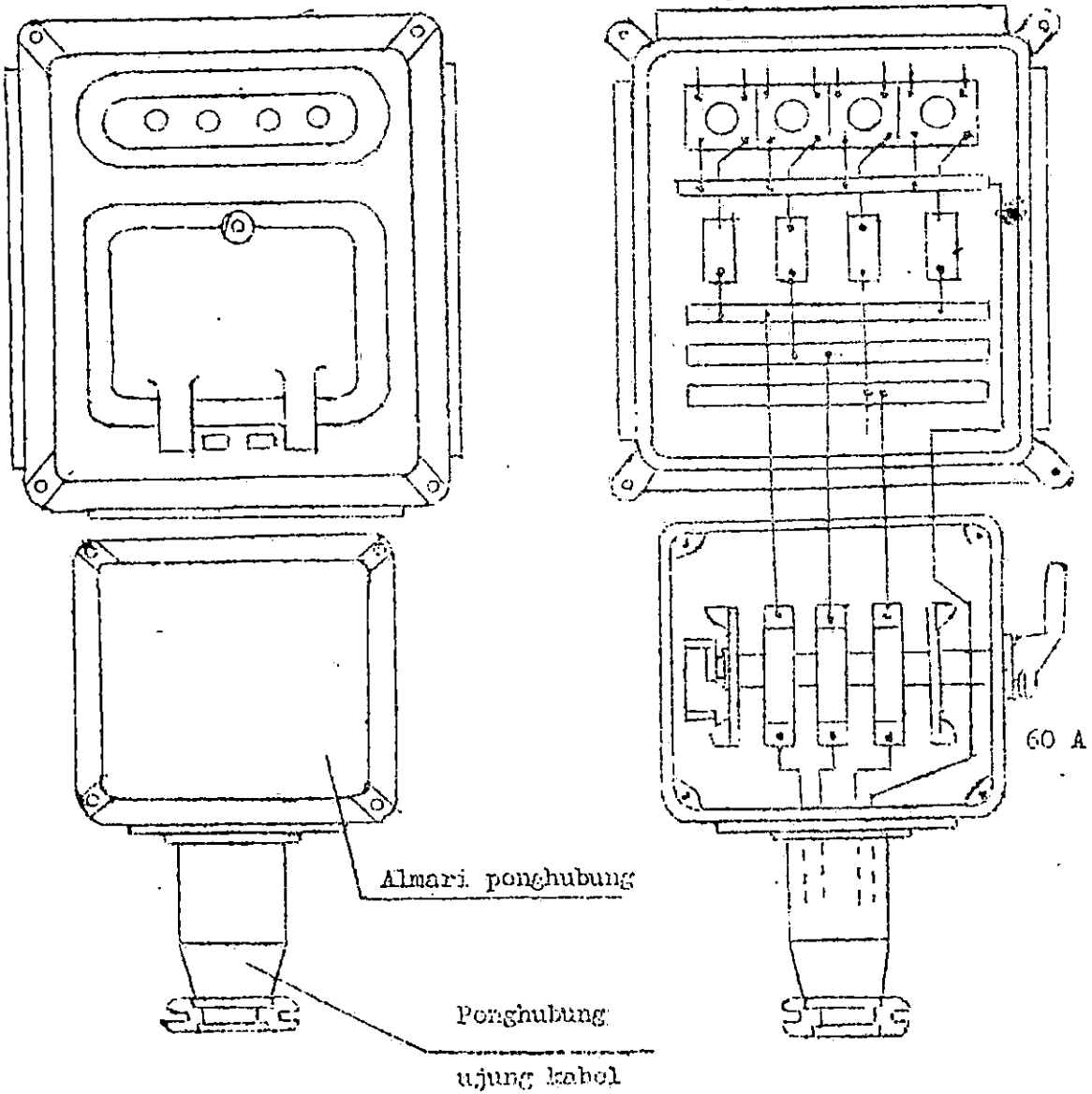
- 4 buah penghubung putar: 15 A / 250 volt.
- 4 buah pemegang patron sekerup dari 25 A.
- 4 buah patron dari 6 A dan bidang pas untuk bangunan bersama.

##### Almari penghubung:

- Penghubung canal berkutub tiga 60 A / 380 volt.
- Penghubung ujung kabel.



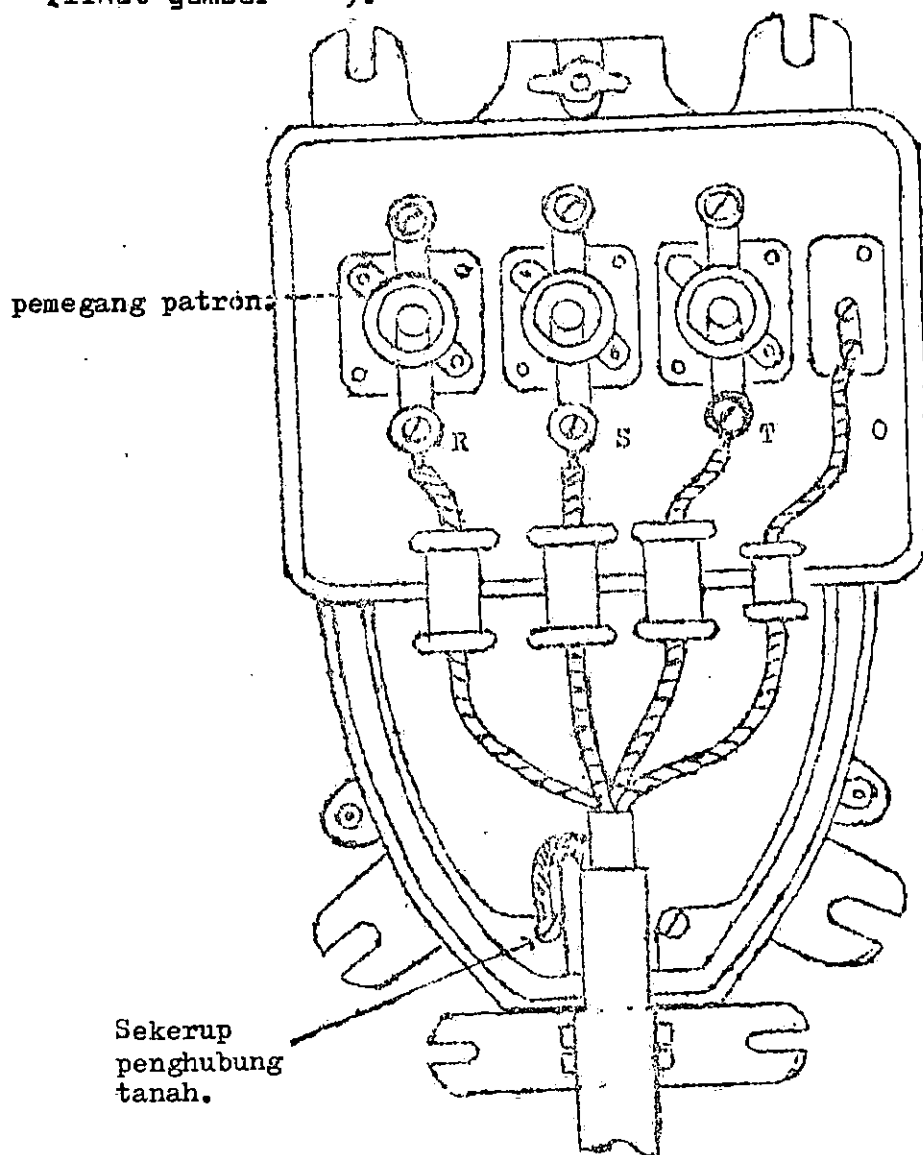
Gambar: Peti Zekering (Almari bagi)

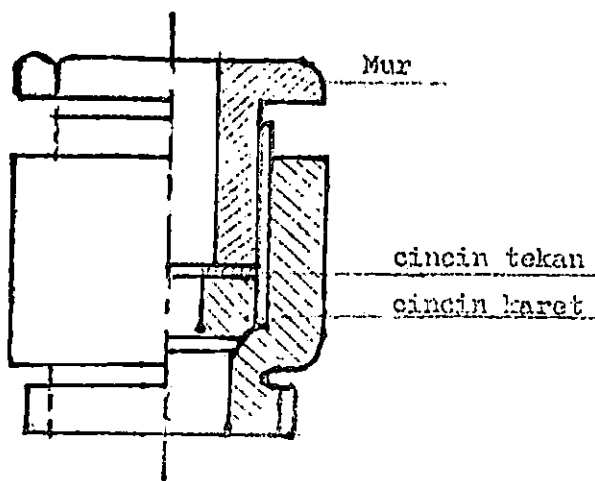
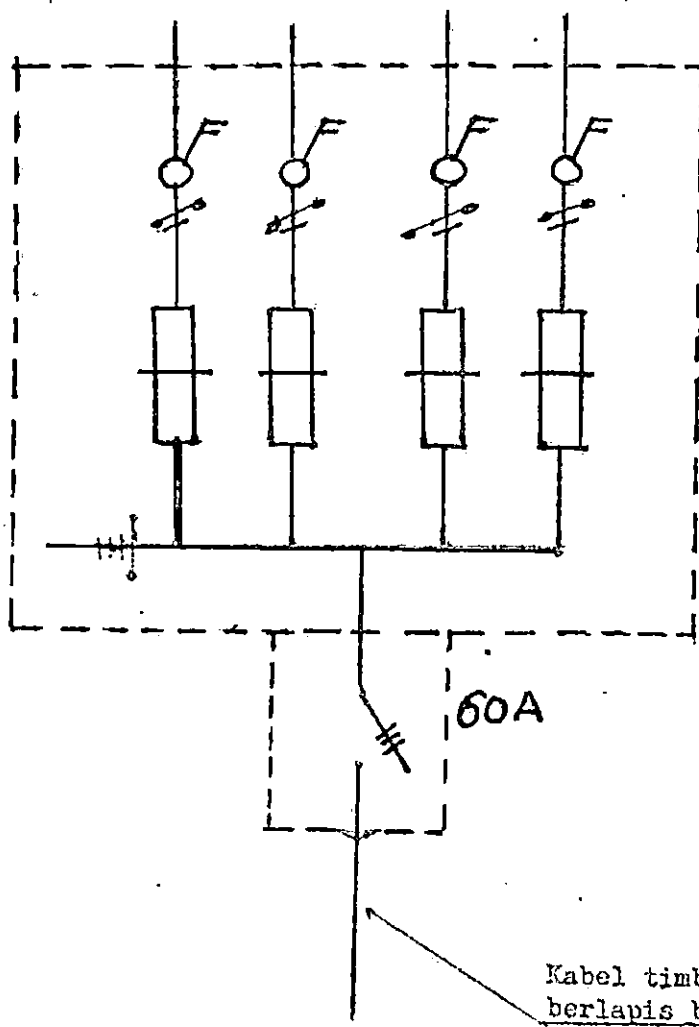


Pencabangan dan penyambungan ini baru akan dilakukan jika pembuatan instalasi telah diperiksa dan dinyatakan baik oleh PLN.

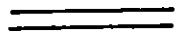
#### 4. ALMARI PEMASANGAN RUMAH (PETI ZEKERING)

Almari pemasangan rumah atau yang biasanya disebut peti zekering ini, berguna untuk memasang instalasi rumah pada kabel-kabel dari PLN. Apabila kabel PLN adalah kabel tanah, maka bagian terbawah dari almari pemasangan dipergunakan penutup ujung kabel, di dalamnya berisi apitan tanah untuk penyambungan mantel timbel dengan tanah. Dalam ruangan di atasnya, yang seperti juga bagian terbawah, harus ditutup dengan bahan yang tahan lembab dan tambahan lagi dapat disegel, dipasang tiga pemegang patrun untuk menempatkan patrun-patrun lebur dan juga apitan nol yang diisolasi. (lihat gambar ).



Gambar/Skema: RENCANA (BAGAN)

VII. KODEFIKASI KOMPONEN-KOMPONEN LISTRIK UNTUK  
INSTALASI PENERANGAN.



Arus searah (D.C.)



Arus Bolak-Balik (A.C.)



A.C. tiga fasa dengan frekuensi 50 Hertz(cps).



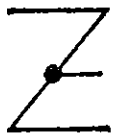
Sistem tiga fasa dalam hubungan Delta.



Sistem tiga fasa dalam hubungan bintang.



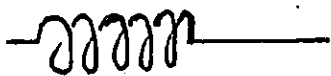
Sistem tiga fasa dalam hubungan zig-zag



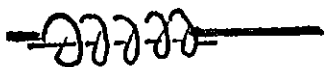
Sistem tiga fasa dalam hubungan zig-zag dengan titik nol disambungkan ke luar.



Bulungan kawat pada Mesin/ Pesawat.



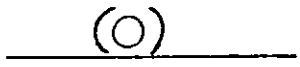
Tahanan induktif



Tahanan induktif dengan inti besi



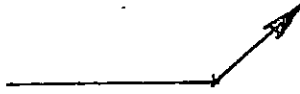
R e s i s t o r.



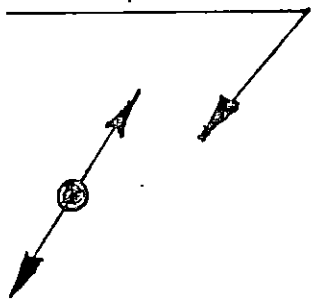
Mentoran dalam pipa.



Mentoran dalam pipa yang ditinggikan dengan pelana.



Mentoran naik ke atas.



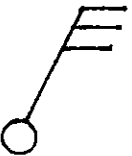
Mentoran turun ke bawah.



Sakakeler berskutub tunggal untuk arus nominal 10 amper.



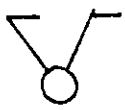
Sakakeler berskutub ganda.



Sakakeler berskutub tiga.



Sakakeler.

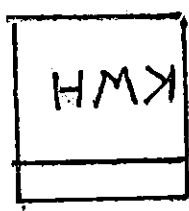
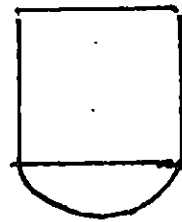
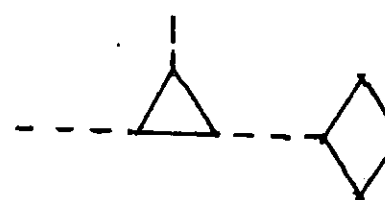
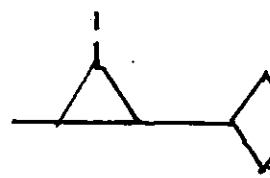
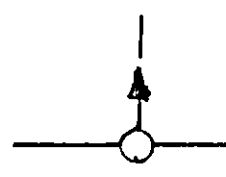


Sakakeler seret.

Kawat di atas tanah pada tiang terdapat  
pengaman tegangan lebih.

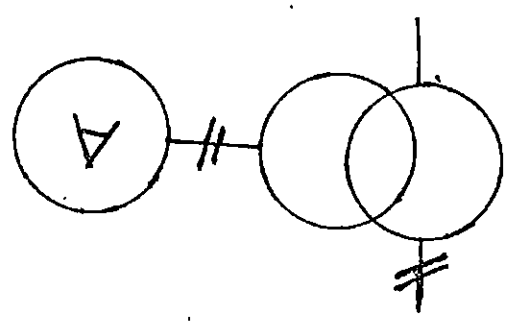
Kawat di atas tanah dengan alat penghubung  
dan waf cabang.

Kawat di bawah tanah dengan waf penghubung  
dan waf cabang.

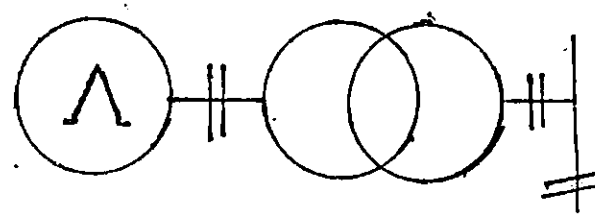


Relay pembantu.

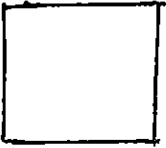
KWH Meter.



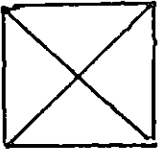
Transformator dengan Ampere meter.



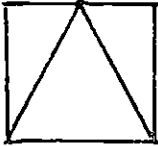
Transformator dengan Volt meter.



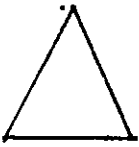
Pusat Stasiun Listrik



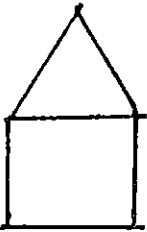
Pusat Stasiun Listrik pembagi.



Pusat Stasiun Listrik (transformator) tur 1000 V.



Poleh Tanah



Poleh pembagi



Merupakan di atas tanah.



Merupakan di bawah tanah.



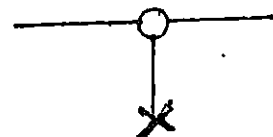
Merupakan di atas tanah pada tiang kayu



Merupakan di atas tanah pada tiang batu bertulang.



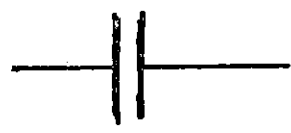
Merupakan di atas tanah pada tiang baja



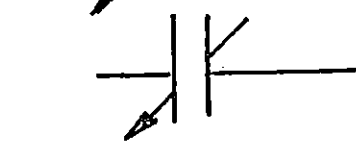
Merupakan di atas tanah pada tiang dengan  
kawat

Simbol

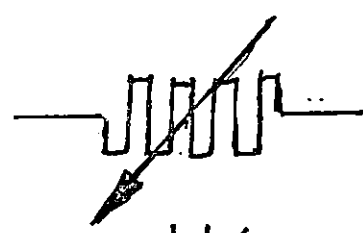
Tahanan kapasitif.



Tahanan kapasitif dengan pengatur.



Resistor yang dapat diatur.



Hubungan tanah.



Tegangan tinggi.



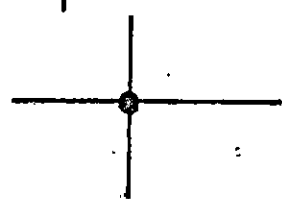
Hantaran.



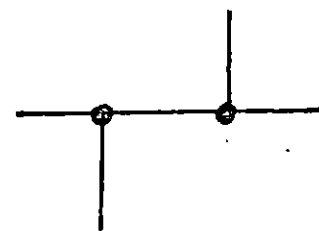
Hantaran berselang.



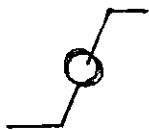
Hantaran bercabang.



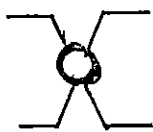
Pahang-cabang hantaran.







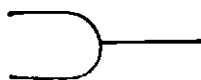
Seperangkat saklar.



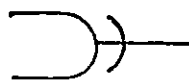
Seperangkat saklar.



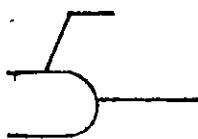
Seperangkat dengan lantak max.



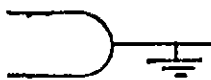
Seperangkat pada dinding.



Seperangkat pada dinding dengan lantak.



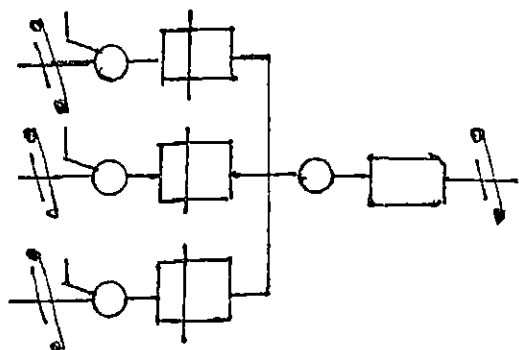
Seperangkat pada dinding yang dapat dihubungkan pada saklar lain.



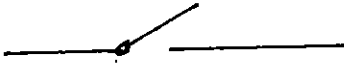
Seperangkat pada dinding yang dapat dihubungkan pada saklar lain.



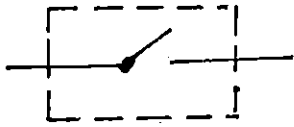
Seperangkat pada dinding dengan lantak.



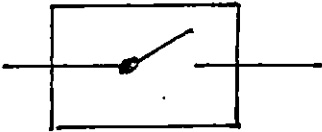
Papan penghubung.



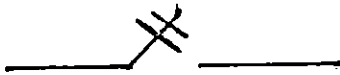
P e n g h u b u n g .



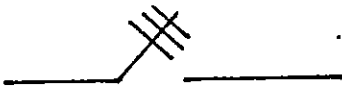
Lemari penghubung.



Penghubung minyak.



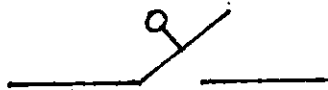
Penghubung dua fasa.



Penghubung tiga fasa.



Penghubung dengan pemutus arus maximum magnet listrik.



Penghubung dengan pemutus tegangan tegangan nol.



Penghubung dengan pemutus arus balik.



Penghubung pengaman



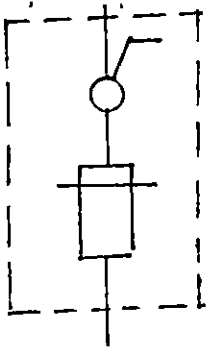
Penghubung dengan pelayanan magnet listrik.



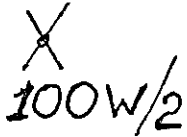
G e n e r a t o r .



M o t o r .



Lemari penghubung.



Lampu 100 watt dihubungkan pada golongan dua.



Titik penerangan majemuk.



Titik penerangan majemuk dengan 3 lampu 100 watt yang dihubungkan dengan golongan tiga



Lampu penerangan darurat.



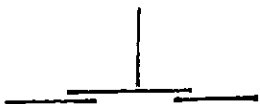
Lampu dengan penghubung.



Pasawat pemutus.



Penghubung golongan.



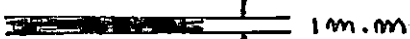
Tombol tekan penghubung.



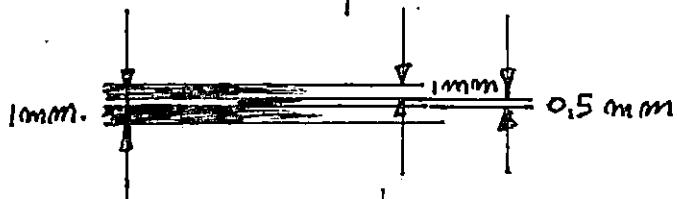
Tombol tekan pemutus.



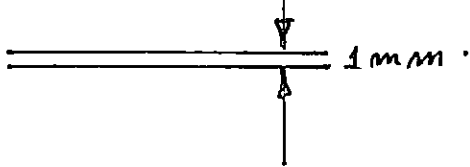
Dinding 1 batu



Dinding 1/2 batu



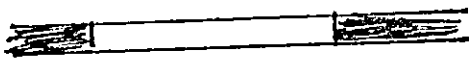
Dinding sasak(belah)



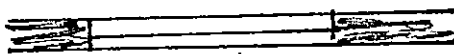
Dinding kayu



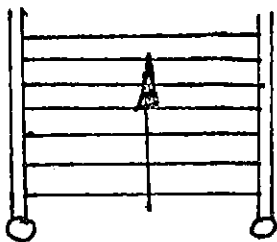
Pintu berdaun satu



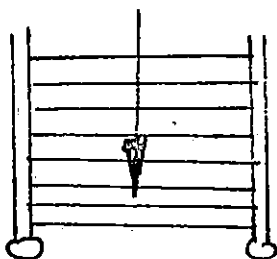
Pintu berdaun dua



Jendela.

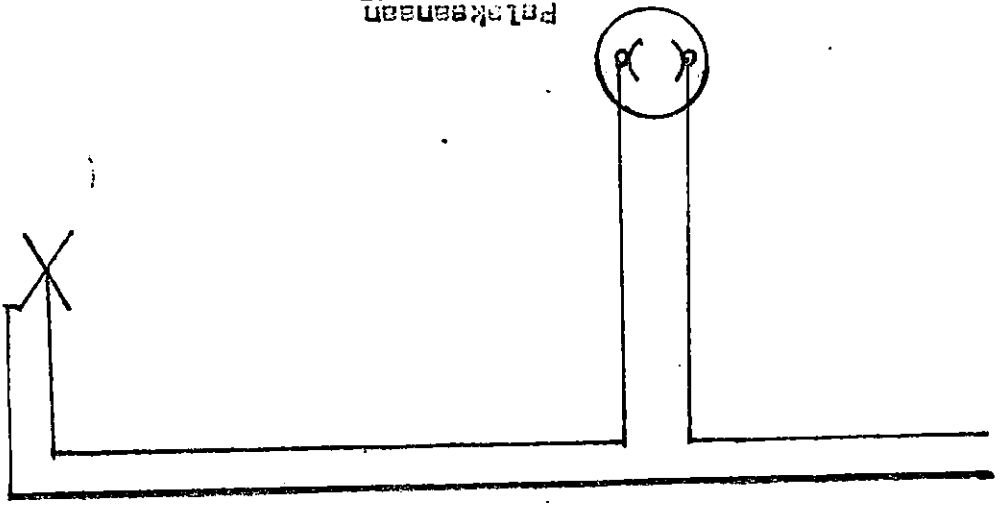


Tangga naik

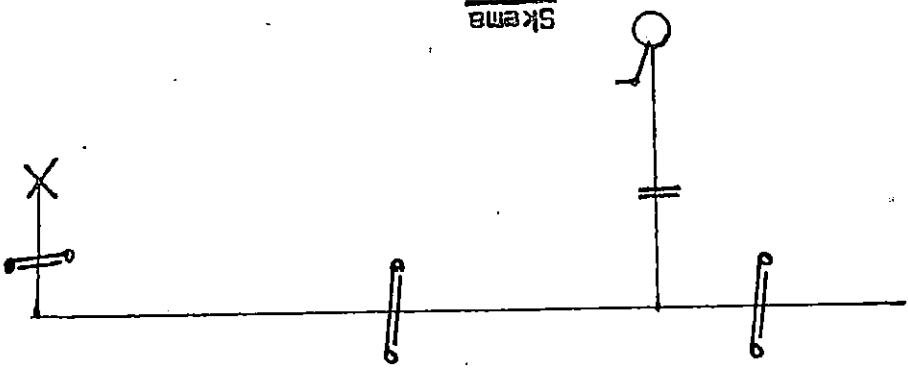


Tangga turun

Praktekaan



Skema



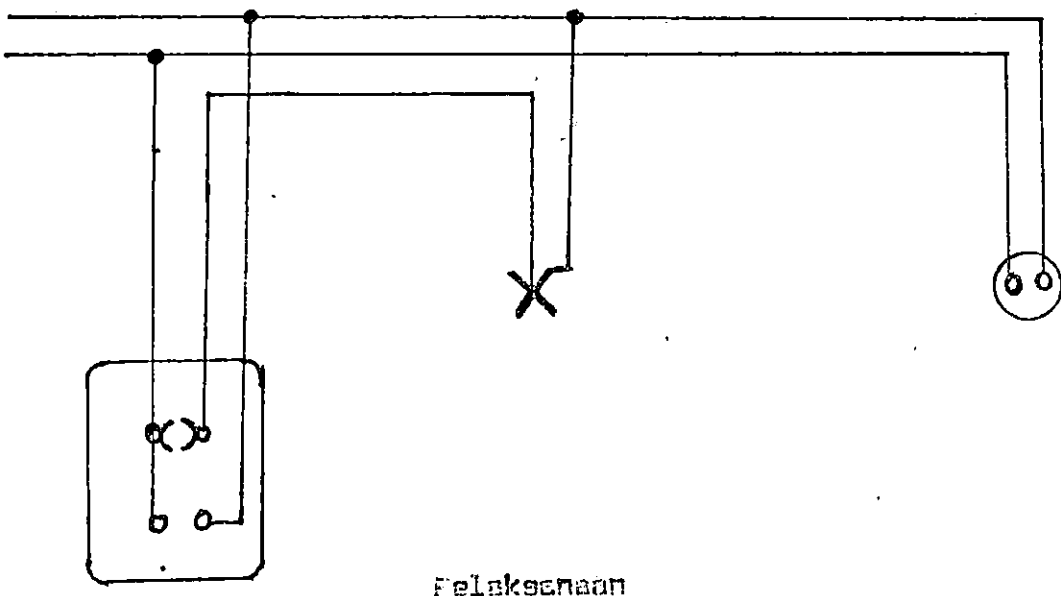
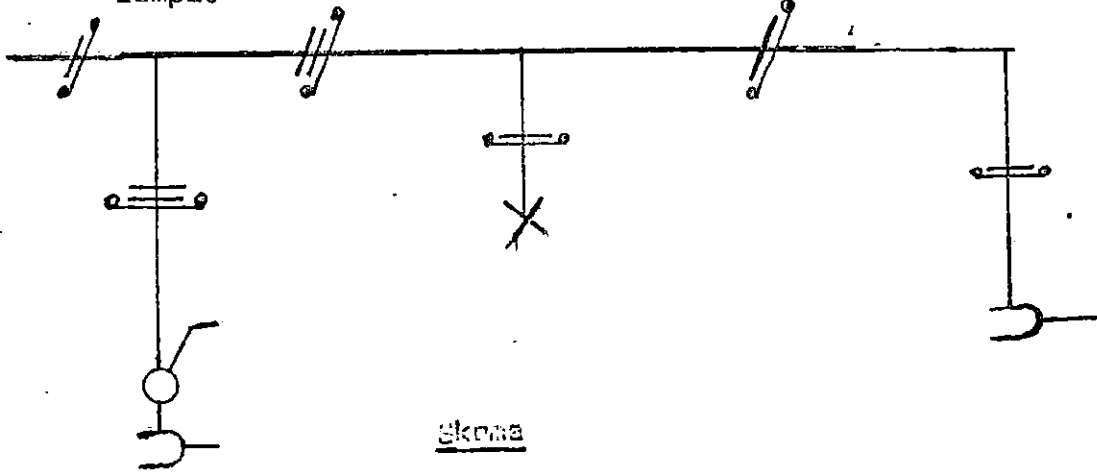
Hubungan ini menggunakan sebuah sekakelar sebagai pengontrol arus lampu/segolongan lampu.

1. Hubungan bertutup tunggal

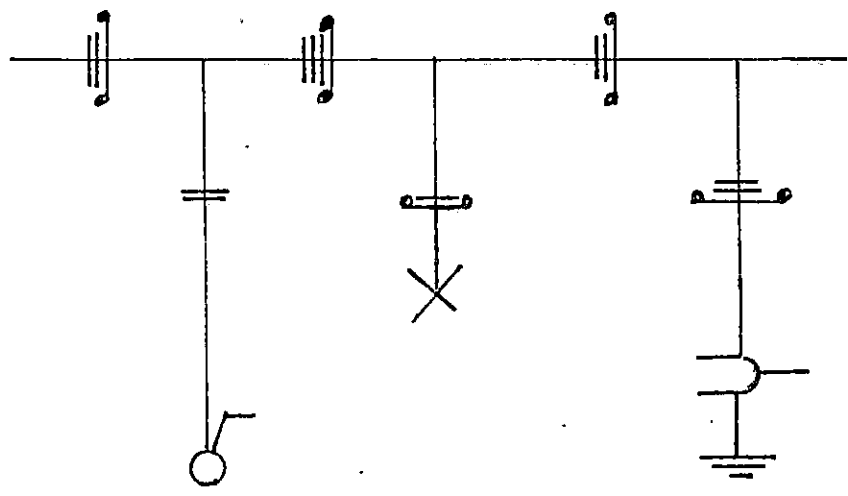
VIII. RANGKAIAN DASAR

2. Hubungan berkitub tunggal dengan kotak-kotak pada dinding.  
Hubungan ini menggunakan sebuah sekakelar dan sebuah stopkontak yang bersatu dalam satu kotak pada dinding dan sebuah stopkontak lainnya.

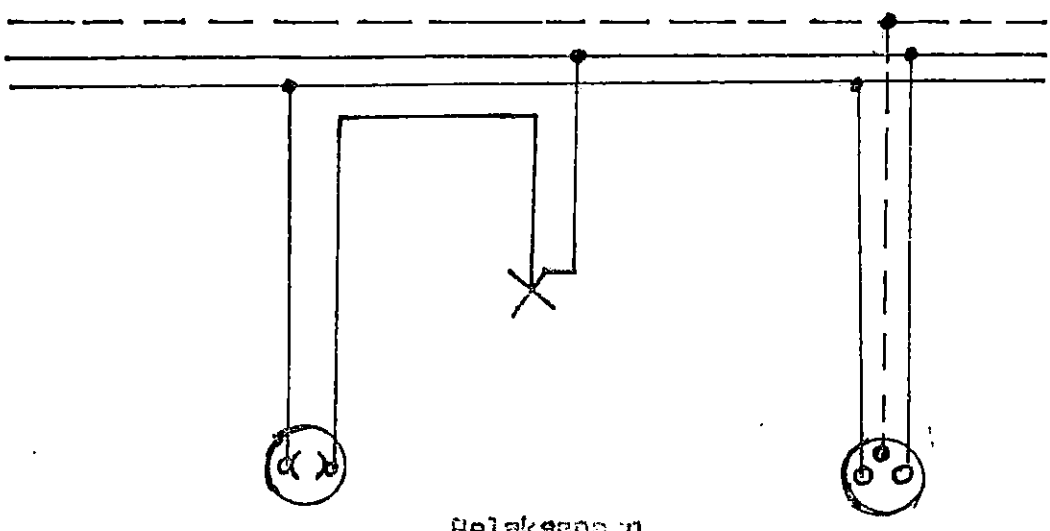
Fungsi sekakelar di sini adalah mengontrol sebuah/segalangan lampu.



- 3. Hubungan beskutub tunggal dengan kontak pentanahan.  
Hubungan ini dengan memakai pentanahan sekaligus sebagai pengaman jika terjadi hubungan singkat.  
Fungsi sekakelar di sini sebagai pengontrol sebuah/segolongan lampu.



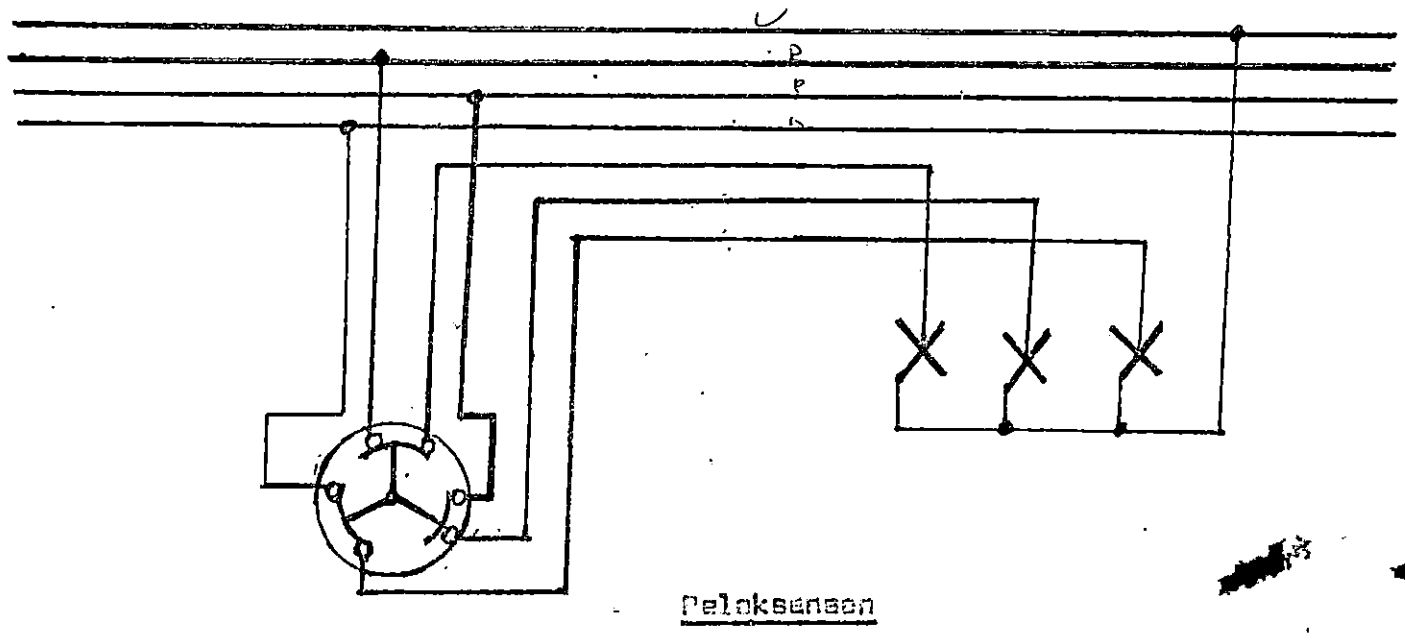
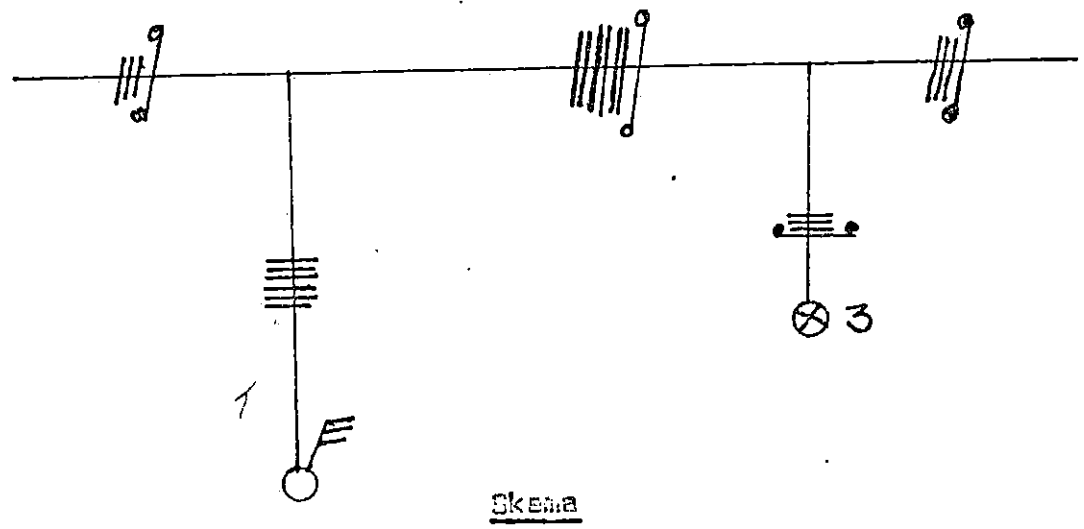
Skema



Pelaksanaan

#### 4. Hubungan ber kutub tiga

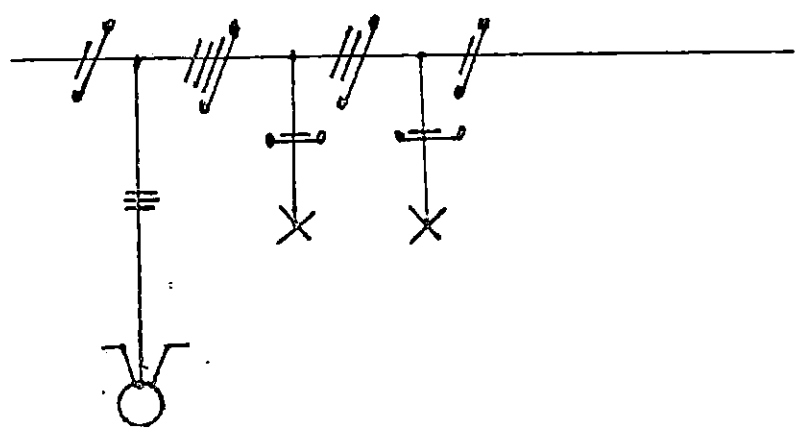
Tiap-tiap kutub dihubungkan dengan segolongan/sejumlah lampu, umpamanya penerangan lantai untuk suatu pertunjukkan. Golongan-golongan lampu ini dikontrol oleh sebuah sekakelar 3 fase yang dihubungkan dengan tri-kutub



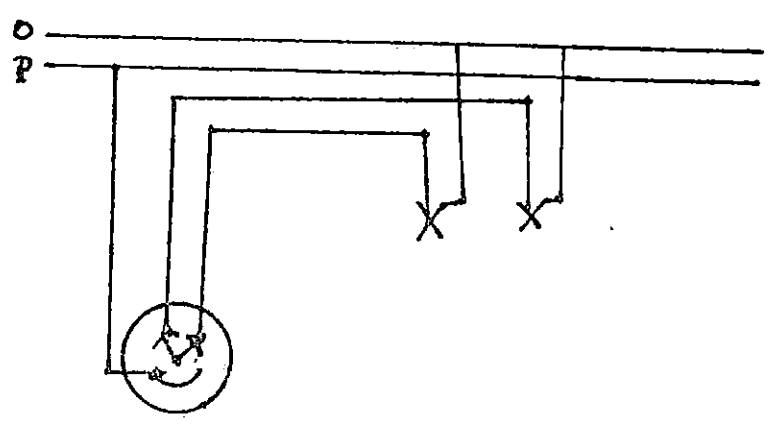


5. HUBUNGAN GOLONGAN.

Dapat menghidup dan mematikan lampu secara berganti-ganti dari dua golongan lampu, akan tetapi tidak dapat serentak.



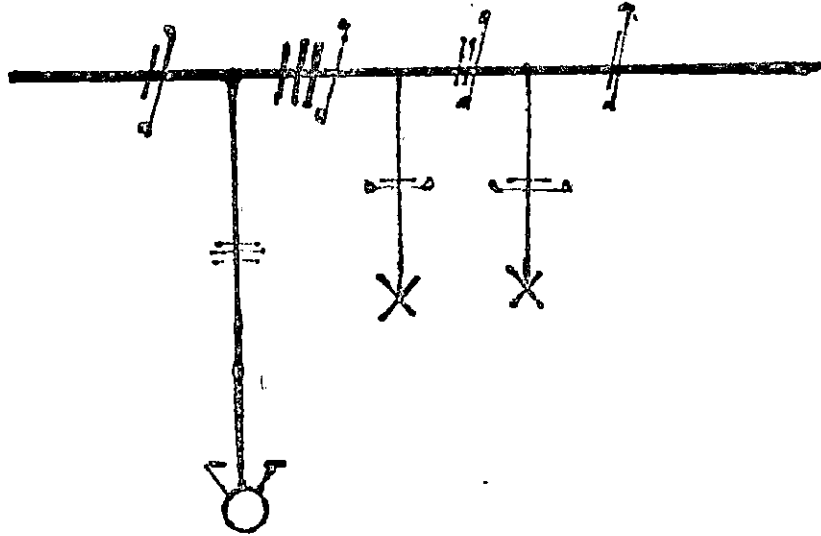
GAMBAR SKIEMA. ①



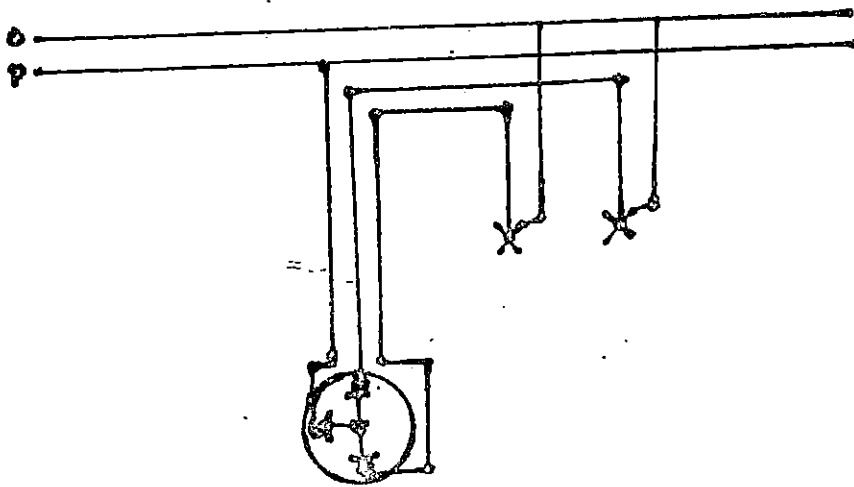
GAMBAR PELAKSANAAN.

### 6. HUBUNGAN N DERET.

Dapat menyalakan lampu secara serentak atau sendiri-sendiri.



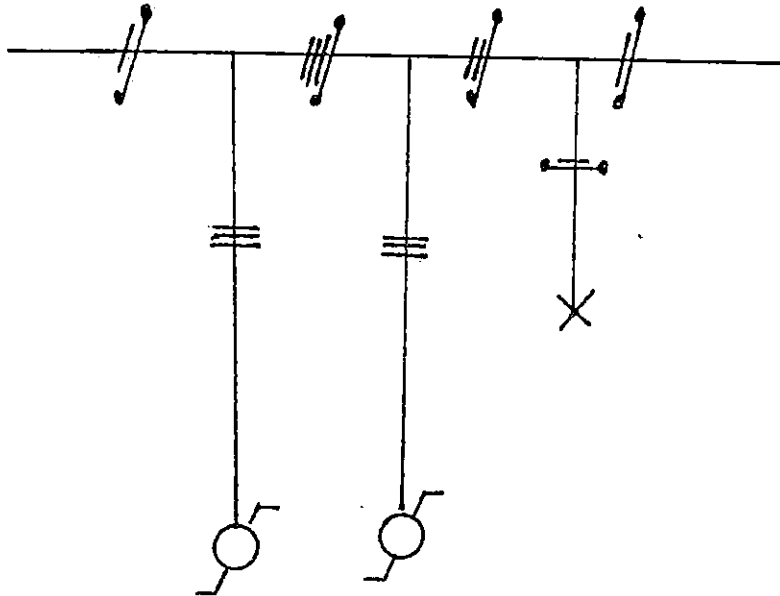
GAMBAR SKEMA.



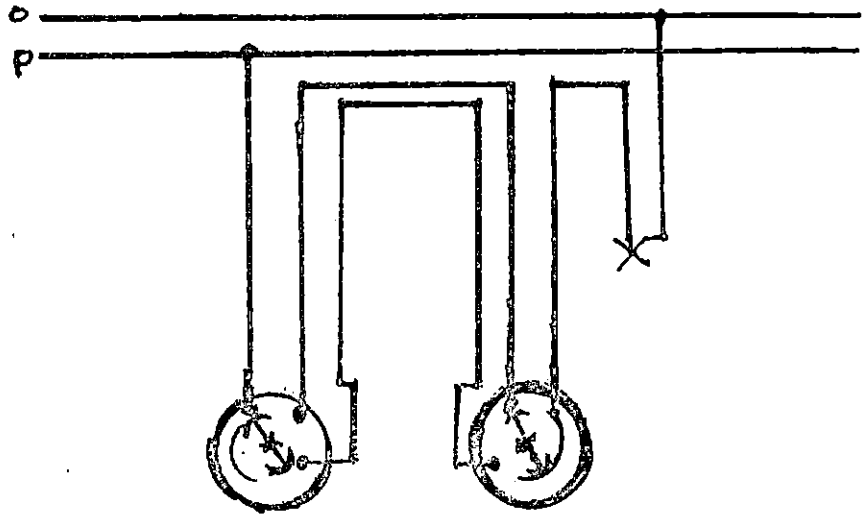
GAMBAR KERJA.

7. HUBUNGAN TUKAR SATU.

Melayani lampu atau segolongan lampu dari dua tempat.



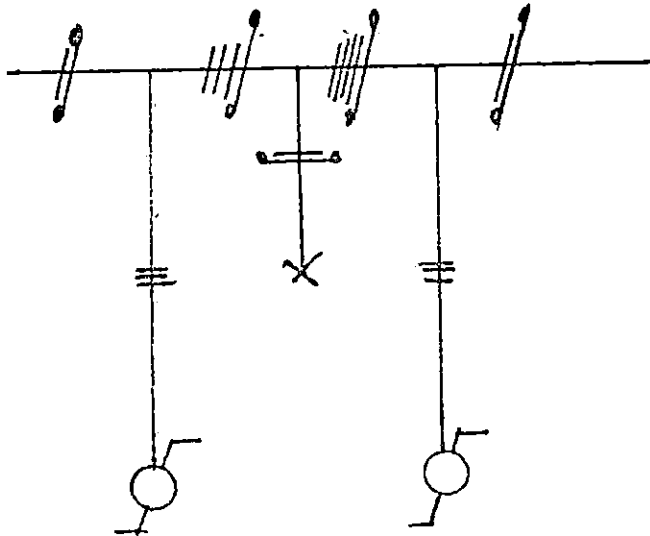
GAMBAR SKEMA.



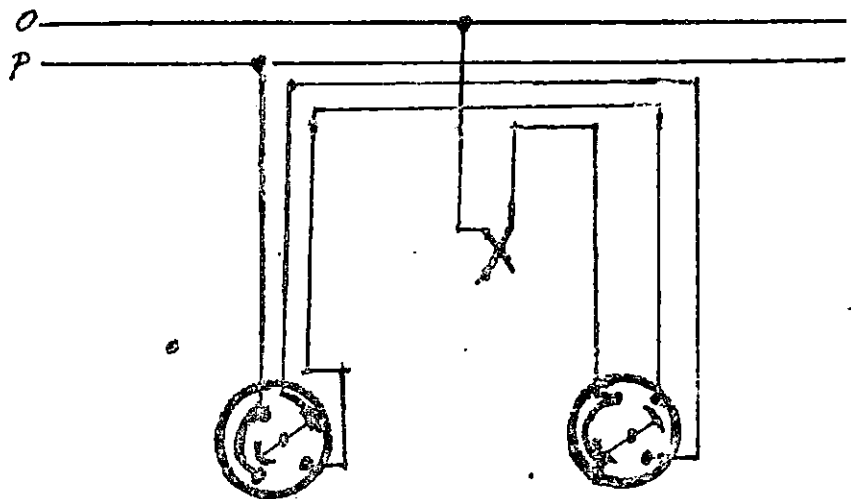
GAMBAR PELAKSANAAN.

8. HUBUNGAN TUKAR DUA.

Titik penerangan berada diantara kedua penghubung tukar.



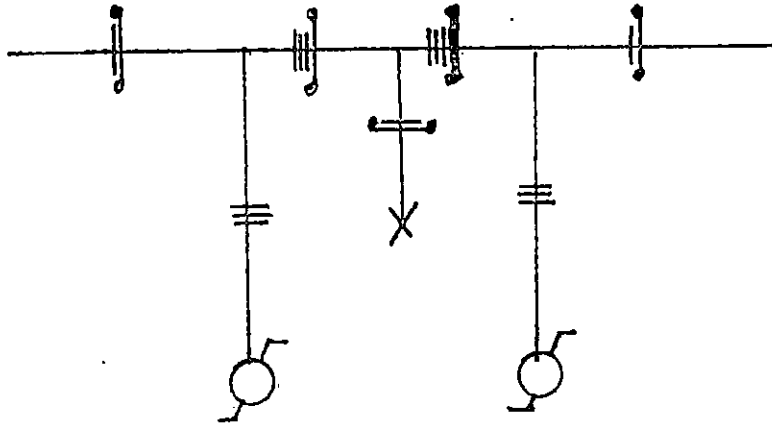
GAMBAR SKEMA.



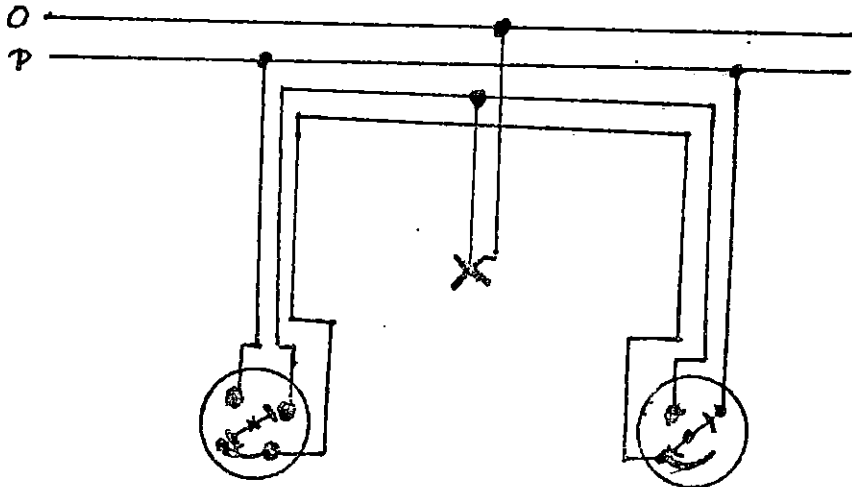
GAMBAR PELAKSANAAN.

9. HUBUNGAN TUKAR TIGA.

Hubungan titik penerangan berada diantara tiga penghubung tukar.



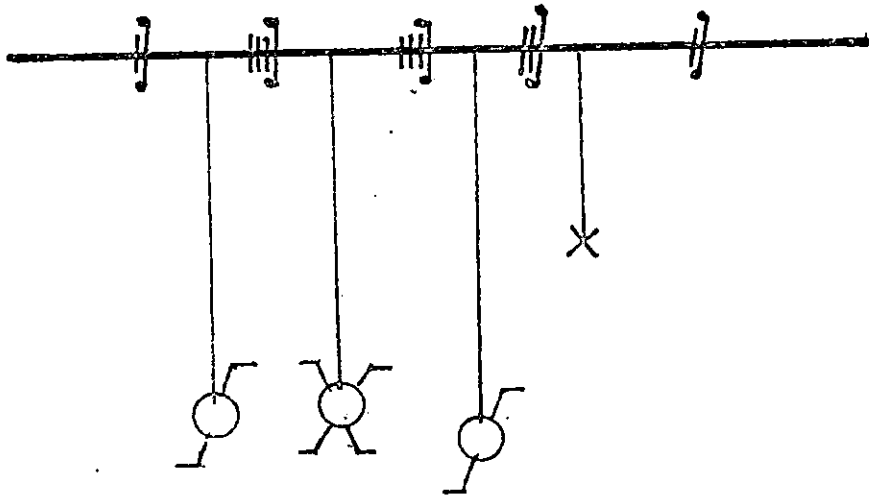
GAMBAR SKEMA.



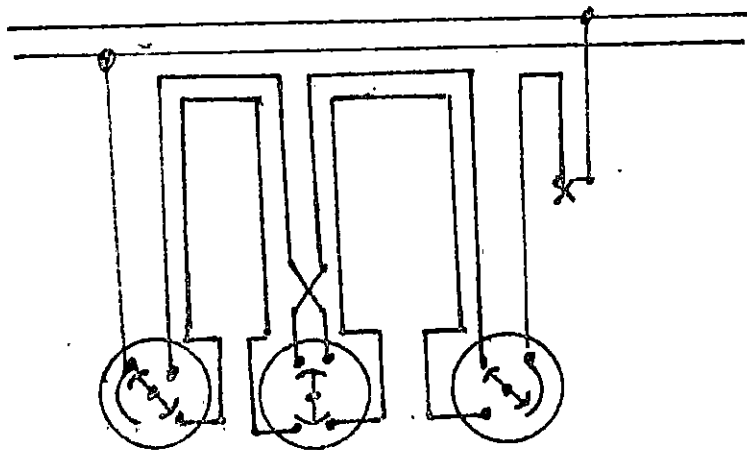
GAMBAR PELAKSANAAN.

10. HUBUNGAN SILANG.

Untuk melayani satu atau sekelompok lampu dari dua tempat maka digunakan hubungan silang.



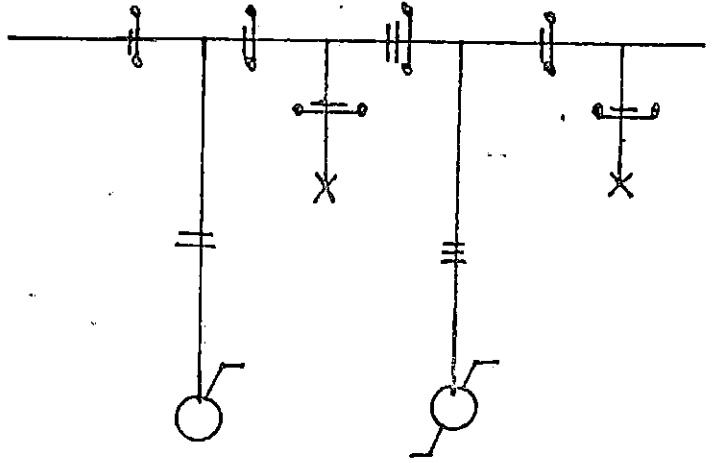
GAMBAR SKEMA.



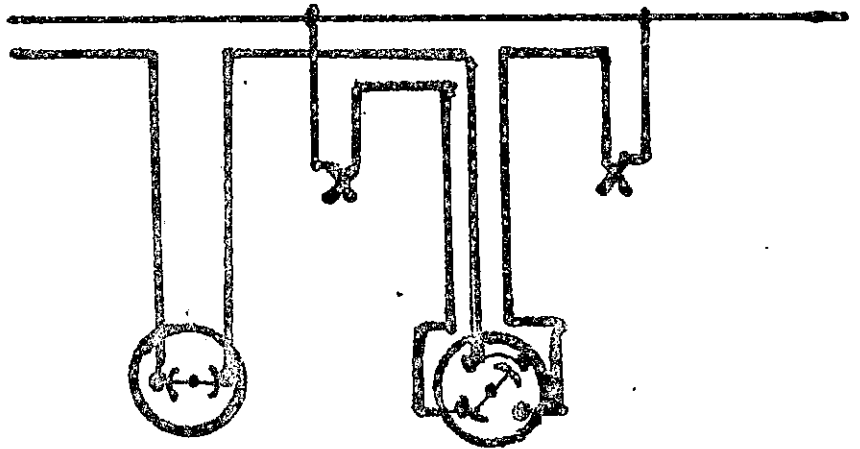
GAMBAR PELAKSANAAN.

11. HUBUNGAN RUANGAN YANG TERTUTUP.

Hubungan ini adalah untuk menghidupkan lampu atau mematikan lampu pada tempat yang berbeda.



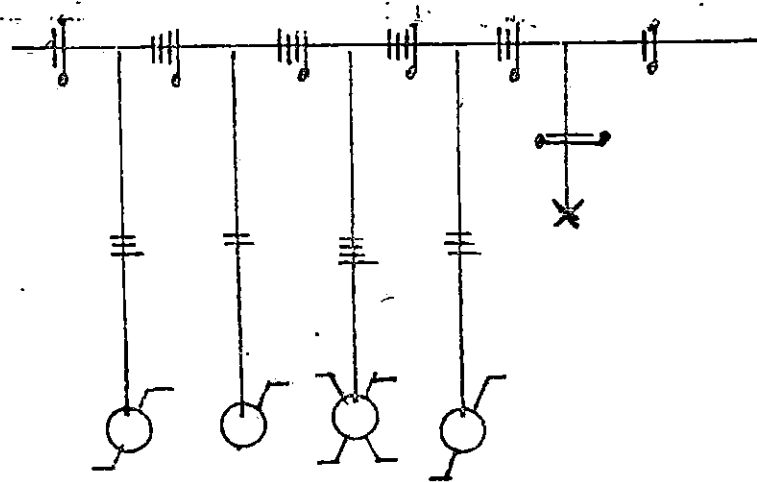
GAMBAR SKEMA.



GAMBAR PELAKSANAAN.

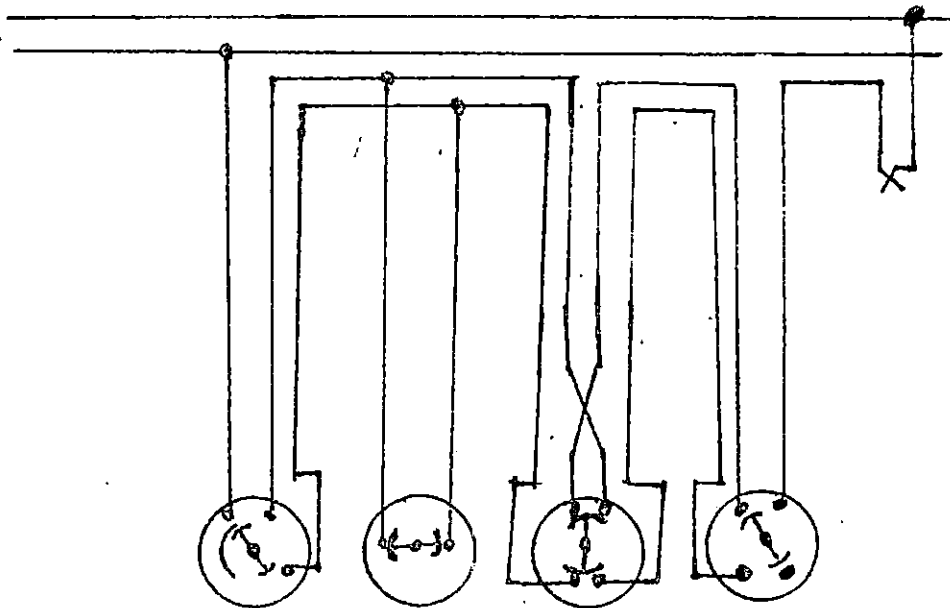
12. HUBUNGAN TANDA BAHAYA.

Hubungan ini biasa dipakai dalam rumah sakit jiwa dan syaraf gedung-gedung yang mempergunakan penerangan dalam gang-gang



GAMBAR SKEMA.

yang dapat dinyalakan dalam waktu tertentu.



GAMBAR PELAKSANAAN.



## IX. MERENCANA INSTALASI PENERANGAN.

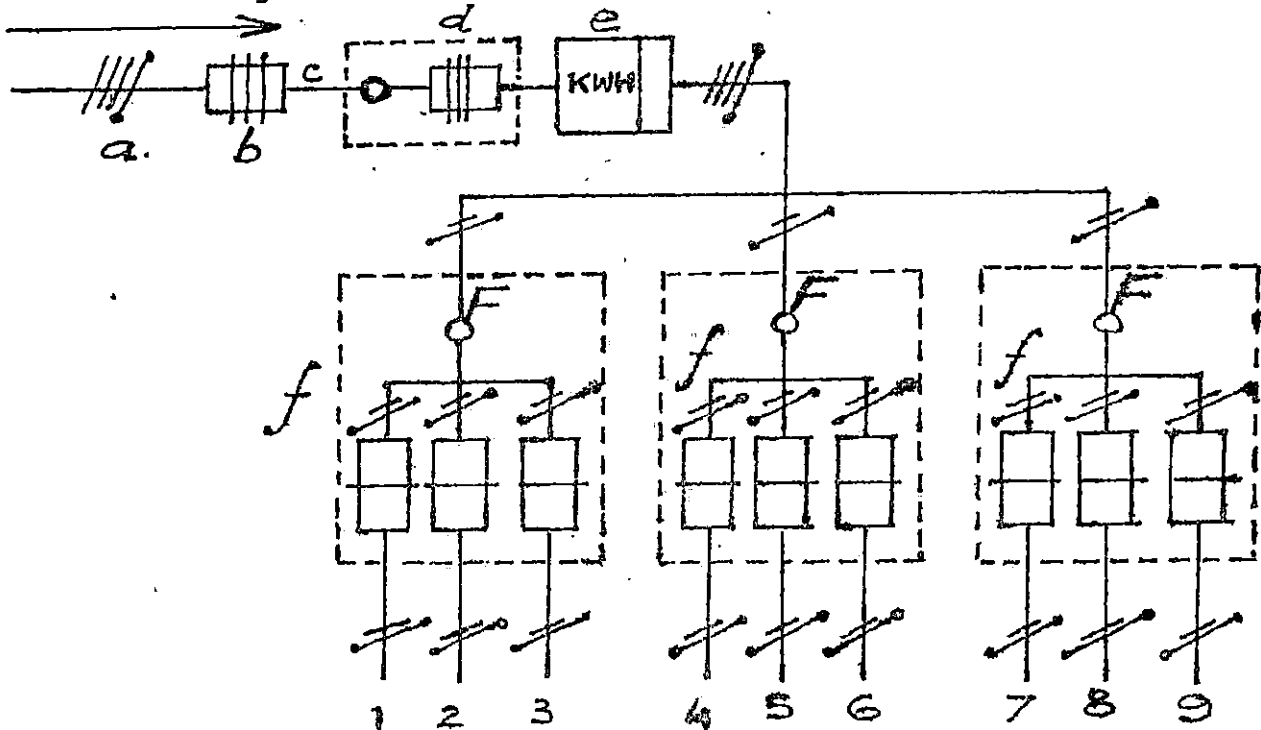
### 1. SISTEM :

Instalasi listrik untuk penerangan biasanya disebut instalasi penerangan, adalah instalasi listrik yang mensuply tenaga listrik untuk keperluan penerangan dan alat-alat rumah tangga.

Biasanya instalasi penerangan dalam rumah atau gedung mempergunakan sistem radial, sesederhana dengan pengamanannya, dimana beban terdiri dari lampu dan alat-alat rumah tangga yang dibagi menjadi kelompok-kelompok.

Apabila salah satu kelompok mendapat gangguan, maka kelompok itu saja tidak dialiri listrik.

Gambar bagan dari sistem yang biasa di negara kita adalah:



#### Keterangan gambar:

a. Jala-jala distribusi PLN 3 phase 4 kawat tegangan 220 Volt atau 125 Volt atau sumber arus sendiri dari generator.

#### b. Sekering pengaman atau Feeder

Sekering pengaman atau feeder biasanya terletak di atas tiang

jala-jala distribusi PLN.

- c. Hantaran pengisi untuk gedung-gedung besar adalah 3 phase dengan 4 kawat hantaran di atas tanah, untuk rumah biasa, yang biasa di gunakan 1 phase 2 kawat.
- d. Lemari penghubung berisi skakelar dan sekering utama, untuk melindungi instalasi penerangan, lemari hubung ini terletak dalam rumah atau gedung.
- e. KWH meter, yaitu untuk mengukur besar usaha listrik terpakai; untuk instalasi yang kecil, biasanya dipakai otomat pemutus atau pembatas arus listrik.
- f. Lemari pembagi yang berisikan skakelar-skakelar dan sekering-sekering untuk melindungi tiap-tiap kelompok.

## 2. PENENTUAN KEKUATAN DAN BANYAKNYA LAMPU.

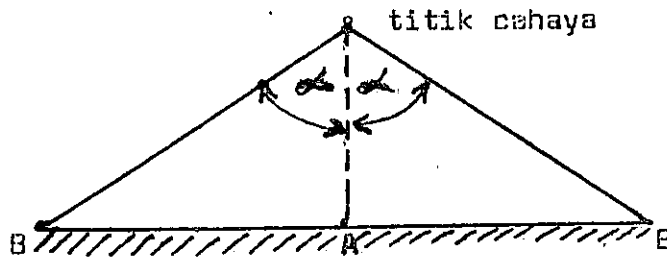
Tiap-tiap macam ruangan membutuhkan jumlah dan besarnya kekuatan lampu yang berbeda, tergantung pada:

- a. Macam dan penggunaan ruangan.
  - Macam penggunaan ruangan mempunyai kebutuhan kuat penerangan per meter kwadrat yang berbeda dalam satuan Lumen atau Lux yang berbeda-beda.
- b. Luas atau ukuran dari ruangan tersebut.
- c. Keadaan dinding dari ruangan tersebut, menyerap cahaya atau memantulkan cahaya ( ini akan menentukan rendemen penerangan, di samping ukuran dari ruangan tersebut ).
- d. Macam atau jenis lampu yang akan dipergunakan, rendemen penyinarannya.

Letak dan banyak lampu untuk ruangan harus ditentukan sedemikian rupa sehingga ruangan tersebut mendapat sinar yang terbagi rata. Tempat yang mendapat cahaya dari suatu titik sumber cahaya, kuat penerangannya adalah:

- 2.1. Berbanding terbalik dengan kwadrat jarak antara bidang yang disinari dengan lampu.

2.2. Sebanding dengan pangkat tiga Cosinus sudut penyinarannya, dengan rumus dapat dituliskan :



$$E_B = \frac{I \cos^3 \alpha}{h^2}$$

$E_B$  = Kuat penyinaran di B ( Lumen/ m<sup>2</sup> atau Lux )

$I$  = Kuat cahaya dari lampu (Lumen).

$h$  = Jarak dari lampu pada bidang (meter).

$\alpha$  (Alpha) = Sudut penyinaran.

Agar sinar lampu jatuh pada bidang agak terbagi rata, maka sudut penyinaran jangan lebih dari 40° jadi :

$$\alpha < 45^\circ$$

Untuk lebih jelasnya:

Titik A adalah tempat yang kuat penerangannya yang paling besar yaitu apabila  $\alpha = 45^\circ$

$$E_A = \frac{I \cos^3 0^\circ}{h^2} = \frac{I}{h^2}$$

Sedangkan di titik B.

$$E_B = \frac{I \cos^3 45^\circ}{h^2} = \frac{1}{4} \sqrt{2} \approx 0,35 \frac{I}{h^2}$$

$$\text{sehingga } \frac{E_B}{E_A} = 0,35$$

Jadi untuk sudut penyinaran 45° tempat yang paling kurang baik di B mendapat kuat penerangan ± sepertiga dari kuat penerangan di titik A yang terbaik, menurut syarat penerangan sudah memenuhi untuk pekerjaan sedang antara 40 dengan 20 Lux.

Besarnya kekuatan lampu yang dibutuhkan oleh suatu ruangan ditentukan dengan melihat atau menghitung berapa jumlah arus (Lumen) yang diperlukan oleh ruangan itu.

Untuk menghitung besarnya arus cahaya (Lumen) yang dibutuhkan :

$$\Phi = \frac{F \cdot E}{\eta}$$

$\Phi$  = Jumlah arus cahaya yang diperlukan (satuannya Lumen).

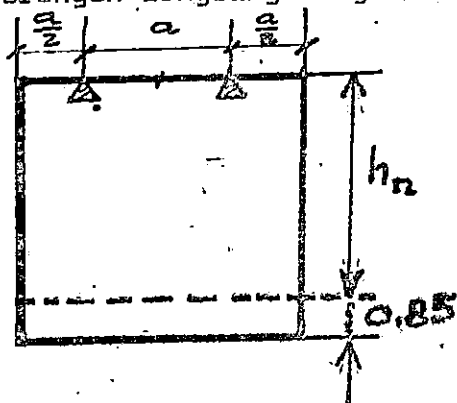
F = Luas bidang yang diterangi ( $m^2$ )

E = Kuat penerangan yang diminta (Lux)

$\eta$  = Rendemen dari sistem penerangan yang dipakai.

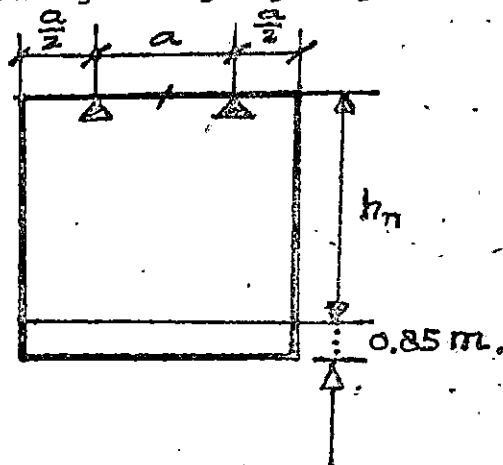
### 3. MENENTUKAN TITIK LAMPU MENURUT PENYELIDIKAN SIEMEN

a. Penerangan langsung dengan Reflektor Cermin



$$\frac{h_n}{a} = \frac{1}{0,7}$$

b. Penerangan langsung dengan Reflektor Email



$$\frac{h_n}{a} = \frac{1}{1 \text{ s/d. } 1,5}$$

#### 4. GAMBAR PERMINTAAN

Sebelum pemasang: - instalasi (Instalatur) dapat memulai pekerjaannya itu, maka terlebih dahulu harus meminta surat izin kepada Perusahaan Listrik Negera (PLN) setempat untuk tempat pekerjaan yang akan dilakukan itu.

Untuk instalasi penerangan yang kecil 1 Kw skala 1 : 250 dinamakan instalasi rumah satu fasa dengan nilai pasang (pemakaian daya 1 Kw) yang mana telah ditetapkan oleh Perusahaan, untuk instalasi-instalasi yang sifatnya sementara dan untuk pengluasan kecil-kecil, biasa dengan memakai formulir permohonan. Formulir semacam itu dapat diperoleh pada kantor Perusahaan.

Gambar permintaan itu harus terdiri dari gambar denah yang berskala dari rumah yang bersangkutan, sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar dan pada gambar. Gambar-gambar itu harus disertai rekapitulasi pemakaian daya watt-nya.

Untuk pemasangan instalasi pada rumah yang tidak bertingkat harus ada gambar bagan atau gambar denah, yang menyatakan banyaknya grup dan harus disertai daftar rekapitulasi dari pemakaian daya wattnya (lihat pada gambar ) dan daftar rekapitulasi.

Di samping rekapitulasi pemakaian daya, juga harus disediakan suatu formulir untuk rekapitulasi harga dari bahan-bahan/alat-alat yang dipakai untuk instalasi penerangan jenis pipa 5/8" (lihat formulir III) dan untuk instalasi penerangan campuran (ri/05/8") lihat ri=rol isolator

## 5. NILAI PASANG

Biasanya di dalam instalasi-instalasi listrik yang mempunyai nilai pasang lebih besar dari pada 1 KW, harus diajukan suatu gambar permohonan; dan biasanya dibuat dalam duplo (lipat dua gambar). Setelah diperiksa dan disyahkan oleh Jawatan Listrik negara maka pemasang instalasi itu menerima sebuah dari padanya yang telah di bubuhkan cap, dan sekarang instalatur dapat memulai dengan instalasi tersebut.

Di dalam instalasi-instalasi penerangan fasa satu yang mempunyai nilai pasang misalnya 1 KW pada jaring-jaring penghantar empat arus putar dipasang pada salah satu fasa dan penghantar nol dari jaring-jaring bagi, terkecuali apabila diistimewakan diberi warna merah.

Instalasi-instalasi yang nilai pasangnya berjumlah lebih dari 1KW, dipasangkan pada ketiga fasa dan penghantar nol.

Kelompok-kelompok penerangan yang berupa diatas, harus digambar, dan disesuaikan warnanya dengan warna fasa dimana mereka dipasang misalnya : merah kuning dan biru.

Pada jaring-jaring pembagian dengan penghantar, tiga arus putar, instalasi-instalasi yang berfasa satu, dipasang pada dua buah fasa, instalasi-instalasi yang lebih besar dari pada 3 buah fasa.

Dalam hal ini warna kelompok-kelompok lampu harus disesuaikan dengan warna fasa jaringan-jaringan dimana lampu-lampu tersebut dipasang:

Merah	jika	dipasang	pada	fasa	biru	dan	kuning.
Biru	"	"	"	"	Kuning	dan	merah.
Kuning	"	"	"	"	Merah	dan	Biru.

Pada hantaran tiga fasa seperti hantaran motor dan hantaran pengi


si demikian juga pesawat-pesawat pemakaian, penghubung-penghubung, kotak kontak dinding (stop kontak) dan lain sebagainya. Ini semua digambar dengan tinta hitam.

Perlu diingat bahwa gambar permohonan ini harus terdiri dari gambar denah, yang berskala dari paberik, rumah-rumah bertingkat, rumah biasa dan sebagainya,

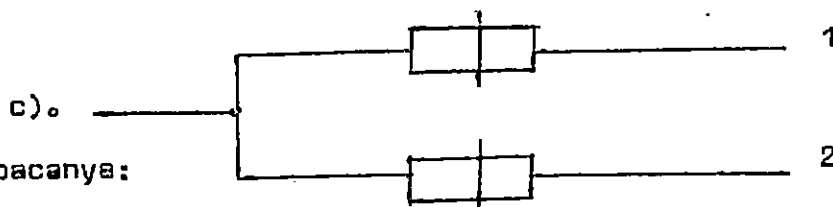
Selanjutnya di samping gambar denah perlu disertakan gambar bagennya yang juga harus dinyatakan penampang tembaga, banyaknya kawat dalam pipa-pipa besar dan jumlah lampu-lampu, saklar-saklar, stop-kontak, motor-motor dan pesawat-pesawat yang lain.

Untuk memudahkan dalam pencarian pengontrolan, maka harus ditempatkan lagi nomor golongan.

Misalnys :

a).  3 x 40 w/1 + 75 w/2

b).  35 w/1



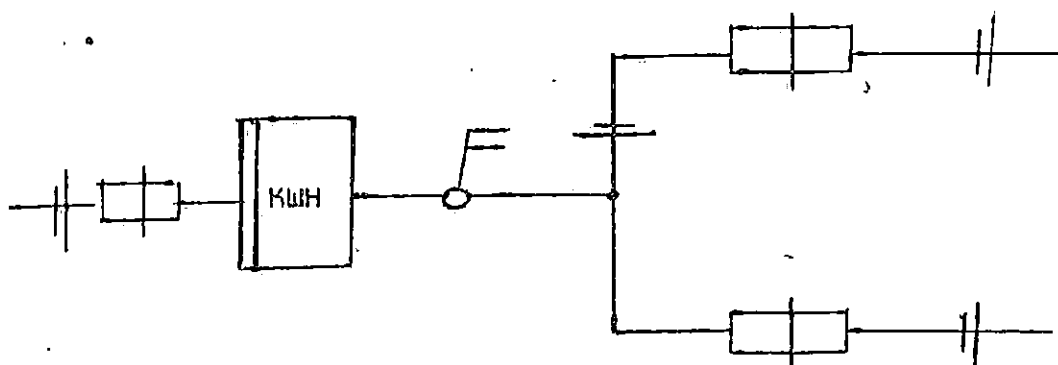
Cara membacanya:

- a. Lampu-lampu kelompok yang terdiri dari ( 3 ) lampu dengan kapasitas tiap lampu 40 watt, dan yang lain (1) lampu dari 75 watt, masing-masing dihubungkan dengan peti zekering golongan ( 2 )
- b. Sebuah stop kontak dari 35 watt dihubungkan pada peti zekering golongan (1).
- c. 2 buah peti zekering yang terdiri dari:
  - peti zekering golongan pertama (1).
  - peti zekering golongan dua ( 2 ).

Gambar bagan hubungan :

Pada gambar itu harus tertera seluruhnya dari pengukur listrik ( KWH - meter ).

Baca : KWH : Kilo - Watt - Hour sampai dengan almari bagi terakhir dan penghubung-penghubung di atas atau di dalam almari-almari bagi ini, pengaman lebur (sekering) serta pe sawat-pesawat lainnya ( Lihat gambar di bawah ini, )



Semua pemakaian tenaga (Watt) dari lampu-lampu, stop kontak dan pe sawat pemakaian yang lain harus dapat diperiksa pada daftar rekapitulasi yang terdapat pada gambar denah itu ( lihat daftar).

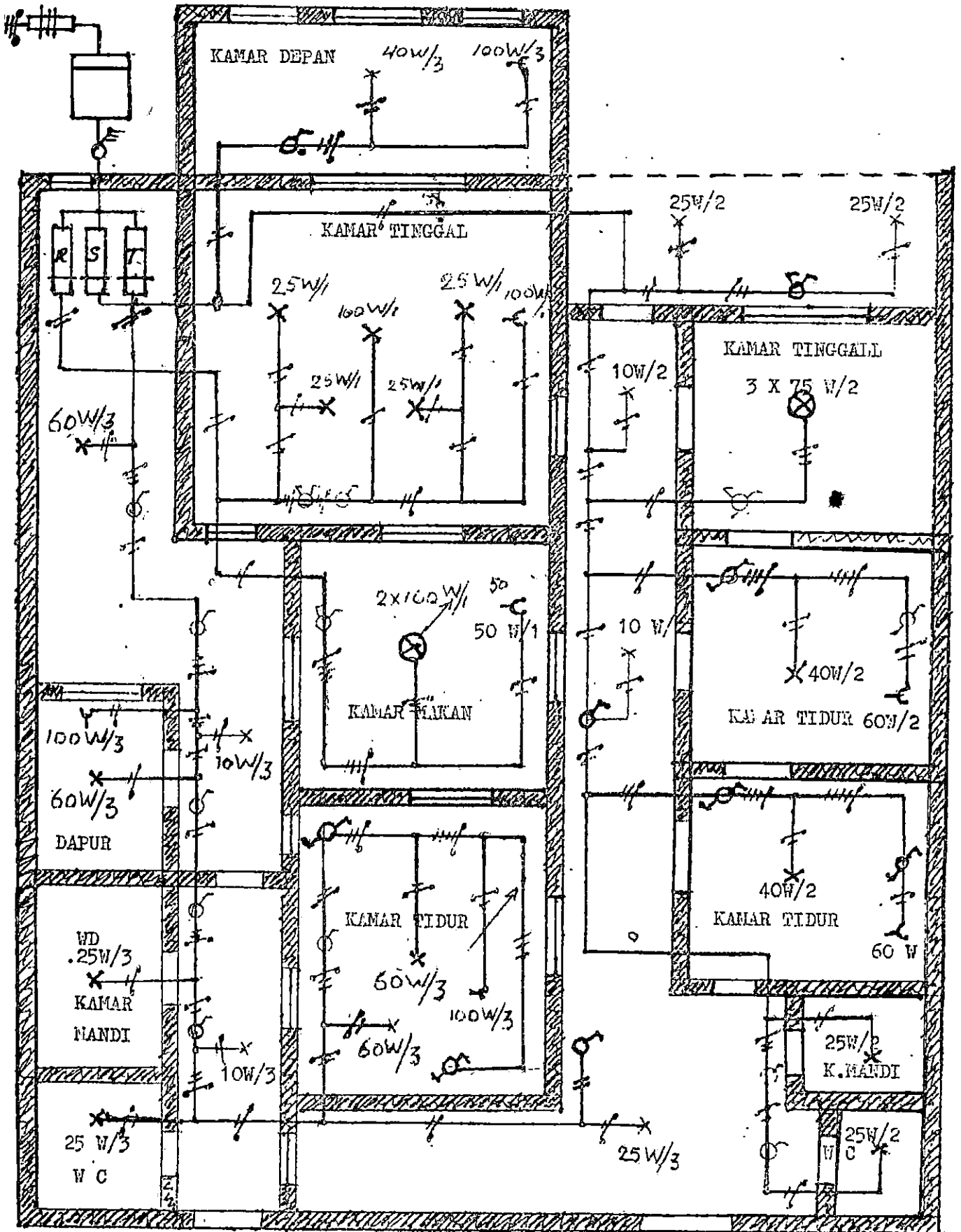
Sebagai akhir kesimpulan dari pada daftar rekapitulasi semua pemakaian (watt) dijumlahkan dan kita akan menjumpai suatu daftar baru (lihat daftar di bawah ini).

Daftar jumlah Nilai Pasang dalam KW

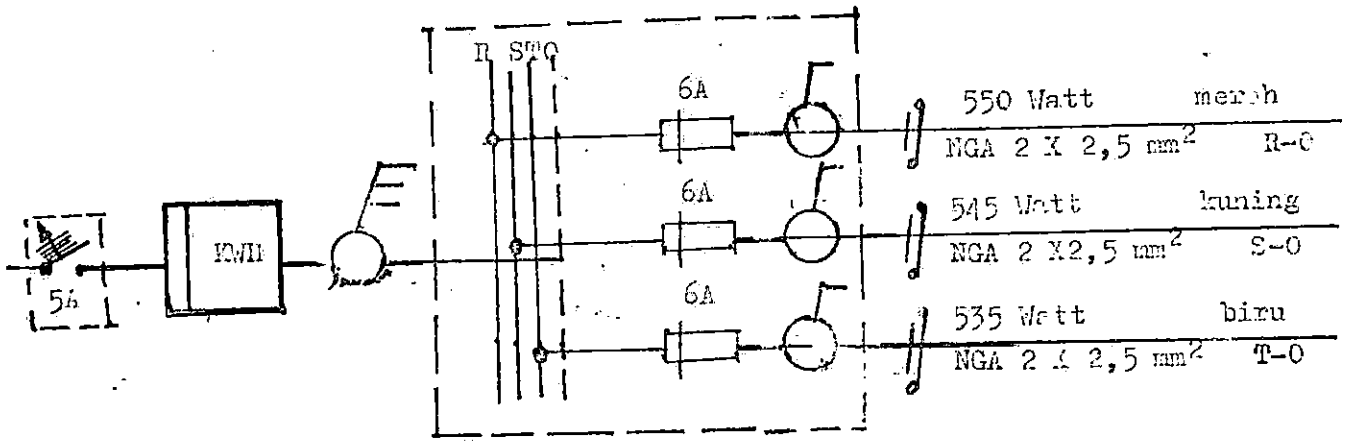
Penerangan (cahaya)	Tenaga
1630 = 1,63 KW	-----



GAMBAR SKEMA.



B A G A N.



REKAPITULASI

LIN	LAMPU PIJAR/TL			STOPKONTAK			BESAR ARUS MELALIR
	BANYAK	WATT	JUM-LAH	BANYAK	WATT	JUM-LAH	
I (R-O)	4	25	100	1	50	50	$\frac{550}{110} = 5 \text{ A}$
	3	100	300	1	100	100	
							550
II (S-O)	2	10	20	2	60	120	$\frac{545}{110} = 4,96$
	4	25	100				
	2	40	80				
	3	75	225				
							545
III (T-O)	2	10	20	2	100	200	$\frac{535}{110} = 4,86$
	3	25	75				
	4	60	240				
							535

BANYAK	LAMPU WATT	BANYAK	STOP KONTAK WATT
27	1160	6	470

JUMLAH NILAI PASANG.

PENERANGAN	TELEFON
1630 W = 1,63 KW	-----

PERPUSTAKAAN IKIP PADANG  
KOLEKSI BIDANG ILMU  
TIDAK DIPINJAMKAN  
KELOMPOK BIDANG ILMU (KELOMPOK ILMU)

pada formulir IV.

No.:	Bahan/Alat	: Ukuran	: Satuan	: Banyak	: + 10%	: Jum- lah	: Harga- harga	: Lain- lain
1.	S.R.L.L.	: -	: meter	:	:	:	:	:
2.	N.G.A.(RD)	: 2,5 mm2	: meter	:	:	:	:	:
3.	N.G.A.(RD)	: 1,5 mm2	: meter	:	:	:	:	:
4.	S n u r	: -	: meter	:	:	:	:	:
5.	Pipa Listrik	: 5/8"	: meter	:	:	:	:	:
6.	T u l e	: 5/8"	:	:	:	:	:	:
7.	K l e m	: 5/8"	: biji	:	:	:	:	:
8.	Boch Normal	: 5/8"	: buah	:	:	:	:	:
9.	K n i e	: 5/8"	: buah	:	:	:	:	:
10.	Doos Jalan	: 2-3-4-	: buah	:	:	:	:	:
11.	Rol Isolator	: -	: buah	:	:	:	:	:
12.	Las Dop	: 3 x 2,5	: buah	:	:	:	:	:
13.	Tali Rami	: 1 mm	: meter	:	:	:	:	:
14.	Isolasi Pita	: 1/2 25Yard	: buah	:	:	:	:	:
15.	Saklar putar	: 6 A-250V	: buah	:	:	:	:	:
16.	Fitting WD	: Normal	: buah	:	:	:	:	:
17.	Fitting macam2	: -	: buah	:	:	:	:	:
18.	Stop Kontak	: 6A-250V	: buah	:	:	:	:	:
19.	Stop Kontak WD	: 10A-250V	: buah	:	:	:	:	:
20.	Skrup kayu	: 2" x 9	: biji	:	:	:	:	:
21.	Skrup kayu	: 5/8" x 5	: biji	:	:	:	:	:
22.	Skrup kayu	: 1" x 9	: biji	:	:	:	:	:
23.	Lampu TL	: _____	: batang	:	:	:	:	:
24.	Lampu Pijar	: _____	: batang	:	:	:	:	:
25.	Kroon	: _____	: batang	:	:	:	:	:
26.	Peti Zekering	: 15A250V	: buah	:	:	:	:	:
27.	Rozet kayu	: _____	: buah	:	:	:	:	:

... Instalasi penerangan( 0/5") atau (r.i./0/5/8")

Bahan ..... Rp. 18.000,00  
 Upah ..... Rp. 5.000,00  
 Ongkos Umum ..... Rp. 2.000,00 +  
 Jumlah Rp. 25.000,00

Banyaknya kawat urat karet yang diperkenankan dalam satu pipa untuk tegangan maksimum 750 Volt.

pang tembaga dalam mm <sup>2</sup>	Garis menengah nominal pipa dalam inchi ( dim ).					
	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
1,5	4	-	-	-	-	-
2,5	3 (4)	4 (5)	5	-	-	-
4	2 (3)	3(4)	4 (5)	5	-	-
6	-	2(3)	4 (5)	5	-	-
10	-	-	3	4 (5)	.5	-
16	-	-	2 (3)	5	5	-
25	-	-	-	3	5	-
35	-	-	-	-	4	5
50	-	-	-	-	2	4
70	-	-	-	-	-	4
95	-	-	-	-	-	3

CATATAN: Angka-angka yang ditempatkan dalam tanda kurung berlaku untuk pipa potongan-potongan lurus.

## 6. KEPALA - GAMBAR :

Selanjutnya untuk memperlengkapi gambar permohonan yang akan diajukan maka dari pihak Perusahaan Listrik Negara menghendaki adanya Kepala-Gambar . Yang tercatat sebagai berikut:

1. Nama pemakai atau pemilik rumah atau pemilik pabrik.
2. Nama jalan dengan nomor rumah (alamat).
3. Macam perusahaan.
4. Skala Gambar.
5. Nama Instalatur yang mengerjakan pekerjaan tersebut.
6. Tanggal pemasukan gambar itu.
7. Di bawah sebelah kanan diberi tempat yang kosong untuk cap Jawatan Listrik.
8. Di bawah sebelah kiri nama Instalatur.

Untuk mengerjakan kepala gambar ini dapat dilakukan dengan menggunakan nomograph atau redis-pen ( pena redis).

Ukuran-ukuran gambar itu tidak boleh dipilih sembarangan saja, melainkan harus memenuhi ukuran-ukuran yang ditetapkan oleh Jawatan Listrik, dimana permohonan itu dimasukkan.

Untuk G.E.B. di alkmarar misalnya ukuran ini adalah 60 x 40 Cm , atau 60 x 80 Cm.

Sangat sulit sekali bila dalam hal ini tidak ada keseragaman. Oleh karena itu K.B.N.N. telah menormalisasi ukuran-ukuran kertas gambar.

## 7. MEMBUAT GAMBAR INSTALASI :

### 7.1 D E N A H .

Apabila Rumah atau Pabrik, yang akan dibuat, maka biasanya dapatlah kita meminta set biru dari seorang Juru gambar yang membuatnya atau dengan jalan lain maka gedung-gedung tersebut harus diambil ukurannya.

Dengan pertolongan rancangan-rancangan yang telah dibuat, dapatlah kita mempelajari beberapa besar ukuran-ukuran gambar tersebut, yang harus diambil, biasanya dinding-dinding itu digambar berdasarkan skala, sebagaimana dikerjakan oleh para ahli bangunan.

Perlu diingat, khususnya untuk dinding luar dinyatakan dengan garis tebal istimewa.

## 7.2 M A C A M K E R T A S.

Untuk mengerjakan gambar-gambar instalasi itu biasanya digambar pada kertas gambar biasa yang kemudian dikalkir untuk membuat gambar cetak biru/cetak putih, sekarang kebanyakan orang menggambar dengan pensil pada kertas gambar yang terang terus, dari gambar-gambar ini kita akan dapat cetakan-cetakan yang terang.

Karena hantaran-hantaran pada gambar itu harus diberi berwarna, maka orang lebih memilih cetak putih.

Apabila kita menghendaki pada cetak-cetak biru, untuk hantaran-hantaran digambar berwarna, dengan mempergunakan tinta koreksi untuk ini hasilnya kurang bagus.

Selanjutnya bila telah selesai dengan pembagian gambar dan denah, maka barulah digambar titik-titik penerangan, dan tempat-tempat kontak-kontak dinding (stop kontak), penghubung/saklar-saklar dan tempat papan bagi atau almari instalasi.

Banyaknya titik-titik pasang tiap kelompok.

Sebelumnya kita mulai dengan menggambarkan hantaran-hantaran, baru-lah kita membuat suatu rencana Pembagian Kelompok.

Suatu instalasi terdiri dari 10 buah titik pasang, termasuk kotak kontak dinding (stop kontak), maka ini dijadikan 2 buah kelompok telah cukup.

Menurut peraturan HVE 1010, pasal 5, untuk jumlah titik-titik pasang dari tiap-tiap kelompok tidak boleh lebih dari 12 (dua belas) tiap kelompok. Tiap-tiap instalasi sedikitnya terdiri dari 2 kelompok, terkecuali kalau jumlah titik-titik pasang tidak lebih dari 6 titik pasang.

Dalam penetapan ini tidak termasuk lampu-lampu reklame, lampu-lampu dalam pesta serta instalasi-instalasi yang bersifat istimewa.

### 7.3. PEMBAGIAN KELOMPOK :

Suatu ruangan yang mempunyai lampu lebih dari 10 buah titik pasang, sebaiknya dibagi dalam dua kelompok.

Apabila instalasi itu terpasang pada tiga fasa maka lampu-lampu ini harus dipasang pada fasa ( lin 2 yang berlainan ).

Pada umumnya syarat-syarat instalasi cahaya mengandung suatu penetapan bahwa pesawat-pesawat pemakai yang digunakan untuk lain-lain maksud selain penerangan, misalnya pemakaian maximum ( $\frac{1}{2}$  Kw) boleh dihubungkan pada suatu fasa dari jaring-jaring bagi.

Untuk instalasi yang besar sebaiknya stop kontak dipasang pada kelompok yang berlainan.

Dipandang dari segi keamanan terhadap kelompok-kelompok lain, keuntungan membagikan titik-titik pasang pada kelompok dua atau lebih bila patron lebur (zekering) itu meleleh, hanya sebagian dari penerangan yang terputus hubungannya.

Untuk itu kita dapat sembarangan saja menentukan pembagian kelompok baik untuk penerangan maupun tenaga.

Selanjutnya tidak diharuskan bahwa titik-titik penerangan dari rumah bertingkat atas dan bawah selalu dihubungkan pada sebuah kelompok.

Sebagai kesimpulan sebaiknya titik-titik penerangan, stop kontak walaupun semuanya bertempat dalam satu ruangan/kamar, hendaknya jangan dihubungkan pada sebuah kelompok saja.

#### 7.4. PERHITUNGAN NILAI PASANG:

Bila pembagian kelompok telah selesai, lalu beban maksimal dari tiap-tiap kelompok dihitung satu demi satu, kemudian harga pemasangan seluruhnya.

Karena tenaga jaringan diketahui, maka kuat arus dari kelompok itu pun dapat dicari.

#### 7.5 PENYETELAN (MONTAGE) :

Setiap pekerjaan membutuhkan cara penyelenggaraan yang teratur, dan saksama yang disesuaikan dengan peraturan keamanan.

Beberapa faktor sebagai pegangan/pedoman untuk suatu instalasi yang baik antara lain sebagai berikut:

- a. Segala sesuatu dari instalasi diambil dari bahan yang memenuhi tuntutan dalam peraturan dan dipasang sesuai dengan peraturan itu.
- b. Pelaksanaan harus dipasang sehemat mungkin.
  - Penetapan titik cahaya dan kontak tusuk harus memenuhi tujuan praktis dan tepat.
- c. Menurut ketentuan-ketentuan arsitektur ruangan dalam, pada umumnya pemasangan instalasi dilakukan dalam tingkatan-tingkatan:
  1. Pemasangan pipa pada atau di dalam tembok (pipa union).
  2. Penarikan pengalir-pengalir tetap.
  3. Penarikan-penarikan kawat penghubung kekontak-kontak tusuk dan ke dari roset kelangit-langit( roset tempat pema



sangan lampu).

- 4 .Memasang kawat-kawat antara dan fitting gantung.
- 5 .Memasang penghubung-penghubung atau kontak tusuk, roset langit-langit, fitting langit-langit ataupun fitting dinding.
- 6 .Mengukur isolasi dari instalasi.

#### 7.6. MENGUKUR ISOLASI DARI INSTALASI

Suatu instalasi baru, belum boleh diberi tegangan sebelum diukur-isolasinya. Hal ini perlu untuk mencegah kerusakan-kerusakan yang mungkin terjadi karena adanya isolasi yang kurang baik atau hubungan singkat antara penghantar-penghantar. Tahanan isolasi antara 2 penghantar atau antara penghantar dengan tanah paling sedikit harus ada 1000 x tegangan kerja.

- a. Mengukur tahanan isolasi antara penghantar dengan tanah.

Pada pengukuran ini, semua penghubung dan bola-bola lampu/pemakai yang lain dimasukkan. Salah satu ujung kawat induktor meter ditempatkan pada salah satu kawat penghantar, sedang ujung yang lain ditempatkan pada masa.

Kemudian induktor diputar dengan kecepatan yang seksama. Apabila pengukuran ini lebih kecil dari 1000 x tegangan kerja maka hendaklah dilakukan pengukuran selanjutnya secara berturut-turut.

- b . Mengukur daya isolasi antara penghantar phase dengan phase.

- c . Mengukur daya isolasi antara penghantar fase dengan masa.

Dalam pengukuran ke 2 dan 3 maka semua penghubung-penghubung, kontak-kontak, bola-bola lampu dan pemakai yang lain harus dalam keadaan terbuka.

Kemudian bagian perbagian kita ukur dari instalasinya sehingga kita dapat mengetahui letak kesalahan dari instalasi tersebut. Cara-cara 2 dan 3 hanya dilakukan bila pengukuran satu(1) lebih kecil dari 1000 x tegangan kerja.

## X. PENGAMAN TEGANGAN LEBIH ( termasuk PENANGKAL PETIR )

Pada umumnya, untuk melindungi instalasi listrik terhadap tegangan lebih, yaitu dengan memasang alat pengaman yang sesuai, antara lain pengaman tanduk, saklar otomat arus maksimum, relay arus maksimum dan sebagainya.

Terjadinya tegangan lebih akan dapat terjadi karena berbagai sebab, misalnya induksi oleh awan yang bermuatan listrik, disambar petir, hujan dan kabut atau lapisan-lapisan udara yang bermuatan listrik.

Adanya kejadian yang timbul dalam instalasi itu sendiri, misalnya terjadinya perubahan beban yang mendadak, terhubungnya dengan tegangan lebih yang berbahaya, hubungan singkat dengan bumi dsb.nya.

Instalasi-instalasi harus mampu menahan adanya tegangan lebih yang tidak melampaui batas, jadi dengan perkataan lain ia harus mempunyai isolasi yang mampu menahan tegangan yang lebih besar, jika dibandingkan dengan tegangan kerja normal, untuk itu instalasi-instalasi harus dilengkapi dengan pengaman-pengaman tegangan lebih, sehingga tegangan lebih tidak menimbulkan kerusakan, pada umumnya tegangan lebih itu disalurkan ke tanah atau disearahkan oleh tegangan-tegangan dalam jaringan.

### 1. PENANGKAL PETIR JENIS TANDUK

Untuk melindungi instalasi-instalasi listrik, terutama pada instalasi-instalasi arus putar tegangan tinggi, biasanya dipakai alat pengaman penangkal petir jenis tanduk (lihat gambar terlampir).

Pada gambar dapat dilihat, bahwa tanduk terdiri dari dua buah kawat yang dilengkungkan, tanduk yang pertama dihubungkan ke hantaran sedangkan tanduk yang lain dihubungkan dengan tanah.

Jarak yang terkecil antara kedua tanduk, bergantung kepada tegangan kerja, diambil sedemikian rupa, sehingga cetusan api tidak terjadi pada tegangan normal.

Busur nyala api atau busur cahaya yang timbul karena adanya kerja elektrodinamis, juga karena pengaruh udara yang dipanasi yang didesak ke arah tanduk.

Apabila tegangan melebihi tegangan yang telah ditetapkan, maka udara antara tanduk-tanduk akan dilalui oleh bunga api yang mengakibatkan terjadinya suatu tegangan pengranta antara hantaran dengan tanah.

Busur nyala api akan lebih lama, lebih panjang dan akhirnya padam sama sekali, dengan perkataan lain dapat diputuskan dengan cepat sekali.

Tegangan lebih tersebut disalurkan ke bumi melalui kawat tanduk hantaran penyalur ke bumi- suatu tahanan peredam (damping) dengan tujuan memperlemah desakan arus dalam hantaran, dan terus masuk ke bumi.

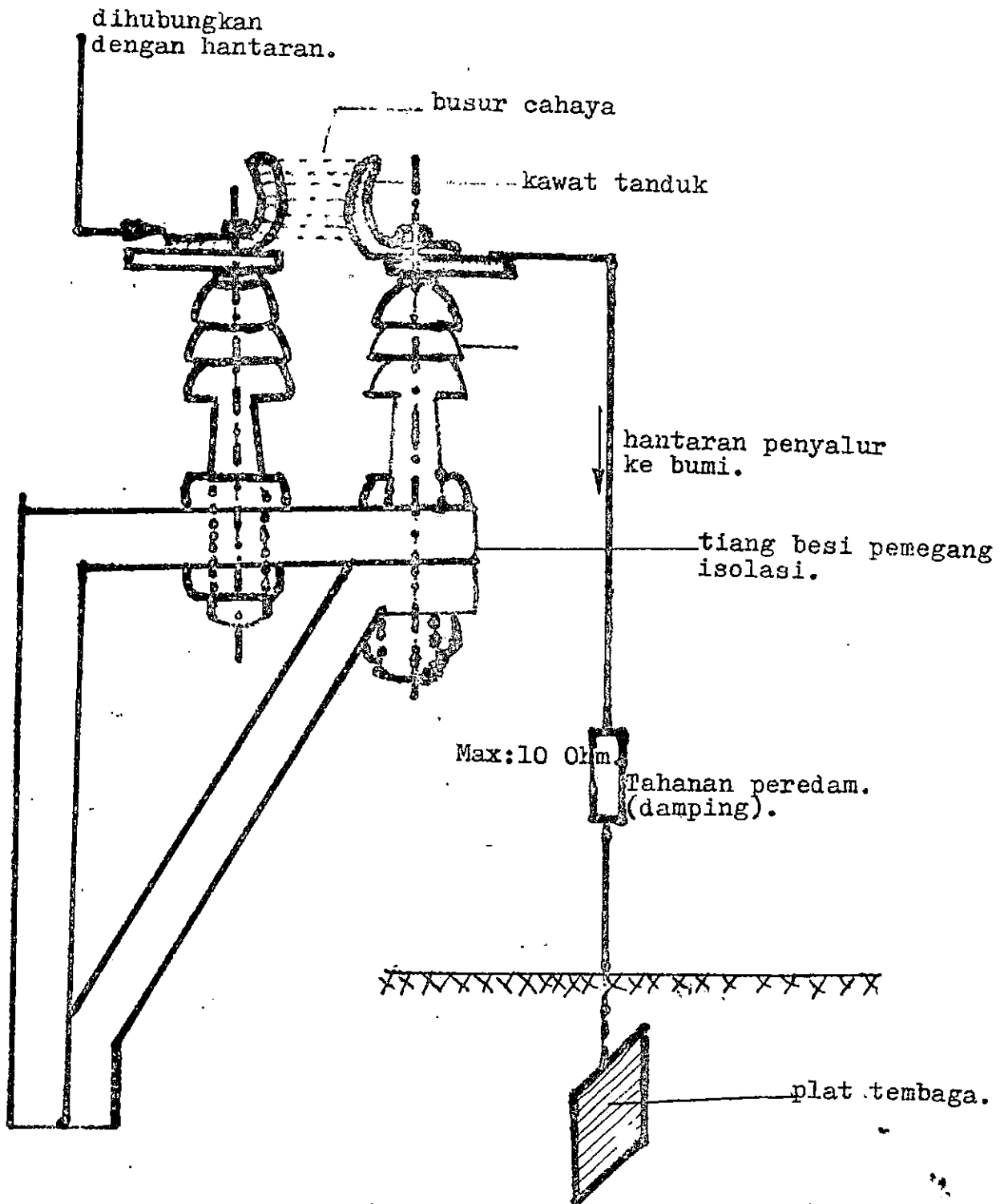
Fungsi dari alat ini adalah untuk memperbaiki secepat mungkin hubungan singkat dengan tanah. Apabila tegangan pengranta harus terjadi dalam jaringan sendiri, maka tiap-tiap tanduk harus dihubungkan dengan hantaran transmisi.

Keburukan dari pengaman petir jenis tanduk, kalau pada kedua tanduk berkumpul debu atau binatang-binatang kecil, dapat terjadinya cetusan api.

(Gambar Penangkal Petir jenis Tanduk lihat di sebelah ).

PENANGKAL PETIR JENIS TANDUK.

---



### Penutup

Mudah-mudahan buku kecil ini dapat mengantarkan mahasiswa yang membutuhkan antara lain mahasiswa yang mengikuti caash-program tingkat sarjana Jurusan Bangunan Gedung dan tingkat sarjana muda Jurusan Bangunan Gedung dan Jurusan Sipil.

Karena terbatasnya kredit semester yang tersedia untuk mata kuliah Instalasi Listrik Penerangan pada Jurusan Bangunan Gedung dan Sipil dan terbatasnya fasilitas yang tersedia dalam mengaplikasikannya, masih dituntut kreativitas mahasiswa melatih diri dalam Workshop Listrik Dasar, mengenai hubungan dan rangkaian-rangkaian dasar.

Mudah-mudahan buku ini dapat mencapai sasaran pendidikan sebagaimana yang diharapkan.

Penulis

TABEL 1.

## PEMBEBANAN DARI HANTARAN TEMBAGA YANG DISEKAT

Penampang ( mm <sup>2</sup> )	Arus Max. ( Amper ).	Arus Nominal Pelindung ( Amper ).	W a r n a Pengenal.
-	-	1	-
-	-	2	Merah muda
-	-	4	Coklat
0,5	8	6	Hijau
0,75	9	6	Hijau
1	11	6	Hijau
1,5	14	10	Merah
2,5	20	15	Kelabu
4	25	20	Biru
6	31	25	Kuning
10	43	35	Hitam
16	75	60	warna tembaga
25	100	80	warna perak
35	125	100	Merah
50	160	125	
70	200	160	warna tembaga
95	240	200	biru
120	280	225	
150	325	250	
185	380	300	

TABEL 2.

## RENDAMEN DARI SISTEM PENERANGAN

CARA PENERANGAN	RENDAMEN ( $\eta$ )
Seluruhnya langsung	0,50
Hampir langsung	0,40
Menyebarkan (campuran)	0,35
Hampir tak langsung	0,25
Seluruhnya tak langsung	0,15

Diambil dari: Polyteknik, Mohd.Taib Sutan Sa'ti.

TABEL 3

## KURT ARUS CAHAYA DARI LAMPU PIJAR

dari : OSRAM Allgebronce lampen

WATT	ARUS CAHAYA ( lumen)	
	Tegangan 125 - 130 Volt	Tegangan 220 - 230 Volt
15	135	120
25	260	230
40	490	430
60	820	730
75	1070	960
100	1560	1380
150	2340	2100
200	3250	2950
300	5100	4750
500	9300	8400
1000	20000	18800
2000	43000	40000

## ARUS CAHAYA LAMPU TABUNG ( TL )

dari : OSRAM, 220 Volt.

Jenis	Watt	Lumen	Jenis	Watt	Lumen
DAYLIGHT	15	750	UNIVERSAL WHITE	10	480
	20	850		15	600
	25	1200		20	950
	40	1950		25	1350
	60	3150		30	2050
BRIGHTWHITE	20	1900		40	2300
	25	2450		100	5100
	40	2900		120	5800
	100	5400			



TABEL 4

## KUAT PENERANGAN PADA MACAM-MACAM RUANGAN

JENIS RUANGAN	KUAT PENERANGAN (LUX)
RUANG DUDUK	60 - 100
RUANG MAKAN	40 - 60
G A N G	20 - 40
KAMAR MANDI	60 - 100
D A P U R	60 - 100
RUANG BACA	80
PERPUSTAKAAN	200
RUANG SEKOLAH	100
TEMPAT IBADAT	50
K A N T O R	75 - 200
T O K O	100 - 200
RUANG PENUNGGAN BESI	80
MONTAGE = PEKERJAAN KASAR	20
PEKERJAAN BIASA	120
PEKERJAAN TELITI	200
UNTUK PERTEMUAN	120