



KURSUS PENDAWAIAN ELEKTRIK (ASAS) JKR MALAYSIA

TARIKKH : 12hb - 14hb OKT., 2020

TEMPAT : CREATE ALOR GAJAH, MELAKA.



1- DEFINASI PEMASANGAN ELEKTRIK

Satu himpunan kelengkapan elektrik yang bersekutu untuk memenuhi sesuatu tujuan dan mempunyai ciri-ciri berkoodinasi iaitu setiap alat tambah yang dipasang mempengaruhi antara satu sama lain

2. TUJUAN

- Memastikan pemasangan elektrik :
 - i- Berfungsi
 - ii- Selamat
 - iii- Tahan
 - iv- Boleh senggara
 - v- Ekonomi
 - vii- Estatik



3. PERANCANGAN PEMASANGAN ELEKTRIK.

- perancangan yg baik akan memberi keuntungan dari segi:
 - a. keselamatan
 - b. Kesesuaian
 - c. ekonomi
 - d. ketahanan

4. PERATURAN-PERATURAN YANG BERKAITAN

- i- Spesifikasi Standard JKR Elektrik
- ii- Peraturan-Peraturan Pendawaian IEE Edisi 16
- iii- Akta Bekalan Elektrik 1990(Akta447)
- vi- British Standard / Malaysia Standard



5. PERATURAN-PERATURAN YANG BERKAITAN (UNDANG-UNDANG)

- i- Suruhanjaya Tenaga
- ii- Jabatan Keselamatan Pekerja dan Kesihatan
- iii- Jabatan Bomba dan Penyelamat
- iv- Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia.

6- FAKTOR YANG DI AMBIL KIRA DALAM PERANCANGAN PEMASANGAN ELEKTRIK

- i- Arus permintaan maksima
- ii- Kepelbagaian yang digunakan
- iii- Fasa – jenis & bilangan
- iv- Susunan pembedaan
- v- Kehendak bekalan
- vi- Menyediakan bekalan kecemasan
- vii- Susunan litar utama
- viii- Susunan litar akhir
- ix- Pengasingan litar yang berlainan voltan dan frekuensi



7- SISTEM BEKALAN ELEKTRIK

- i - 240V, 1 Fasa, 2 Dawai 50 Hz (Voltan Rendah)
 - sistem pengagihan.
 - ii - 415V, 3 Fasa, 4 Dawai 50 Hz (Voltan Rendah)
 - Sistem pengagihan
 - iii - 11KV/33KV Voltan Tinggi – Sistem penghantaran
- Walau bagaimana pun mengikut pekeliling Suruhanjaya Tenaga bil. ST(IP/JPE) 13/02/14 (25) bertarikh 31 March 2008 Voltan Nominal bagi sistem bekalan Voltan Rendah ialah 230V/400V dengan julat +10% - 6% (+23V -13.8V / 40V -24V) Bermula 01 Januari 2008.



8. SISTEM BEKALAN

Terdapat dua sistem bekalan di Malaysia :

i - Sistem TT

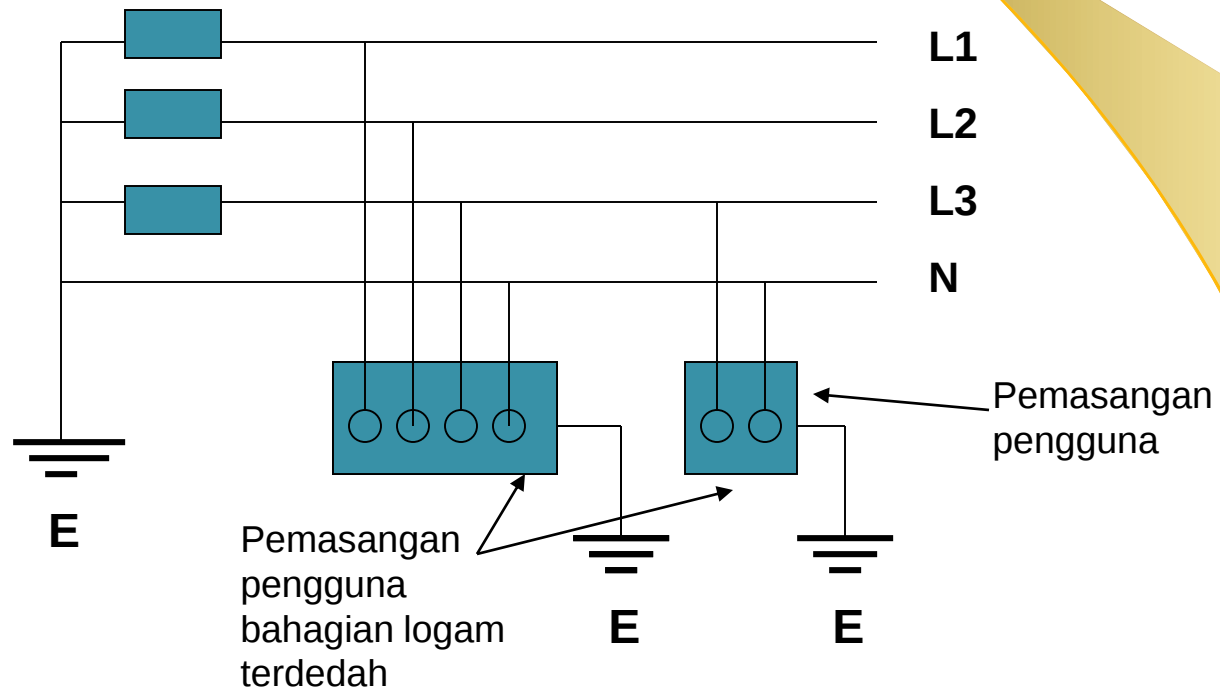
ii - Sistem TN-S

i - Sistem TT

- Sistem ini menggabungkan pengalir neutral dan bumi dipunca bekalan.
- Star point alatubah atau janakuasa dibumikan dan dari situ disambungkan ke pengalir neutral.
- pengguna perlu mempunyai pembumian berasingan utk membumikan bahagian-bahagian logam peralatan elektrik (Bahagian logam yang terdedah)



I- Sistem TT



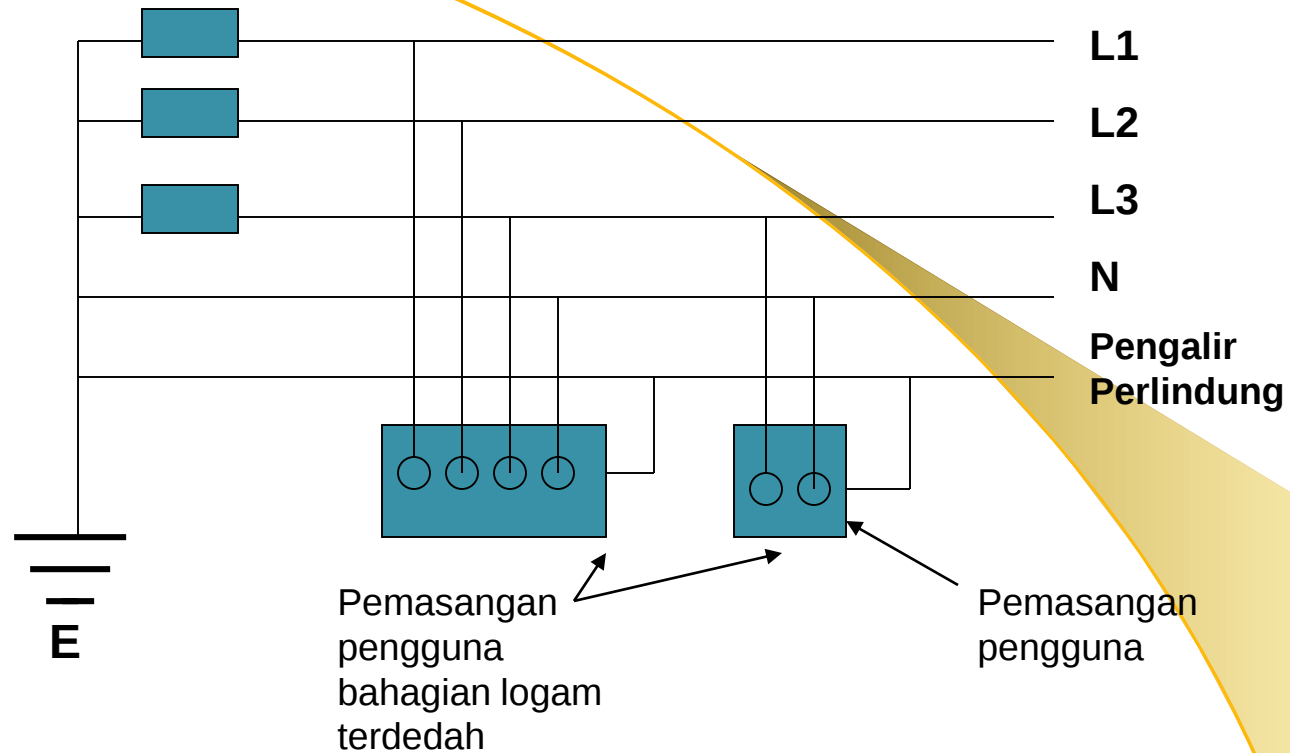


ii - Sistem TN-S

- Sistem TN-S ini perlukan satu lagi konduktor bumi dan ini melibatkan kos awalan dan kos senggaraan yang tinggi
- Sesuai digunakan dimana jenis tanahnya adalah tidak membenarkan arus elektrik mengalir dengan baik spt tanah kering, berpasir dan berbatu-batan.



II- Sistem TN-S



Catitan:-

- T- Satu atau lebih punca bekalan dibumikan
- T- Semua bahagian logam yang terdedah disambung ke jasad bumi.
- N- Semua pengalir logam yang terdedah disambungkan terus ke pengalir bumi iaitu punca bekalan pengguna
- S- Pengasingan pengalir neutral dan bumi.



9. SISTEM PEMBUMIAN

PRINSIP-PRINSIP PEMBUMIAN

i- Apa dia Pembumian?

Bumi adalah *pusat sifar bezaupaya* (reference zero potential. Terma di United Kingdom ialah "*earth*" dan di USA ialah "*ground*".

Jika berlaku kebocoran.

ii- Kelebihan Utama Pembumian

- Keseluruhan sistem bekalan elektrik dapat disambungkan terus ke jisim Bumi dan tidak diboleh ampung (float) pada satu bezaupaya selain darinya.

Contoh : Bagi sistem bekalan elektrik di negara kita, bezaupaya neutral dan bumi adalah pada atau hampir 0 volt (earth potential); dan bezaupaya konduktor fasa dan bumi adalah 240 volt. Sistem pembumian bertindak sebagai laluan arus kerosakan ke bumi yang boleh dikesan dan jika perlu diputuskan.



iii- Kelemahan Pembumian

- Kelemahan utama ialah Kos iaitu keperluan untuk menyediakan sistem lengkap bagi konduktor perlindungan, elektrod bumi dsbnya.

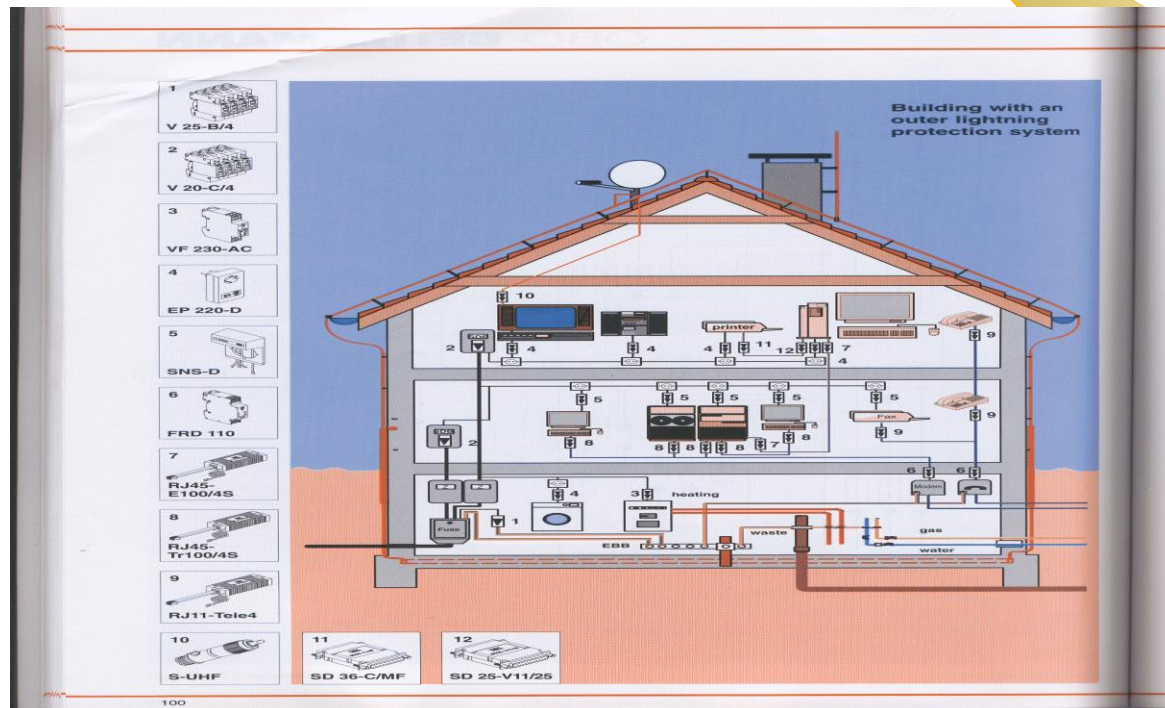
iv- Apakah kerosakan kebumi ? (IEE ke16).

- Sentuhan terus (litar pintas) diantara pengalir fasa dengan bumi atau bahagian/ badan logam yang dibumikan .
- Mengakibatkan bahaya kejutan elektrik dan kerosakan.



v. PERKARA-PERKARA YANG PERLU DIBUMIKAN

- i- Bahagian logam yang bukan membawa arus dan bersangkut paut dengan sistem pemasangan spt pelapik logam, konduit, trunking
- Bahagian logam yang tidak berkaitan dgn sistem pemasangan spt paip air, bahagian struktur bangunan dll.





M/box door



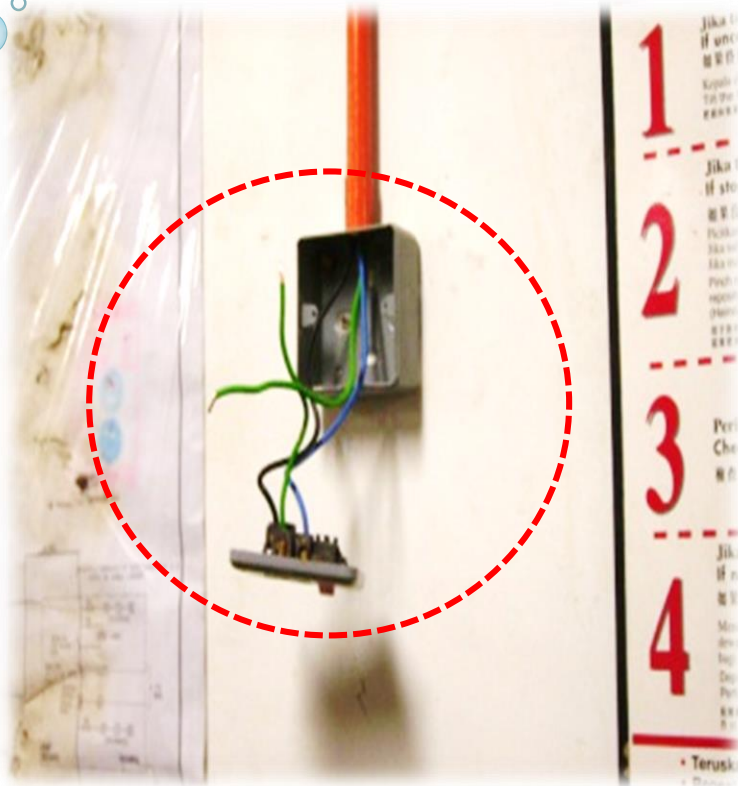
Cable Gland



Centralized Earthing



Main Earthing Bar



Back Box



Earth Bar



Earth Electrode



- i- Klip logam pemasangan kabel.
- li- Penutup logam lampu
- lii- Rantai logam utk gantungan lampu
- Iv- Peralatan lampu antik yang diperbuat dari logam
- v- Bahagian logam yang kecil spt skru.



vii- RINTANGAN PENGALIR BUMI

- i- Kupram atau aluminium – 1 ohm.
- li- Konduit atau kotak sesalur (trunking) – 0.5 ohm
- lii- Punca rintangan pengalir perlindungan tinggi spt berkarat serta sambungan longgar.

viii- JENIS ELEKTROD BUMI

- i- Paip galvanised
- li- Batang kuprum
- lii- Kepingan besi tuangan
- iv- Jalur kuprum
- V- Struktur keluli bangunan



10. Pemilihan Kabel Dan Jenis Pendawaian

- Pemilihan kabel dan dawai adalah berdasarkan jenis dan saiz yang sesuai .

1. jenis-jenis kabel voltan rendah yang biasa digunakan adalah:-

- i- PVC insulated
- ii- PVC insulated dan sheeted (PVC/PVC)
- iii- MICC (mineral insulated copper cable)
- iv- Fire rated mineral insulated

2. jenis-jenis kabel voltan rendah bawah tanah yang biasa digunakan adalah:-

- i- PVC /SWA/PVC
- ii- XLPE/SWA/PVC
- iii- PILCDSTAS



3. Saiz kabel bergantung kepada saiz pengalirnya dan kriteria yang perlu dititik berat semasa membuat pemilihan kabel

- Keupayaan kabel membawa arus juga di pengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

- i- Bilangan kabel dalam satu kumpulan
- ii- Bilangan teras
- lii- Suhu ambient
- iv- Bahan penebat
- v- Bahan perlindungan mekanikal
- vi- Bahan penebat haba

4. Pemilihan kabel-kabel untuk litar akhir berdasarkan amalan biasa saiz kabel bagi litar akhir diseragamkan sebagaimana dibawah, bagaimana pun ianya tidak terhad kepada pemakaian saiz berkenaan:



11- Saiz Kabel Dan Alat Perlindungan

Luas keratan rentas kabel mm persegi	kapasiti membawa arus	Kadar arus nominal alat perlindungan	
		(fius)	(mcb)
		3	
1.5	15	5	6
2.5	18	10	10
4	34	15	16
6	41	20	20
10	54	30	25
16	74	40	32
25	97	45	40
35	119	60	50
		80	63
		100	

Mengikut peraturan IEE, Jumlah litar akhir yang perlu diagihkan dan saiz kabel yang digunakan hendaklah berpandukan kepada jadual A5.

Jenis	Alat perlindungan arus lebihan		Kabel penebat getah PVC, pengalir kupram	Kabel penebat PVC pelapik kupram pengalir aluminium	Kabel penebat mineral, pengalir kupram	Maksimum luas lantai
	kadar	Jenis	mm persegi	mm persegi	mm persegi	m persegi
Gelang	30A/32A	Sebarang jenis	2.5	4	1.5	100
Jejari	30A/32A	HRC/pemutus litar	4	6	2.5	50
Jejari	20A	Sebarang jenis	2.5	4	1.5	20



12- Saiz Kabel Perlindungan mengikut (Peraturan IEE ke 16)

Saiz Kabel Fasa (S) mm persegi	Saiz Kabel Perlindungan
Kurang dari 15mm persegi Antara 16mm hingga 35mm pers. Melebihi 35 mm pers.	S 16mm pers. Separuh daripada S Sekiranya S lebih daripada 70mm pers. Pita tembaga berukuran 3mm x 25mm digunakan



13. Pendawaian Elektrik

Pendawaian ialah cara pemasangan kabel untuk membawa arus ke sesuatu kelengkapan mematuhi MS IEC 364-5.52. Sistem yang diamalkan oleh JKR Elektrik ialah pendawaian:-

- i- Permukaan
- ii- Terbenam
- iii- Konduit Permukaan
- v- Konduit Terbenam

1. Pendawaian Permukaan

- i- Kabel PVC/PVC digunakan/ 300/500V GRADE TO MS 136 atau 600/1000V GRADE TO MS 274 dengan ketahanan penebatan suhu maksima berterusan sehingga 70C.
- ii- Memerlukan klip loyang atau pelana untuk menyokong pendawaian.
- iii- Tidak lebih dari 10 kabel untuk satu klip loyang/pelana
- iv- Sistem pendawaian tidak begitu mahal
- v- Bahaya mekanikal seperti terdedah kepada hentakan /tekanan/himpitan.
- vi- Kabel menyusuri dinding/lantai plaster atau konkrit hendaklah dialurkan menggunakan hardwood batten yang selamat
- vii- Kabel yang merentasi permukaan permukaan logam mestilah di tutup dalam PVC conduit atau PVC casing
- viii- Kelip timah/brass yang dipaku kemas pada kabel jaraknya hendaklah tidak melebihi 150mm terpisah.
- ix- Kabel downdrop dari ros siling ke pemegang lampu hendaklah menggunakan 3-core PVC insulated sheathed flexible cord minima saiz 0.75mm.



II. Pendawaian Terbenam

- i. Kabel PVC/PVC digunakan sama spt no.I diatas
- ii. Kabel ditanam terus didalam konkrit dibawah lantai konkrit atau
 - o dinding batu-bata dan dilipa simen
- iii. Kos sistem pendawaian tidak bagitu mahal
- iv. Konduit atau saluran simpanan perlu disediakan dari papan agihan ke keruang atas siling. Untuk tambahanpendawaian akan datang.
- v. konduit atau saluran simpanan disiling penghujungnya hendaklah ditutup atau disumbat

III. Pendawaian Konduit Permukaan

- i- Kabel PVC digunakan 450/750V GRADE TO MS 136 atau 600/1000 V grade to MS 274 dengan ketahanan penebatan suhu maksima berterusan sehingga 70C
- ii- Konduit dengan semua aksoseri perlu menggunakan galvanised steel, class B mematuhi MS 275-1.
- iii- konduit di pasang kemas dengan menggunakan saddles dan jarak diantaranya 750mm dan di setiap bahagian berhampiri outlet box jaraknya 300mm.
- iv- Faktur ruang bagi konduit ialah 40%
- v- Senang diubahsuai bentuk pendawaian atau dibuat tambahan.
- vi- Tahan lama, kabel tidak mudah luka dan pecah.
- vii - flexible konduit perlu digunakan untuk ke peralatan tertentu yang bergetar dan bergerak dan jarak tidak melebihi 400mm



IV- Pendawaian Konduit Terbenam

- i-Kabel PVC digunakan sama seperti no. III diatas
- ii-Konduit dengan semua aksesori perlu menggunakan galvanese steel, class B mematuhi MS 275-1 atau high impact PVC mengikut spesifikasi yang di tetapkan
- iii. Konduit ditanam terus didalam konkrit dibawah lantai konkrit atau dinding batu-bata dan dilipa simen
- iv- Senang diubahsuai bentuk pendawaian atau dibuat tambahan
- v- Tahan lama kabel tidak mudah luka atau pecah.
- vi- Faktur ruang bagi konduit ialah 40%
- vii-Perlu koodinasi dengan pihak bangunan bagi memastikan kerja-kerja 'hacking' dapat dielakkan untuk mengurangkan kecacatan kepada permukaan bangunan.
- viii Konsep boleh didawai semula.



V. Sistem Pendawaian Sesalur (Trunking)

- i- Digunakan bagi Submain dan riser.
- ii- Faktor ruang bagi trunking ialah 45%
- iii- Banyak kabel boleh diisi serta kemas
- iv- Sesalur perlu disokong oleh 'fixing bracket' supaya sesalur bersentuh dengan dinding atau 'floor slab', bracket dipasang tidak melebihi 1500mm vertical run & 1000mm horizontal run.

VI. Sistem Pendawaian Dulang (Tray)

- i. Kabel pelbagai saiz dan jenis boleh digunakan
- ii. Tiada bahaya kepada mekanikal
- iii. Hanya memberi sokongan kepada kabel dan bukan melindungi kabel
- vi. Selalu digunakan untuk melarikan kabel submain.



VII. Panduan Pendawaian

- i. Kabel disusun dan dilarikan melalui *Looping - in system* sambungan TEE atau lain sistem tidak dibenarkan
- ii. Semua bilangan lembar kabel tidak boleh di buang atau dipotong
- iii. Kod standard warna kabel mestilah di gunapakai terutamanya untuk sistem fasa 3.

VIII. Pemasangan Kelengkapan Elektrik

- Kedudukan dan ketinggian peralatan mestilah mengikut kesesuaian yang ditetapkan.
- Contohnya:-

Kipas Siling	2400mm
Kipas dinding	2050mm
Suis, Regulator	1450mm
Water heater point	1450mm
SSO 13 A	1450/300mm

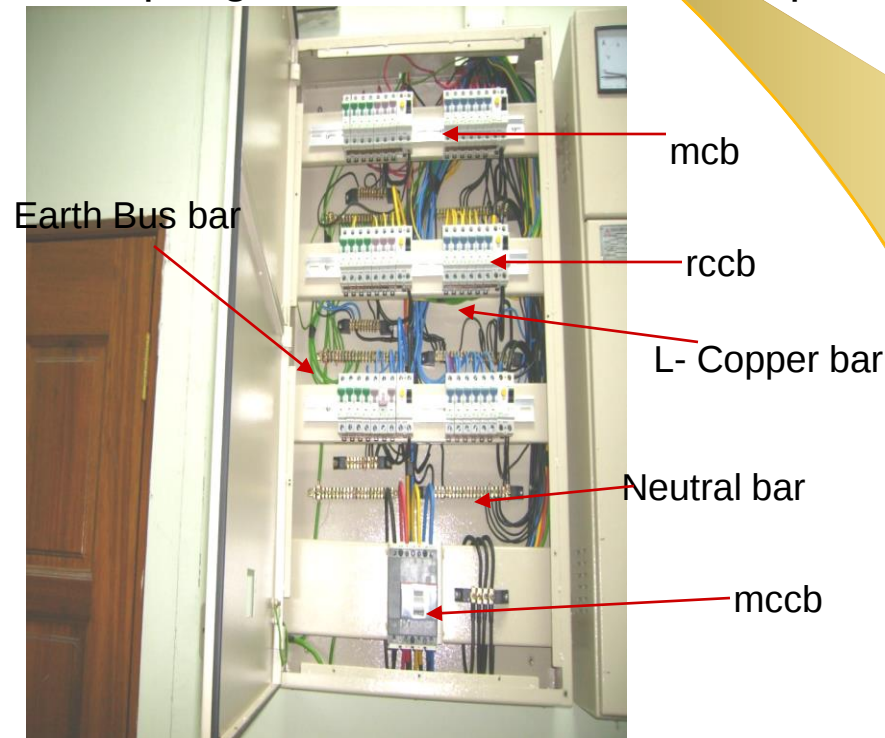


IX. Alat perlindungan

- i. Kadaran arus hendaklah lebih kecil daripada kadaran arus kabel yang dilindungi.
- ii. Kadaran arus pemutus litar mestilah mempunyai keupayaan tidak kurang dari arus beban.
- iii. 2 jenis alat perlindungan yang digunakan
 - a. Alat perlindungan Arus lebih & beban lebih seperti fuis, MCB, MCCB, ACB.
 - b. Alat perlindungangn Arus Bocor kebumi seperti RCCB.
 - 10mA – Kepekaan bagi W/heater
 - 30mA – Kepekaan bagi DB suis soket alir keluar
 - 100mA – Kepekaan bagi DB Perlampuan/Hawa Dingin

X. Papan Suis Agihan/Papan Suis Utama.

- i. Papan terakhir sebelum disalur ke beban dan ianya mengandungi komponen:, MCCB, RCCB, MCB, L,N &E - Busbar Tembaga .
- ii. Daripada Jumlah litar akhir , ditetapkan saiz DB
- iii. Bilangan hala diantara 4 hingga 18 hala
- iv. Cukup untuk menampung beban maksima + 20% spare.

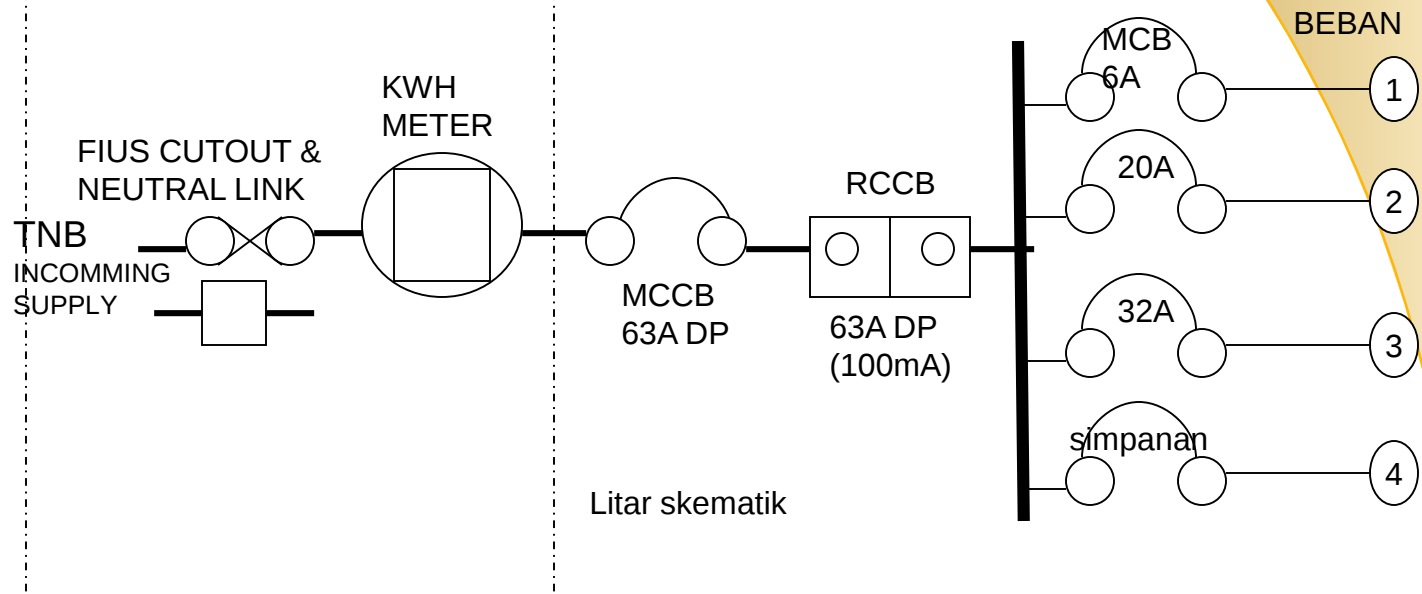


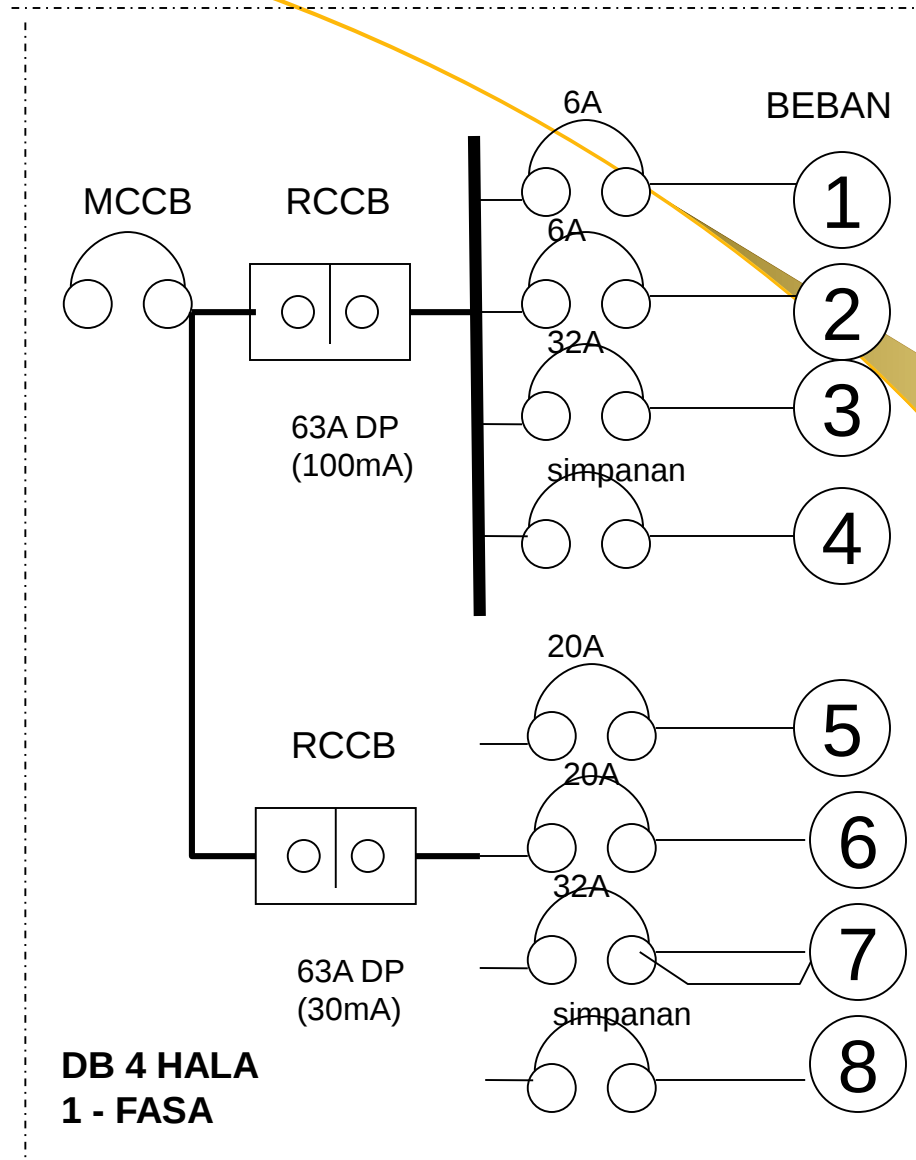
DB 13 HALA 3-FASA
JENIS LOGAM



14- SUSUNAN ALAT KAWALAN DAN PERLINDUNGAN LITAR UTAMA

- i. Fius perkhidmatan Dan penghubung neutral
 - Perlindungan dari arus lebihan dan menghadkan arus pengguna
- ii. Jangka Kilowatt jam.
 - Mengukur jumlah tenaga yang digunakan
- iii. Suis Utama/MCCB
 - Pengasing litar dan perlindungan arus lebihan
- iv. Pemutus litar bocor ke bumi
 - Perlindungan arus bocor ke bumi dan pengasing litar
- v. Papan Agihan
 - Pengagih litar akhir dan perlindungan arus lebihan



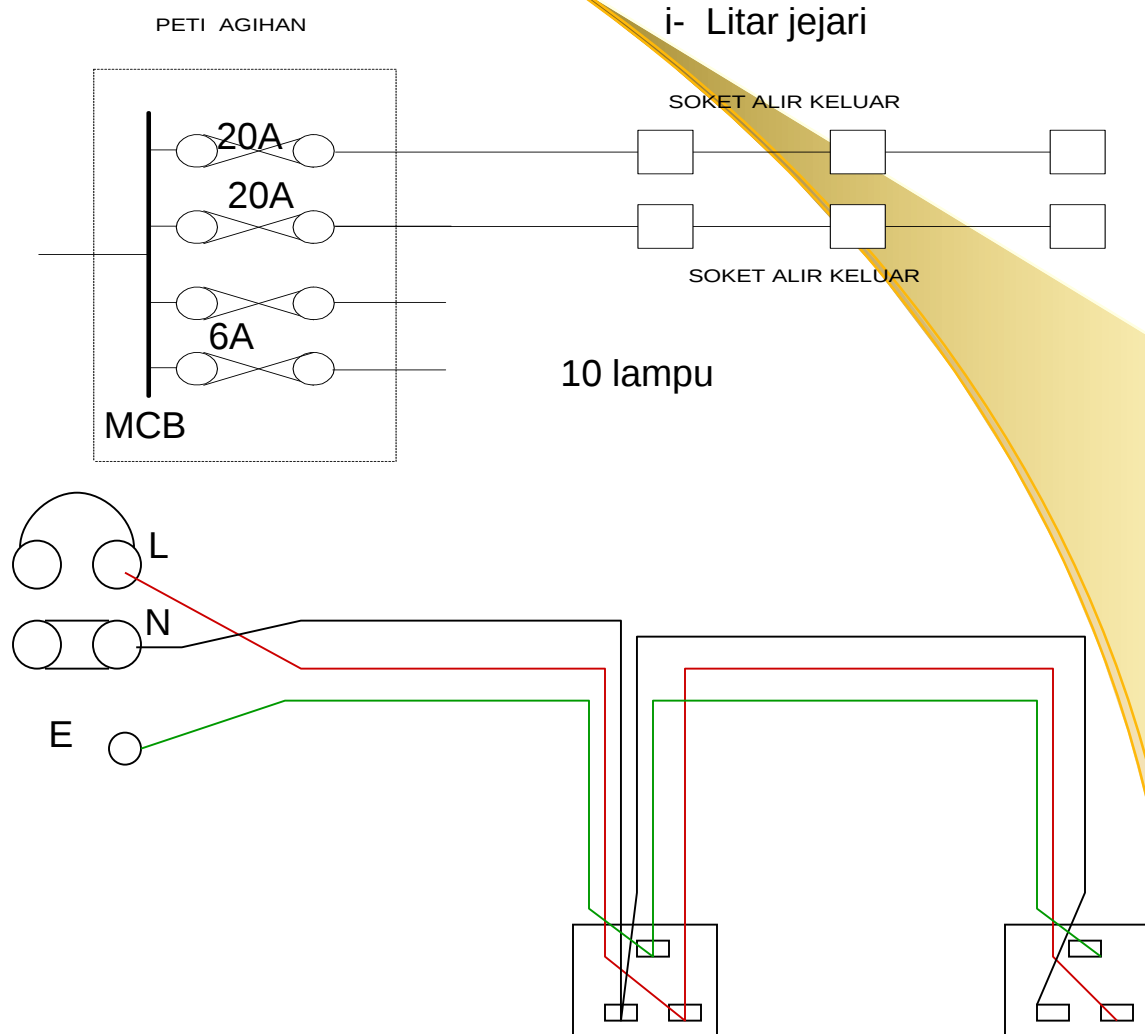


15. Susunan Litar



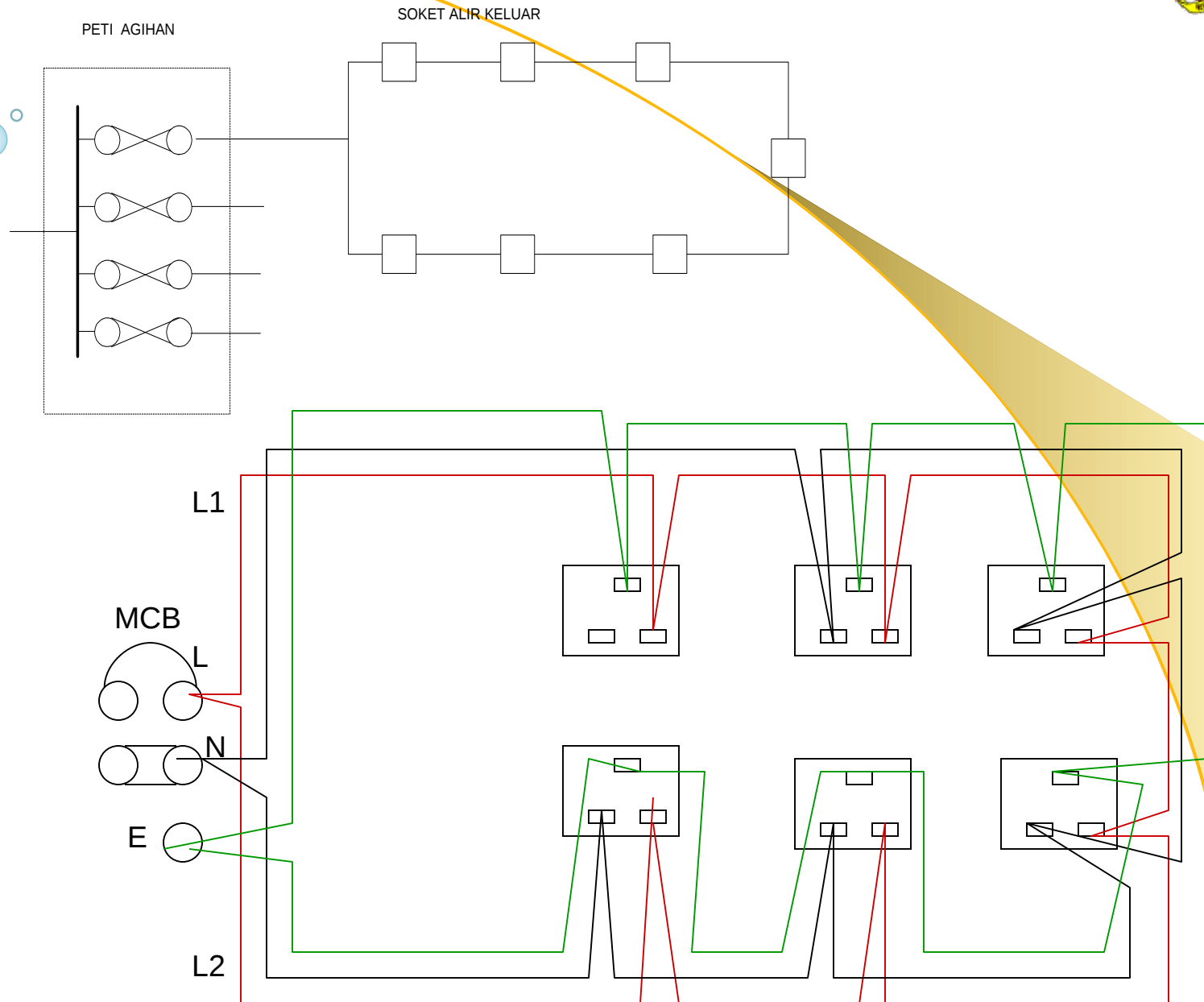
1. Dua jenis litar akhir yang menggunakan soket alir keluar BS1363 dan unit sambungan berfius ialah:

- i- Litar jejari (radial)
- ii- Litar gelang (ring)





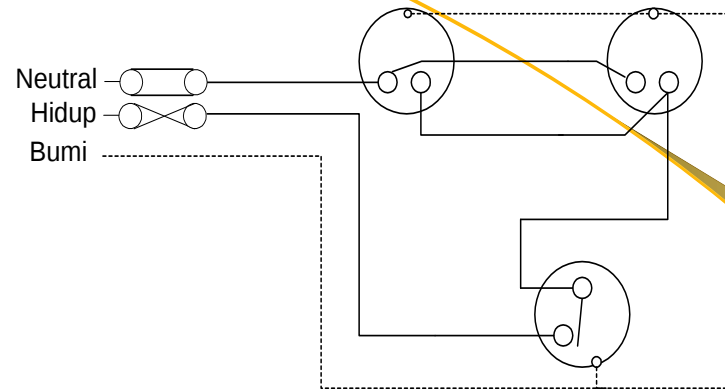
ii- Litar gelang



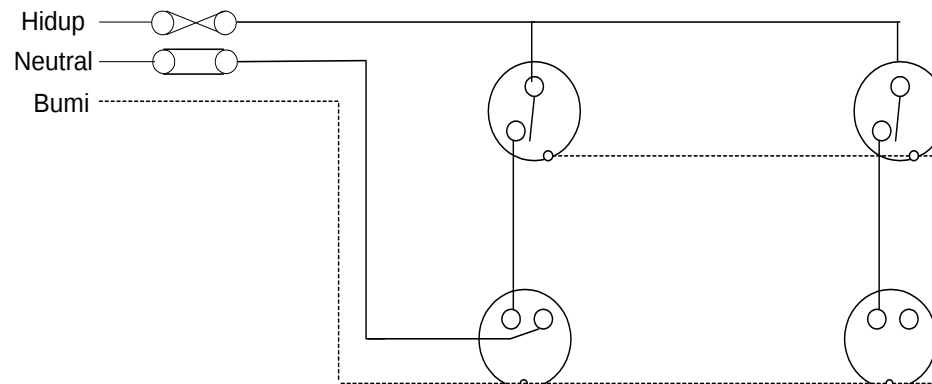
16. Litar Pendawaian pengguna

i. Litar lampu

a. Dua lampu yang dikawal oleh satu suis sehalu

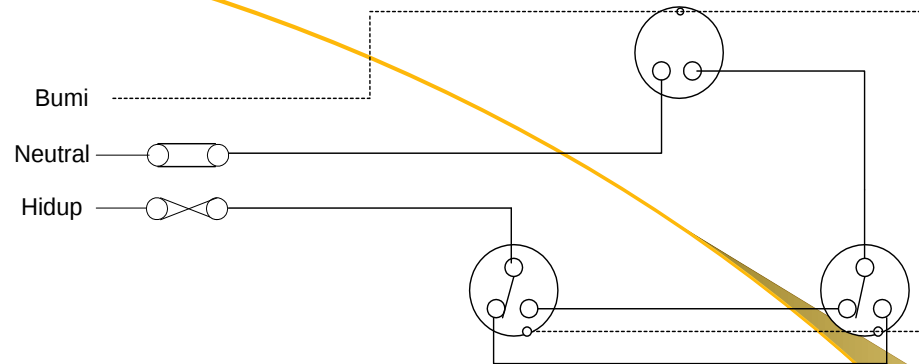


ii- Dua lampu dikawal oleh dua suis sehalu secara berasingan

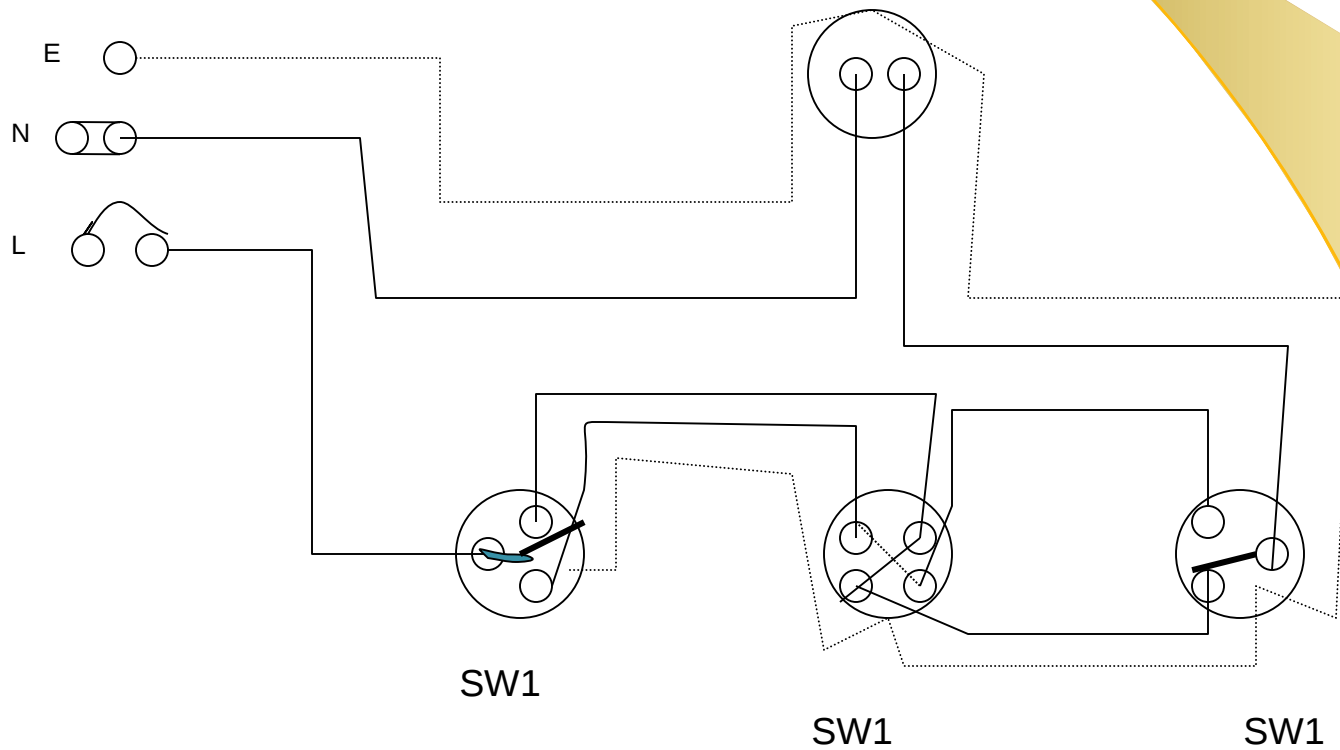




iii- Satu lampu dikawal oleh dua suis dua hala



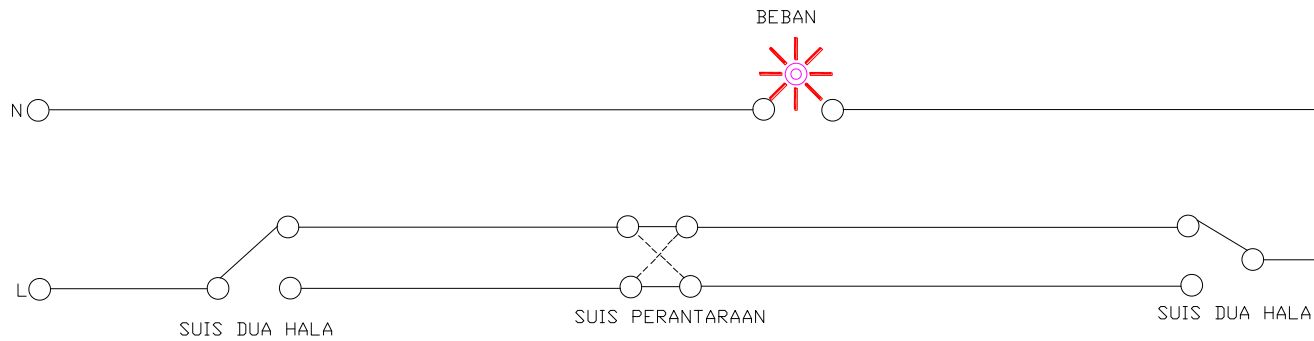
iv Satu lampu dikawal oleh dua suis dua hala & satu suis antara



SUIS PERANTARAAN ADA 3 JENIS :

JENIS A

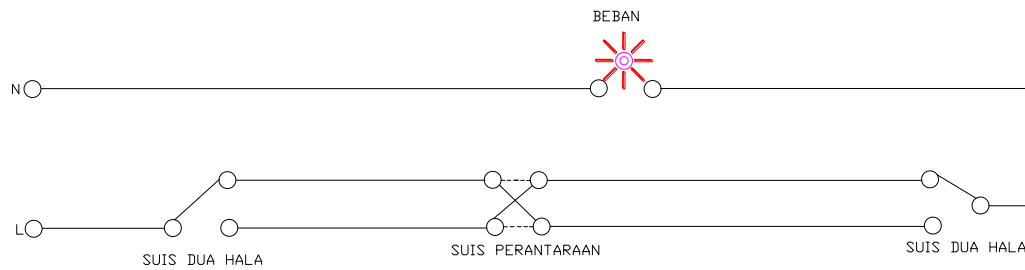
I.



SUIS PERANTARAAN ADA 3 JENIS :

JENISA

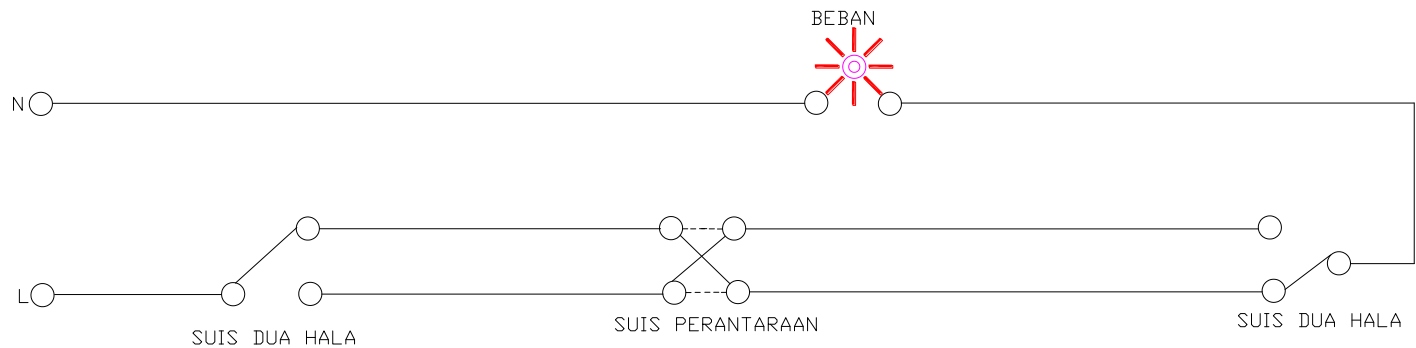
2.



SUIS PERANTARAAN ADA 3 JENIS :

JENISA

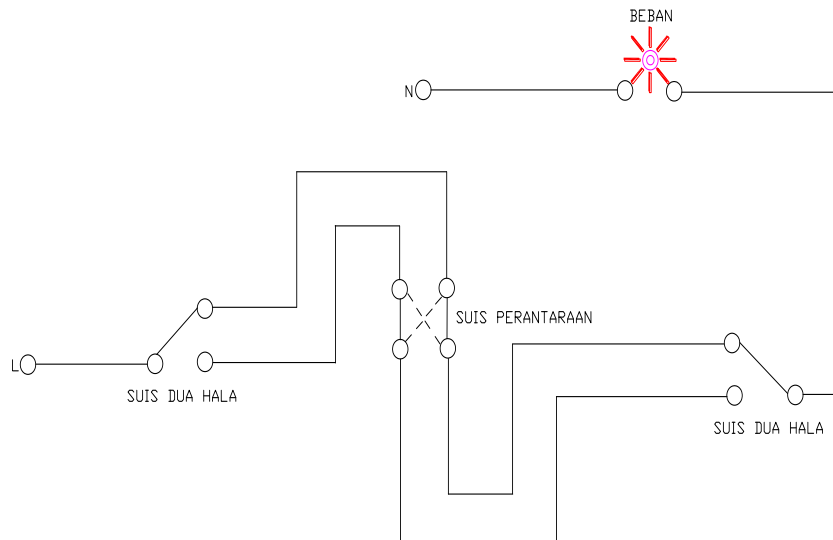
3.



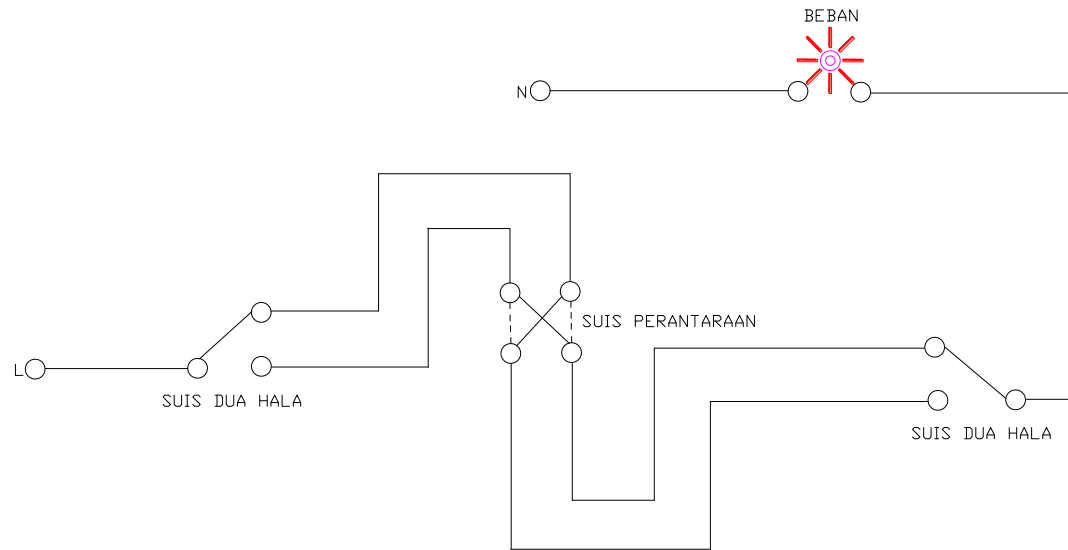
SUIS PERANTARAAN ADA 3 JENIS :

JENIS B

I.



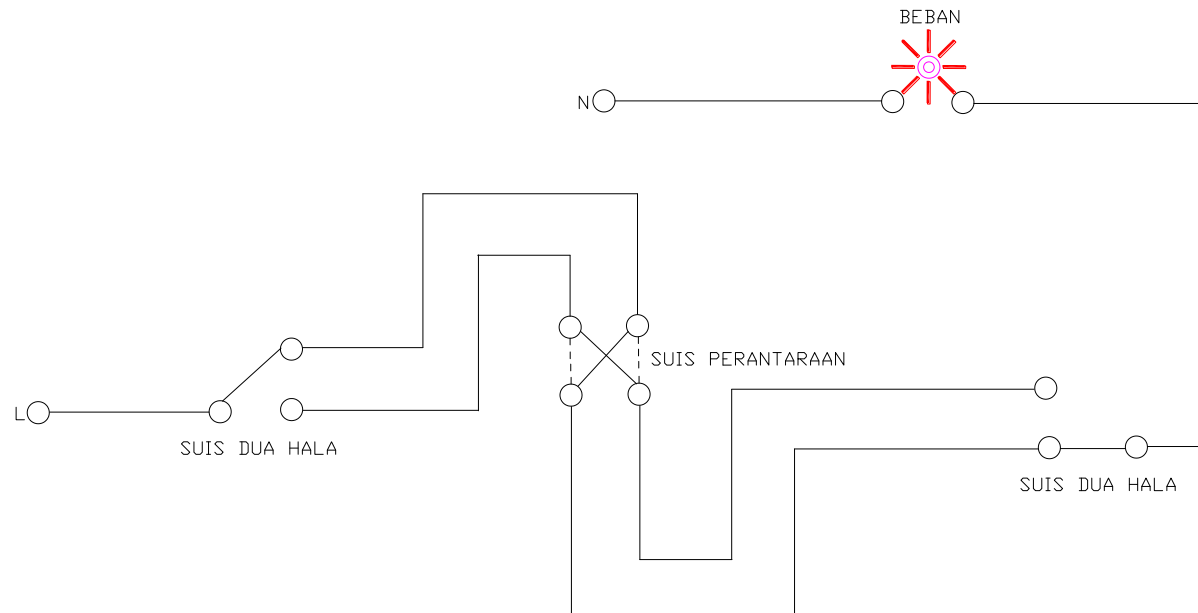
2.



SUIS PERANTARAAN ADA 3 JENIS :

JENIS B

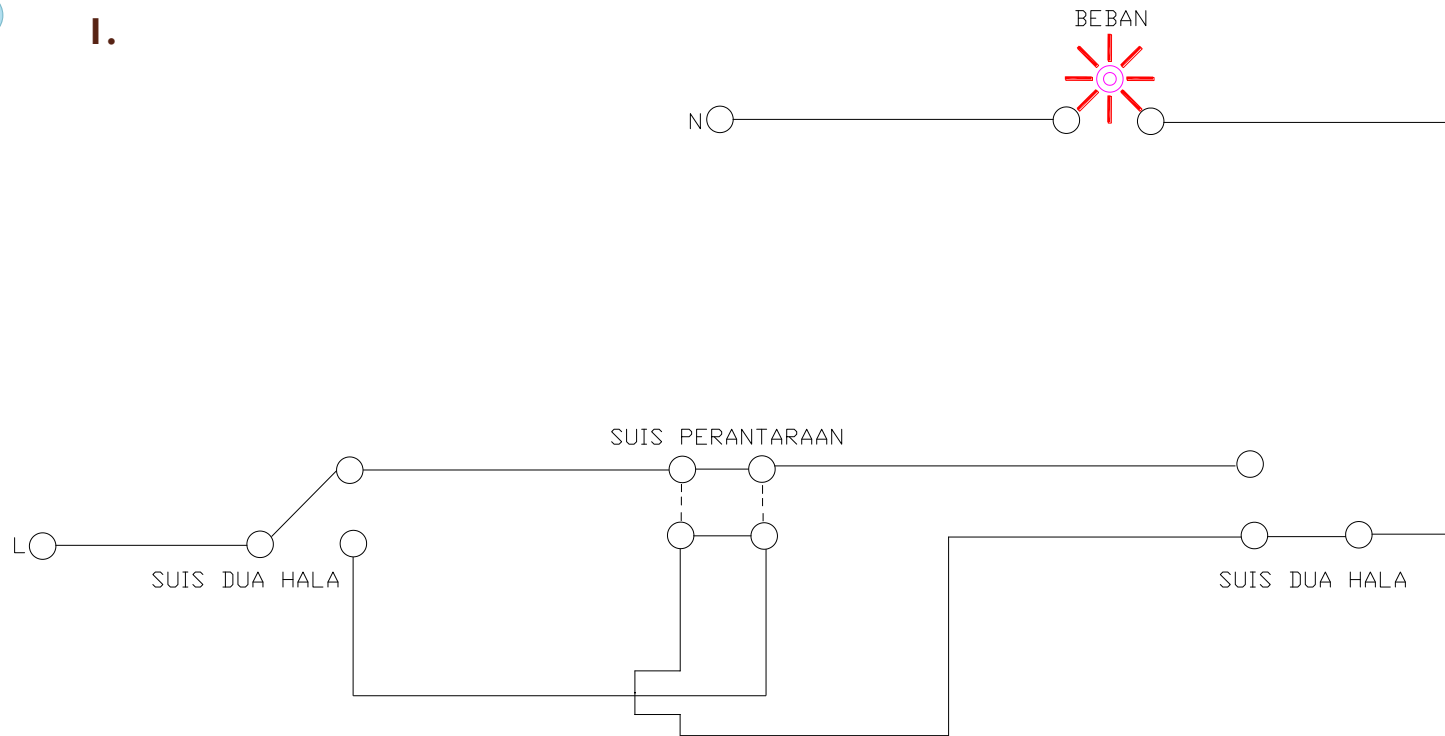
3.



SUIS PERANTARAAN ADA 3 JENIS :

JENIS C

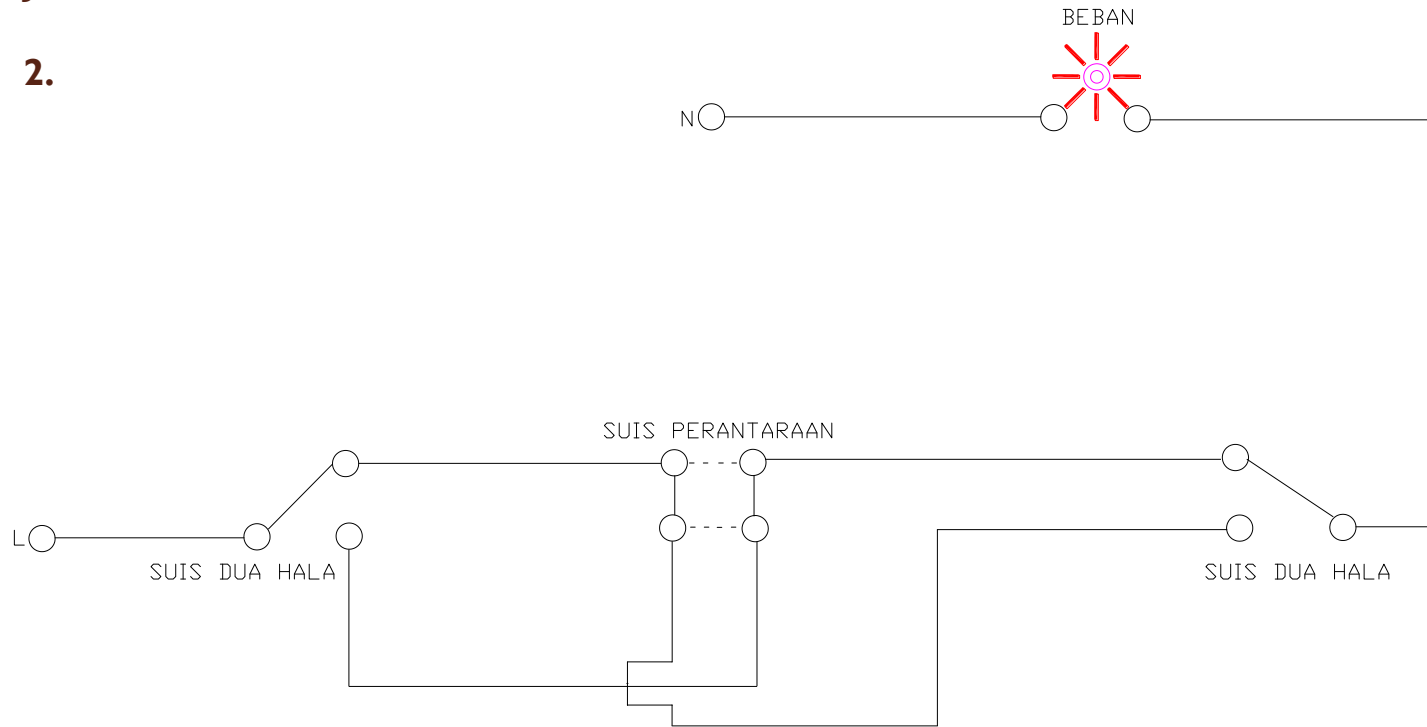
I.



SUIS PERANTARAAN ADA 3 JENIS :

JENIS C

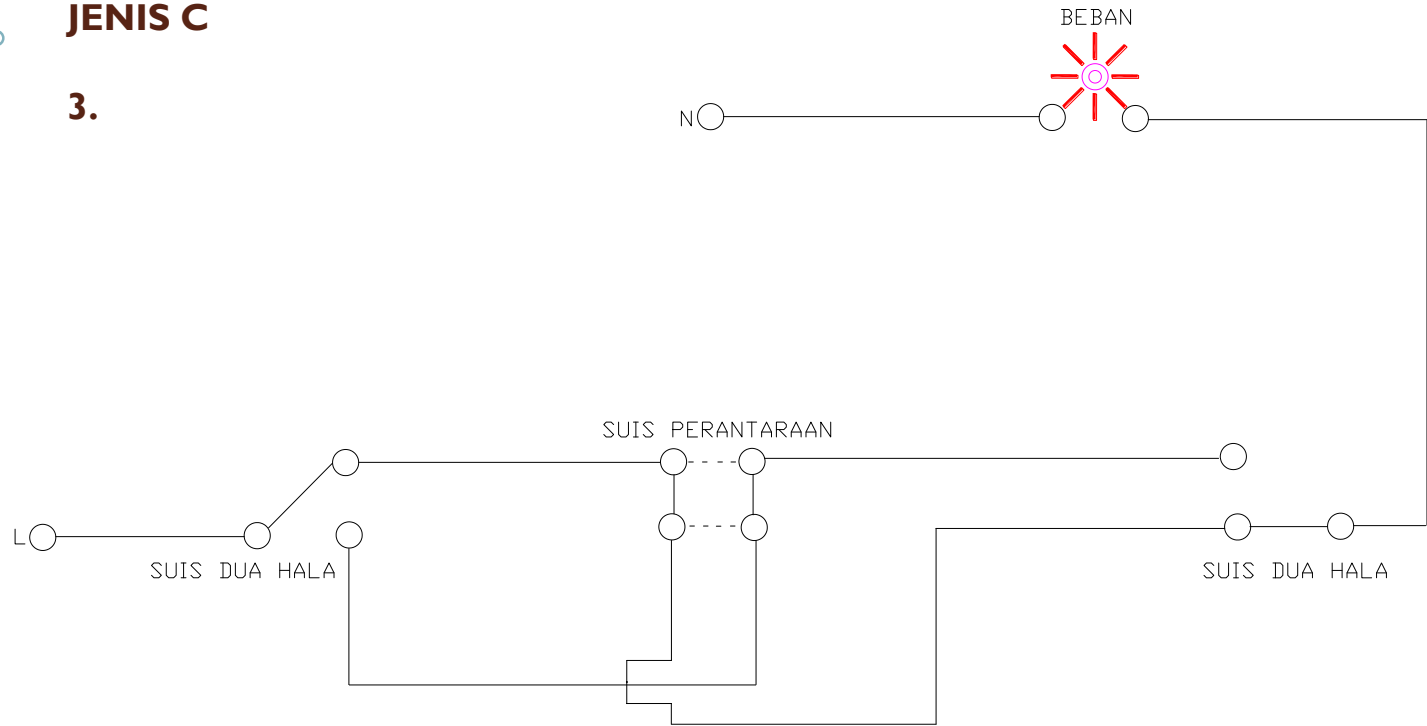
2.



SUIS PERANTARAAN ADA 3 JENIS :

JENIS C

3.





SEKIAN TERIMA
KASIH



ADA SOALAN??