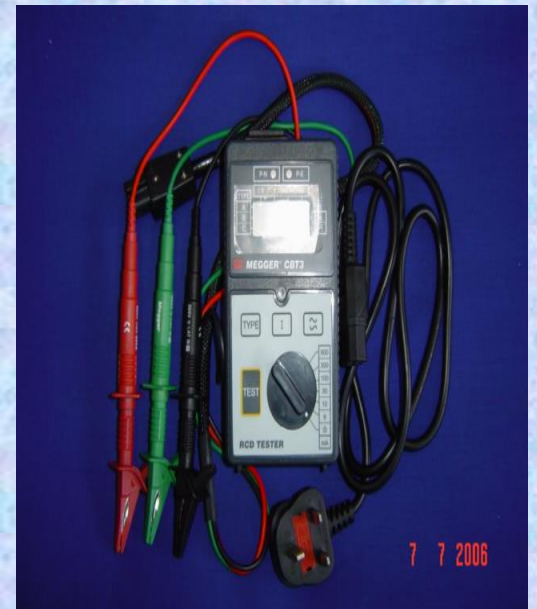
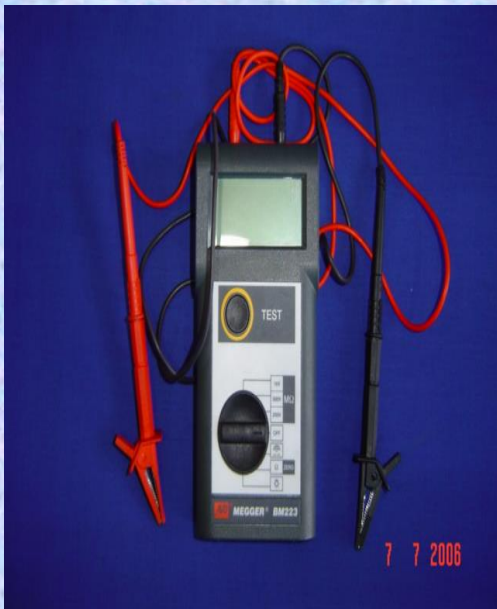
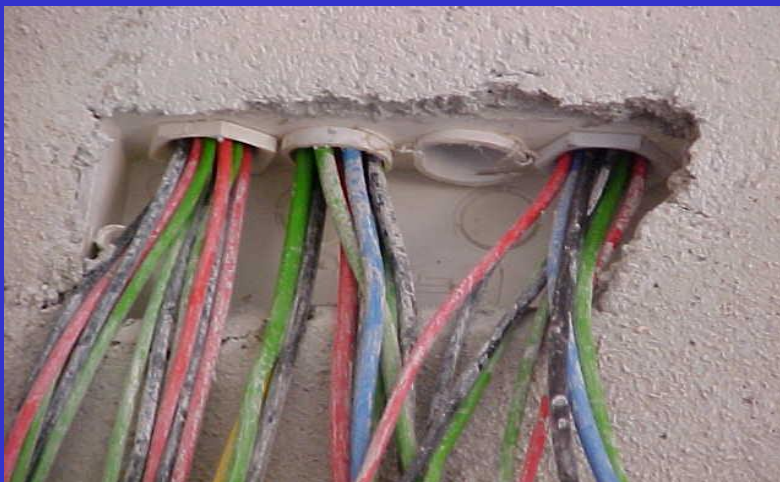


PENGUJIAN PEMASANGAN ELEKTRIK





PENDAHULUAN



- ☐ Semua pemeriksaan penglihatan pemasangan elektrik **mestilah** diikuti dengan kerja-kerja pengujian
- ☐ Pengujian pemasangan elektrik dilaksanakan bagi **menentu** dan **mengesahkan** bahawa kerja-kerja telah **sempurna** dan **mengikut piawaian**



SKOP PERBINCANGAN



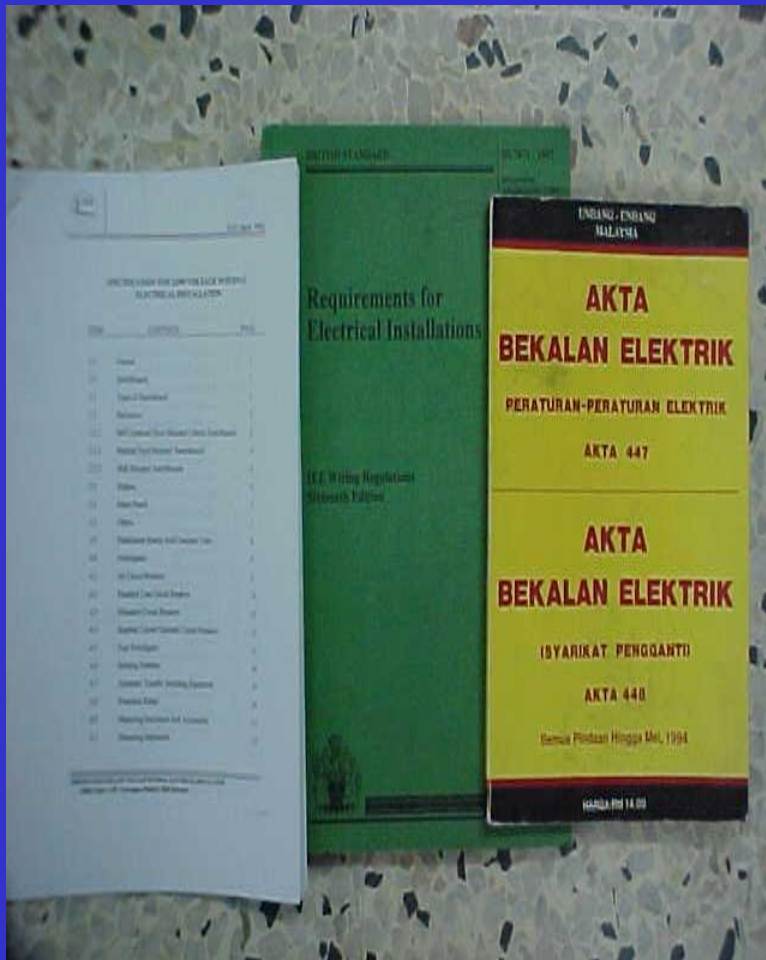
- ☐ Objektif Pengujian
- ☐ Peraturan-Peraturan Pengujian
- ☐ Peralatan Ujian
- ☐ Ujian-Ujian Yang Perlu Dilaksanakan Oleh Kontraktor
- ☐ Kaedah-Kaedah Ujian
- ☐ Kaedah Ujian-Ujian Lazim
- ☐ Soal-Jawab
- ☐ Rumusan
- ☐ Latihan Amali

1.0. OBJEKTIF PENGUJIAN



- ❑ **Menentukan** bahwa pemasangan elektrik yang dilaksanakan benar-benar **selamat** kepada **pengguna**, **harta benda** dan **nyawa manusia** sepertimana yang dikehendaki oleh **peraturan-peraturan** yang ditetapkan

2.0. PERATURAN-PERATURAN PENGUJIAN



- ❑ Kerja pengujian mesti selaras dengan :
 - ✓ Perkara (16) Spesifikasi L-S1 (April 1999)
 - ✓ Part 7 IEE Wiring Regulation 16th Edition (BS 7671)
 - ✓ Perkara 13(1), 13(2) dan 13(3) Peraturan-Peraturan Elektrik 1994

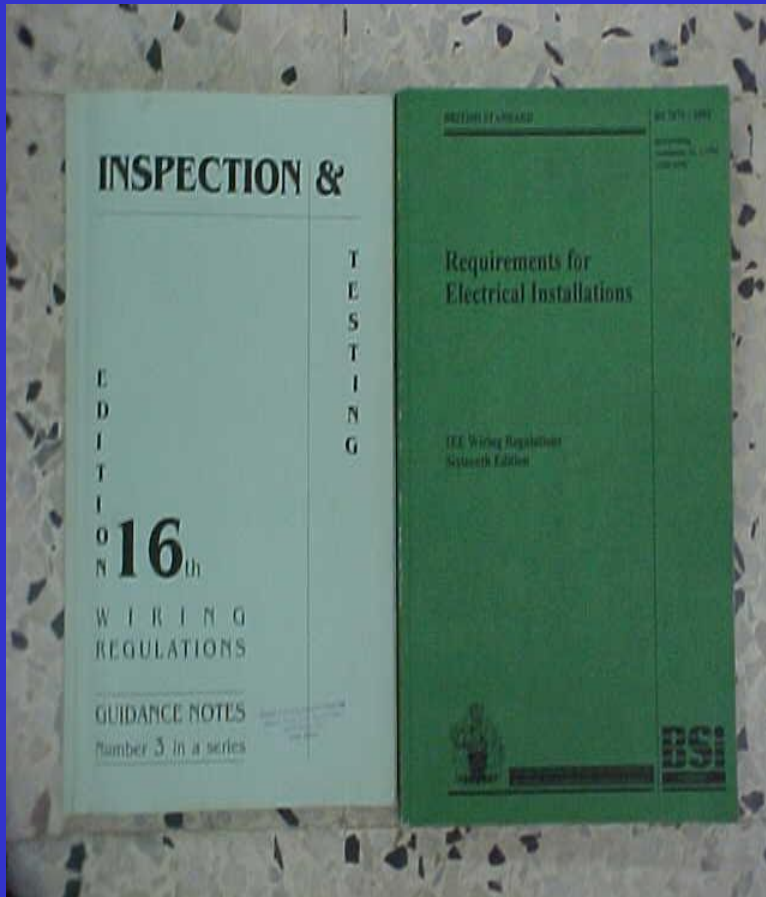
PERATURAN-PERATURAN PENGUJIAN (samb.)

**L-S1 (April 2017)
Item (16)**

ITEM	DESCRIPTION	UNIT
1.1	General	1
1.2	Particulars	1
1.3	Type of Switchboard	1
1.4	Indicators	1
1.5	1.5.1 All General Use Internal Cable	1
1.6	1.6.1 Particulars	1
1.7	1.7.1 Wall Mounted	1
1.8	1.8.1 Particulars	1
1.9	1.9.1 Particulars	1
1.10	1.10.1 Particulars	1
1.11	1.11.1 Particulars	1
1.12	1.12.1 Particulars	1
1.13	1.13.1 Particulars	1
1.14	1.14.1 Particulars	1
1.15	1.15.1 Particulars	1
1.16	1.16.1 Particulars	1
1.17	1.17.1 Particulars	1
1.18	1.18.1 Particulars	1
1.19	1.19.1 Particulars	1
1.20	1.20.1 Particulars	1
1.21	1.21.1 Particulars	1
1.22	1.22.1 Particulars	1
1.23	1.23.1 Particulars	1
1.24	1.24.1 Particulars	1
1.25	1.25.1 Particulars	1
1.26	1.26.1 Particulars	1
1.27	1.27.1 Particulars	1
1.28	1.28.1 Particulars	1
1.29	1.29.1 Particulars	1
1.30	1.30.1 Particulars	1
1.31	1.31.1 Particulars	1
1.32	1.32.1 Particulars	1
1.33	1.33.1 Particulars	1
1.34	1.34.1 Particulars	1
1.35	1.35.1 Particulars	1
1.36	1.36.1 Particulars	1
1.37	1.37.1 Particulars	1
1.38	1.38.1 Particulars	1
1.39	1.39.1 Particulars	1
1.40	1.40.1 Particulars	1
1.41	1.41.1 Particulars	1
1.42	1.42.1 Particulars	1
1.43	1.43.1 Particulars	1
1.44	1.44.1 Particulars	1
1.45	1.45.1 Particulars	1
1.46	1.46.1 Particulars	1
1.47	1.47.1 Particulars	1
1.48	1.48.1 Particulars	1
1.49	1.49.1 Particulars	1
1.50	1.50.1 Particulars	1
1.51	1.51.1 Particulars	1
1.52	1.52.1 Particulars	1
1.53	1.53.1 Particulars	1
1.54	1.54.1 Particulars	1
1.55	1.55.1 Particulars	1
1.56	1.56.1 Particulars	1
1.57	1.57.1 Particulars	1
1.58	1.58.1 Particulars	1
1.59	1.59.1 Particulars	1
1.60	1.60.1 Particulars	1
1.61	1.61.1 Particulars	1
1.62	1.62.1 Particulars	1
1.63	1.63.1 Particulars	1
1.64	1.64.1 Particulars	1
1.65	1.65.1 Particulars	1
1.66	1.66.1 Particulars	1
1.67	1.67.1 Particulars	1
1.68	1.68.1 Particulars	1
1.69	1.69.1 Particulars	1
1.70	1.70.1 Particulars	1
1.71	1.71.1 Particulars	1
1.72	1.72.1 Particulars	1
1.73	1.73.1 Particulars	1
1.74	1.74.1 Particulars	1
1.75	1.75.1 Particulars	1
1.76	1.76.1 Particulars	1
1.77	1.77.1 Particulars	1
1.78	1.78.1 Particulars	1
1.79	1.79.1 Particulars	1
1.80	1.80.1 Particulars	1
1.81	1.81.1 Particulars	1
1.82	1.82.1 Particulars	1
1.83	1.83.1 Particulars	1
1.84	1.84.1 Particulars	1
1.85	1.85.1 Particulars	1
1.86	1.86.1 Particulars	1
1.87	1.87.1 Particulars	1
1.88	1.88.1 Particulars	1
1.89	1.89.1 Particulars	1
1.90	1.90.1 Particulars	1
1.91	1.91.1 Particulars	1
1.92	1.92.1 Particulars	1
1.93	1.93.1 Particulars	1
1.94	1.94.1 Particulars	1
1.95	1.95.1 Particulars	1
1.96	1.96.1 Particulars	1
1.97	1.97.1 Particulars	1
1.98	1.98.1 Particulars	1
1.99	1.99.1 Particulars	1
1.100	1.100.1 Particulars	1

- ☐the whole electrical installation covered under this part of the contract shall be tested as prescribed.....
- ☐the electrical contractor shall take such measures.....
- ☐shall be not considered as completed until all such test have been passed.

PERATURAN-PERATURAN PENGUJIAN (samb.)



- ❑ 711-01-01 Every installation shall, during erection and / or on completion before put into service be inspected and tested to verify, so.....
- ❑the regulations have been met.

PERATURAN-PERATURAN PENGUJIAN (samb.)



☐ Peraturan 13(1)

- ✓diuji oleh Pendawai Sekatan Fasa Tunggal atau Pendawai Sekatan Fasa Tiga..

☐ Peraturan 13(2)

- ✓ ...diuji oleh Pendawai Sekatan Fasa Tiga...

☐ Peraturan 13(3)

- ✓ ...diuji oleh Jurutera Perkhidmatan Elektrik..



3.0. PERALATAN UJIAN



❑ Perkara 16.1 L-S1 (April 2017) menyatakan :

- Semua peralatan pengukuran dan pengujian perlu **ditentukurkan** dari segi **fungsi** dan **ketepatan**
- Tentukur dilaksanakan oleh **pengilang** atau **makmal** pententukuran
- Salinan **sijil** dan **laporan** tentukur dimajukan ke JKR **dua (2) minggu** sebelum kerja pengujian dilaksanakan di tapak bersama **borang JKR.PK(O).04-4**

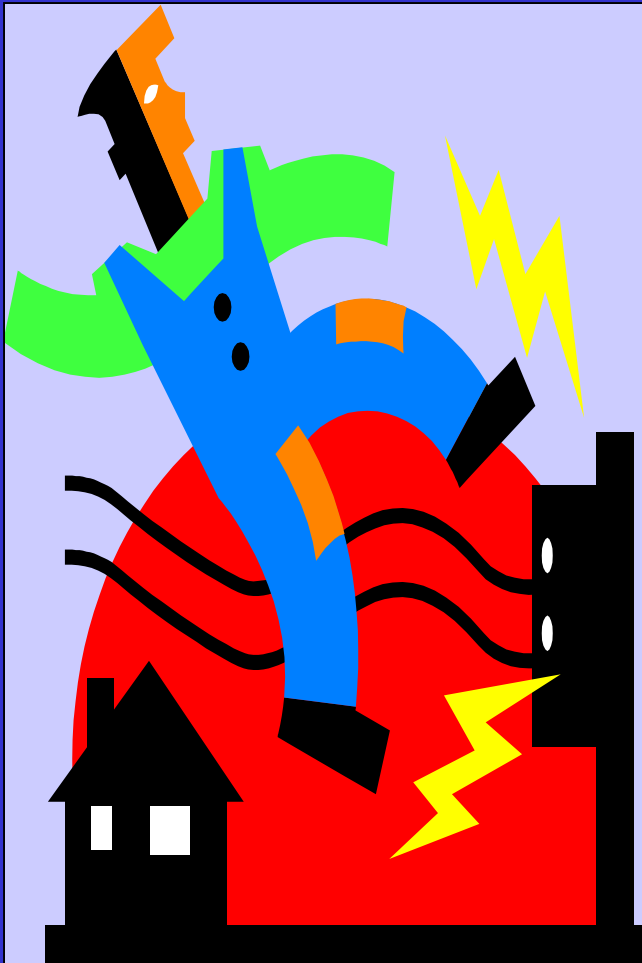
4.0. UJIAN-UJIAN YANG PERLU DILAKSANAKAN OLEH KONTRAKTOR

❑ Perkara 16.2 L-S1
(April 2017)
menyatakan keperluan
minimum :

- Keterusan pengalir litar akhir gelang
- Keterusan pengalir perlindungan termasuk sambungan equipotential utama dan tambahan
- Penebatan himpunan bina-tapak (site built assemblies)

- Rintangan Penebatan
- Perlindungan dengan pengasingan elektrik
- Pengasingan dengan pengadang dan penutup semasa binaan
- Penebatan lantai bukan pengalir dan dinding
- Kekutuban
- Rintangan elektrod bumi

4.0. UJIAN-UJIAN YANG PERLU DILAKSANAKAN OLEH KONTRAKTOR (samb.)



- Galangan gelung kerosakan ke bumi
- Ujian kefungsiian :
 - ✓ Operasi peranti arus baki
 - ✓ Operasi untuk mulaan dan pelantikan pemula dan pemutus litar, ujian ON / OFF untuk suis-suis, soket alir keluar, suis-fius dll.

5.0. KAEDAH-KAEDAH PENGUJIAN

❑ Boleh dilaksanakan **Dua (2) peringkat :**

➤ Sebelum bekalan disambung atau dengan bekalan dimatikan

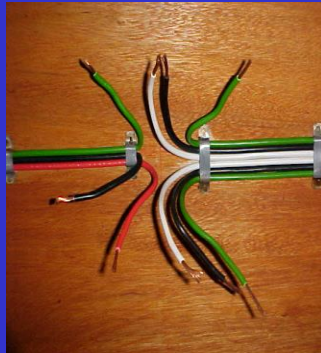
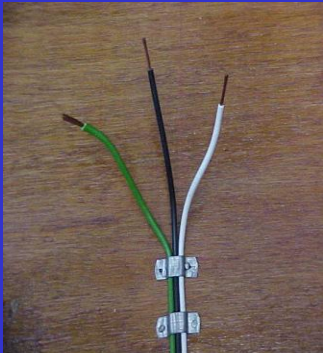
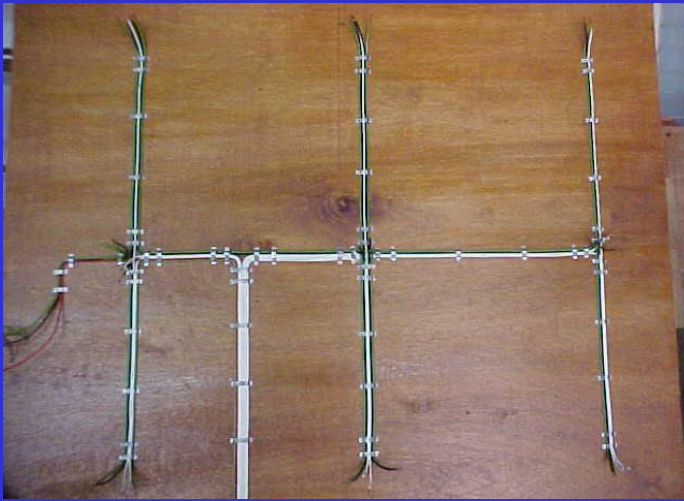
- ✓ Keterusan pengalir litar akhir gelang
- ✓ Keterusan CPC termasuk sambungan equipotential utama dan tambahan
- ✓ Rintangan penebatan
- ✓ Penebatan himpunan bina-tapak
- ✓ Kekutuban

- ✓ Penebatan lantai bukan pengalir dan dinding
- ✓ Perlindungan dengan pengasingan elektrik
- ✓ Penebatan dengan pengadang dan penutup semasa binaan

➤ Bekalan disambung

- ✓ Kekutuban
- ✓ Galangan gelung kerosakan ke bumi
- ✓ Ujian kefungsiian

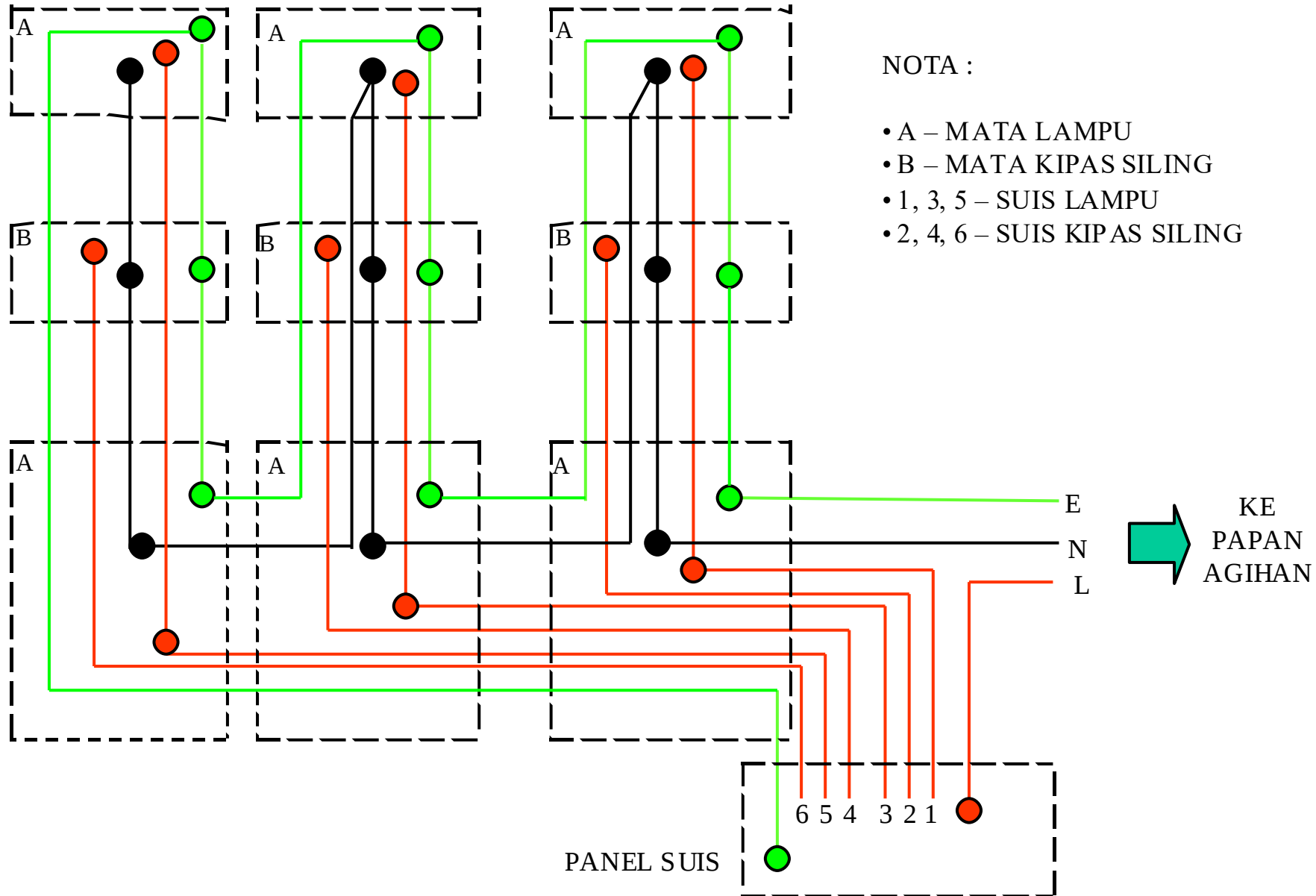
6.0. SYSTEM OF WIRING

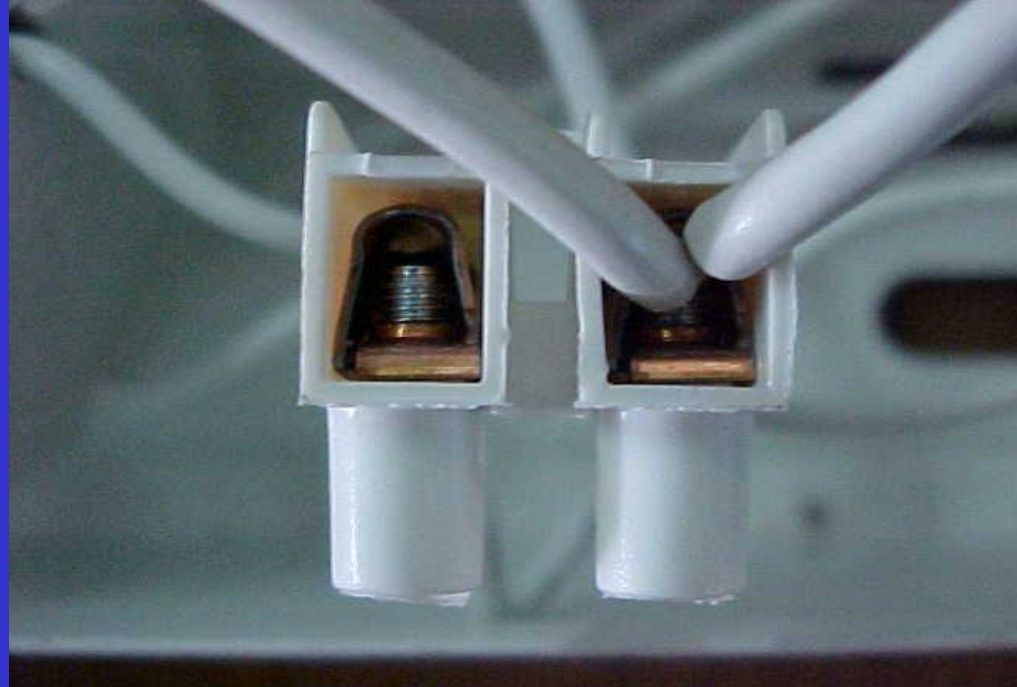
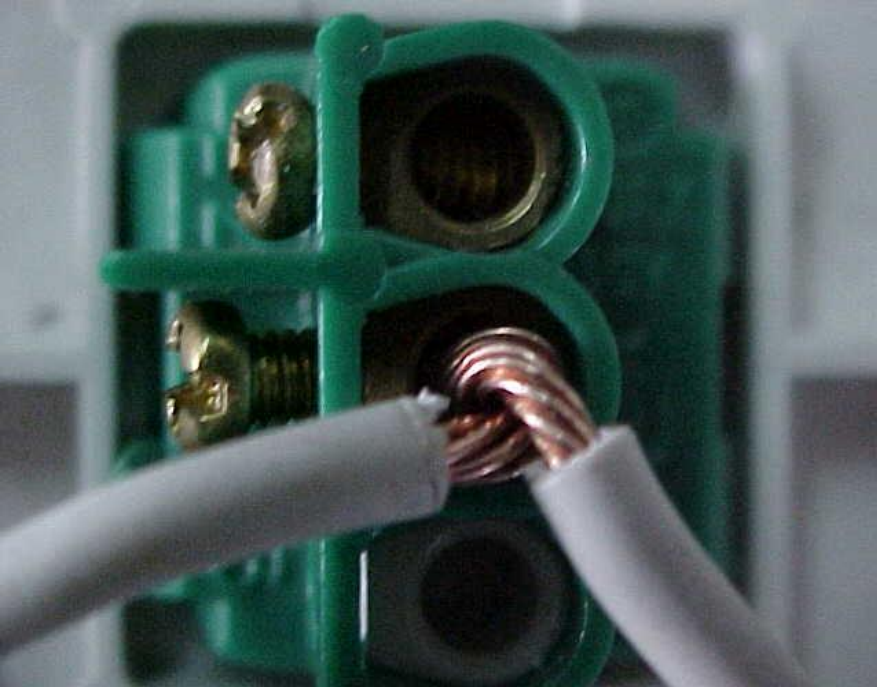


❑ Item 9.0. (L-S1 April 2017) menetapkan bahawa :

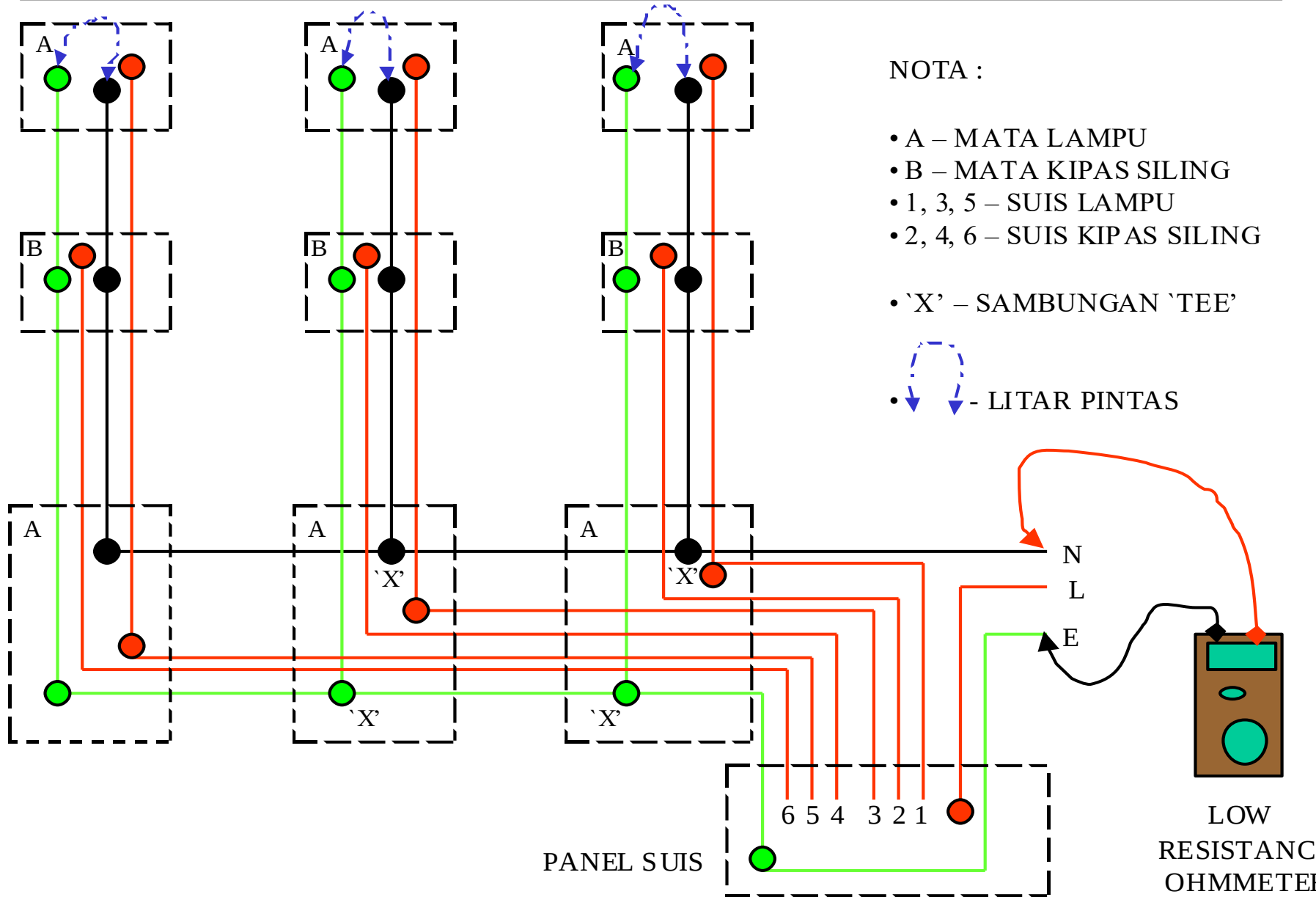
- Laluan selari dengan dinding bangunan dan column
- Looping-in system
- Tiada sambungan tee atau sebarang sambungan lain dibenarkan

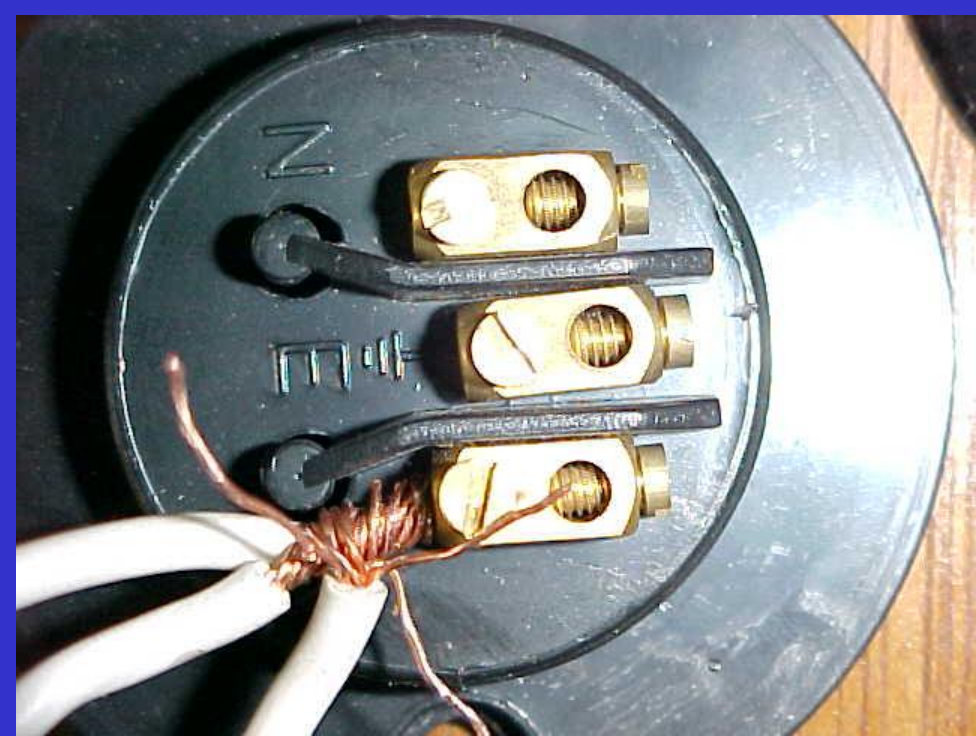
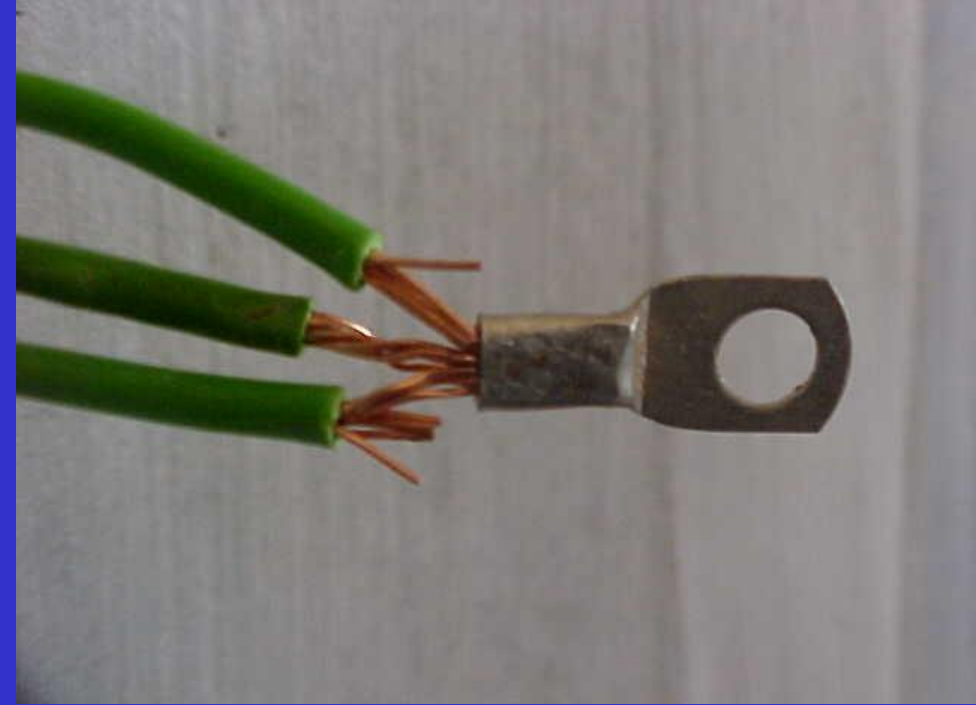
PENDAWAIAN BILIK DARJAH KAEDAH 'LOOPING-IN' (CPC DITAMATKAN PADA PANEL SUIS)



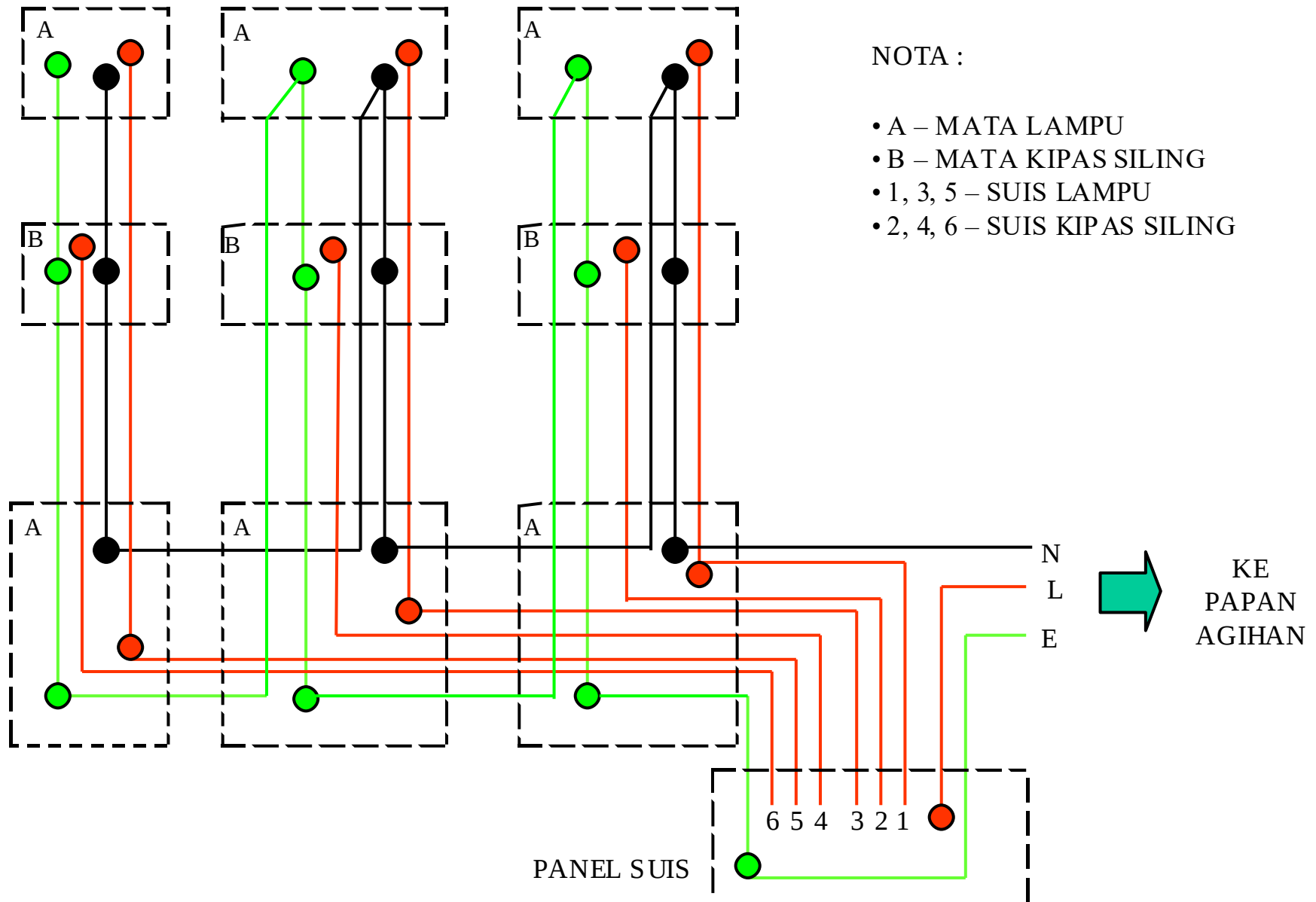


CONTOH PENGUJIAN KETERUSAN CPC DALAM SEBUAH BILIK DARJAH YANG MEMPUNYAI SAMBUNGAN 'TEE'

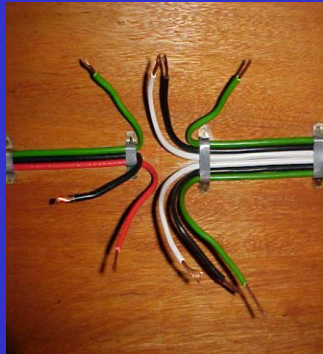
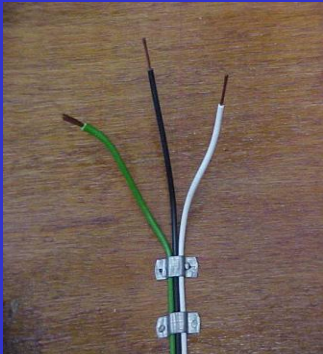
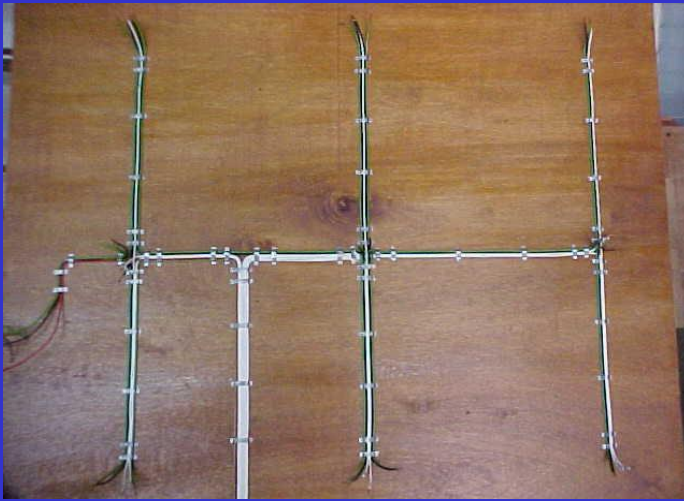




CONTOH PENDAWAIAN BILIK DARJAH DENGAN KAEDAH 'LOOPING-IN' (CPC DITAMATKAN PADA MATA LAMPU TERAKHIR)



7.0. KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM



□ Hanya kaedah-kaedah pengujian berikut dibincangkan untuk taklimat kali ini :

- Ujian Keterusan CPC
- Ujian Penebatan
- Ujian Penentuan Litar Gelang
- Ujian Operasi Peranti Arus Baki

KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM (samb.)

- Ujian Keterusan CPC -



□ Ujian Keterusan CPC

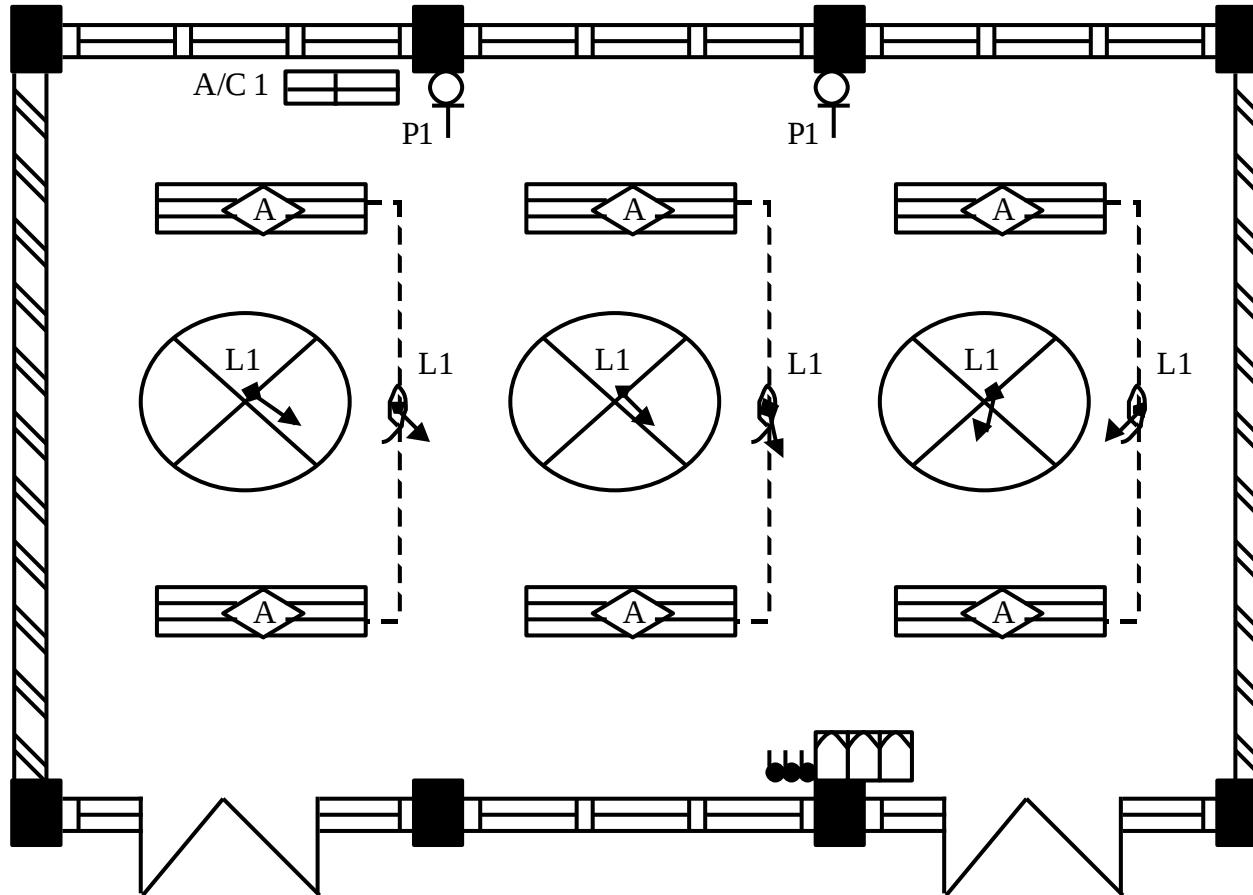
➤ Tujuan Ujian:

- ✓ Menentusahkan **CPC tersambung** di dalam satu litar akhir yang lengkap

➤ Alat Uji :

- ✓ Low Resistance Ohmmeter (Digital)

PELAN SUSUNATUR ELEKTRIK (SEDIADA)



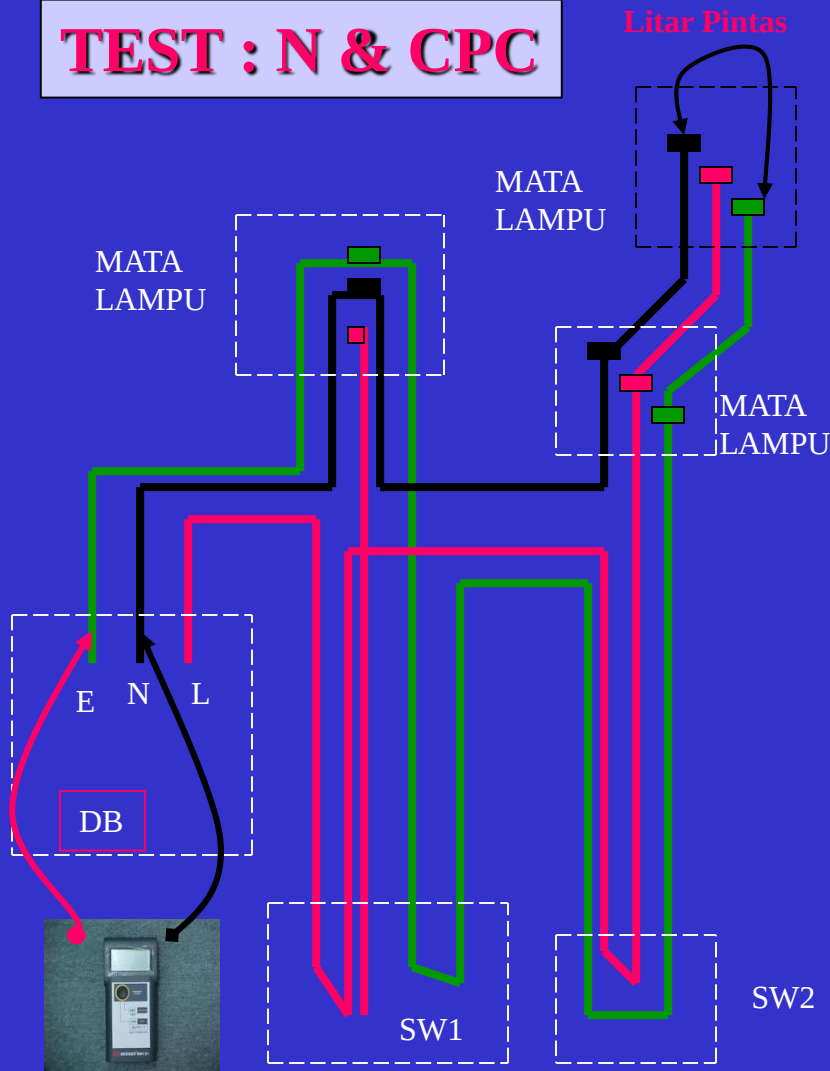
Nota :

Pelan Susunatur Elektrik untuk bilik ini tidak menunjukkan dengan jelas kedudukan permulaan dan kedudukan akhir mata pendawaian. Oleh itu, pendawai yang akan melaksanakan kerja-kerja pendawaian akan menggunakan cara yang telah biasa mereka laksanakan



KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM (samb.)
- Ujian Keterusan CPC -

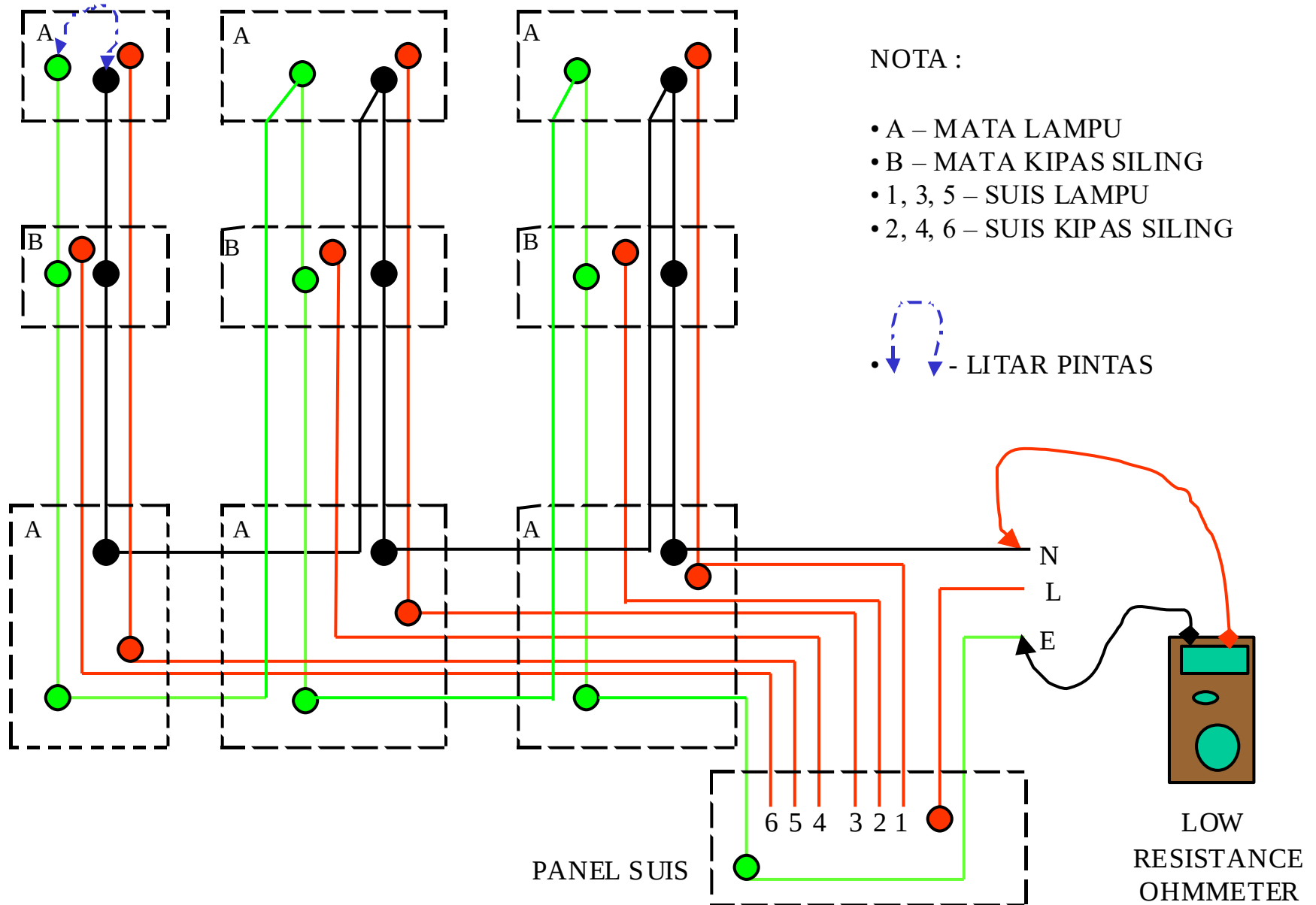
TEST : N & CPC



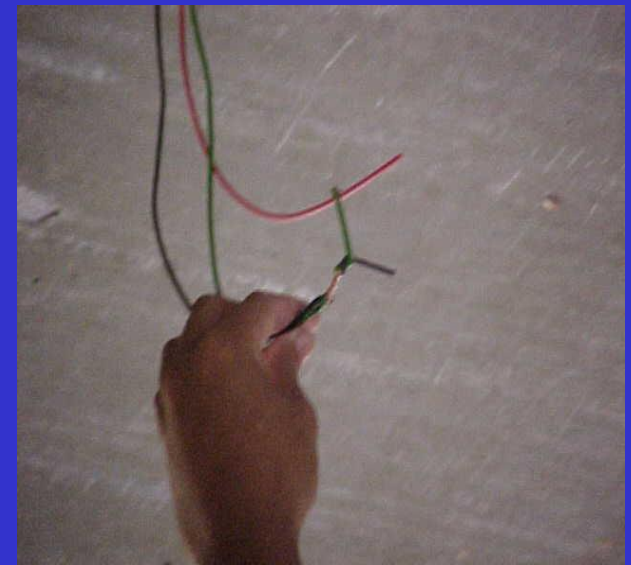
❑ Kaedah Ujian:

- ✓ Litar pintas (**E & L** atau **E & N**) pada 'end point'.
- ✓ Probe ujian pada pengalir di uji
- ✓ Set alat uji pada nilai rendah (5 / 50 ohm)
- ✓ Tekan butang uji
- ✓ Baca meter (**R = R1 + R2**) Nilai sebenar adalah **bahagi** bacaan diperolehi dengan **2**. Rekod dalam borang ujian
- ❖ Nilai tepat - **alat digital**

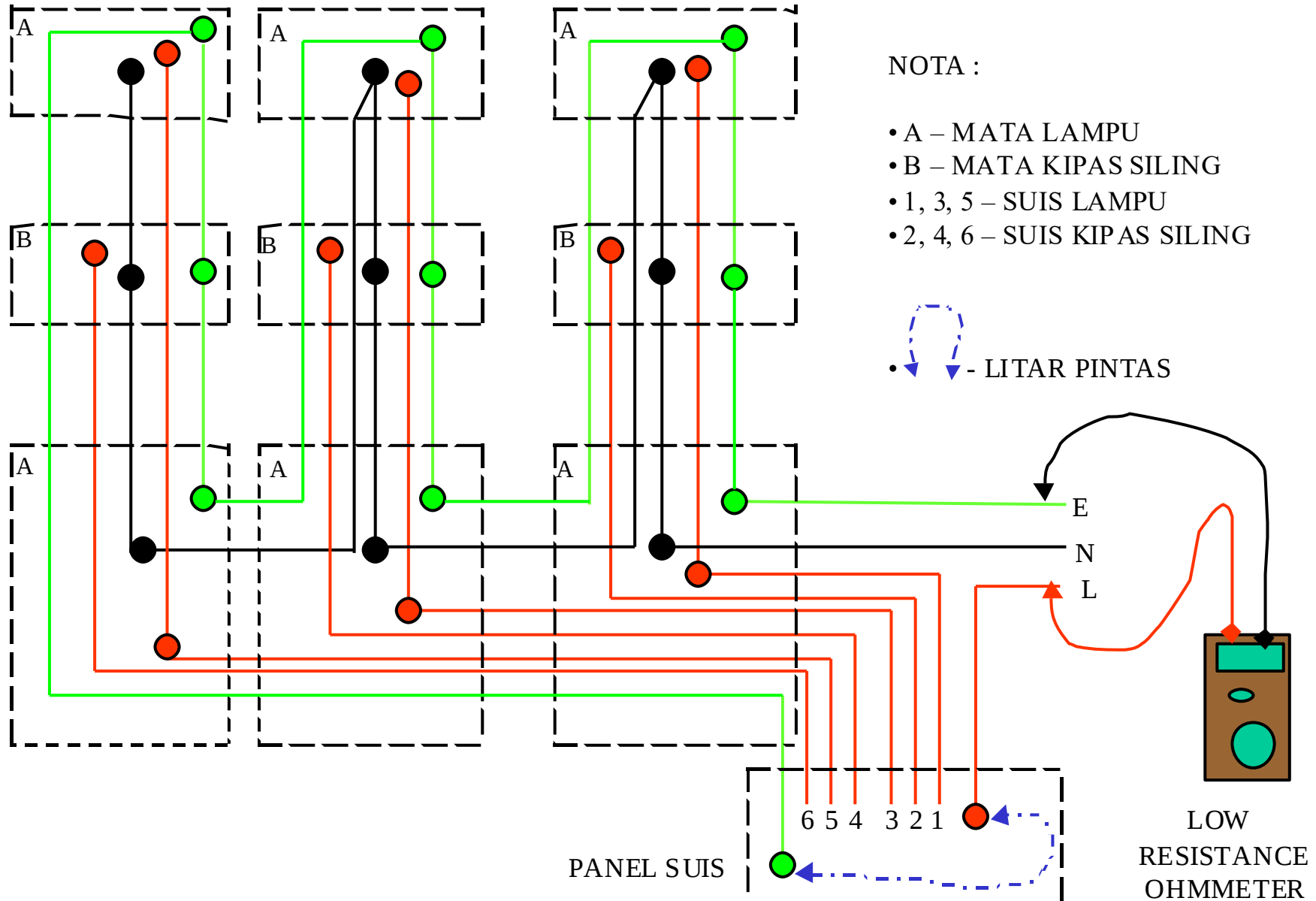
PENGUJIAN KETERUSAN CPC BILIK DARJAH KAEDAH 'LOOPING-IN' (CPC DITAMATKAN PADA MATA LAMPU)



UJIAN KETERUSAN CPC DAN PENEBATAN KABEL LITAR AKHIR DI TAPAK BINA



PENGUJIAN KETERUSAN CPC BILIK DARJAH KAEDAH 'LOOPING-IN' (CPC DITAMATKAN PADA PANEL SUIS)



UJIAN KETERUSAN CPC DAN PENEBATAN KABEL LITAR AKHIR DI TAPAK BINA



KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM (samb.)

- Ujian Penebatan -



□ Ujian Penebatan

➤ Tujuan Ujian:

- ✓ Menentukan **aras penebatan** antara **fasa-fasa** dan diantara **fasa dengan neutral**, **fasa dengan bumi** dan **fasa-neutral dengan conduit / trunking / konkrit**

➤ Alat Uji :

- ✓ Insulation Resistance Ohmmeter (Digital)



7 7 2008

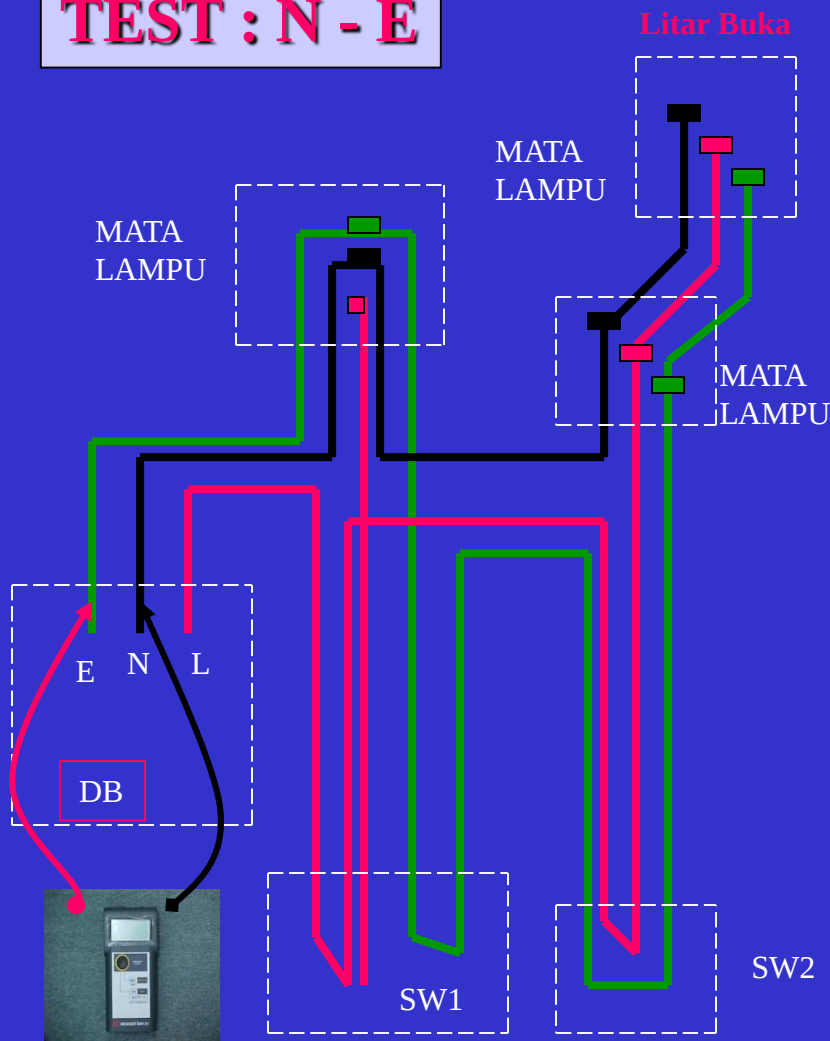


7 7 2006

KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM (samb.)

- Ujian Penebatan -

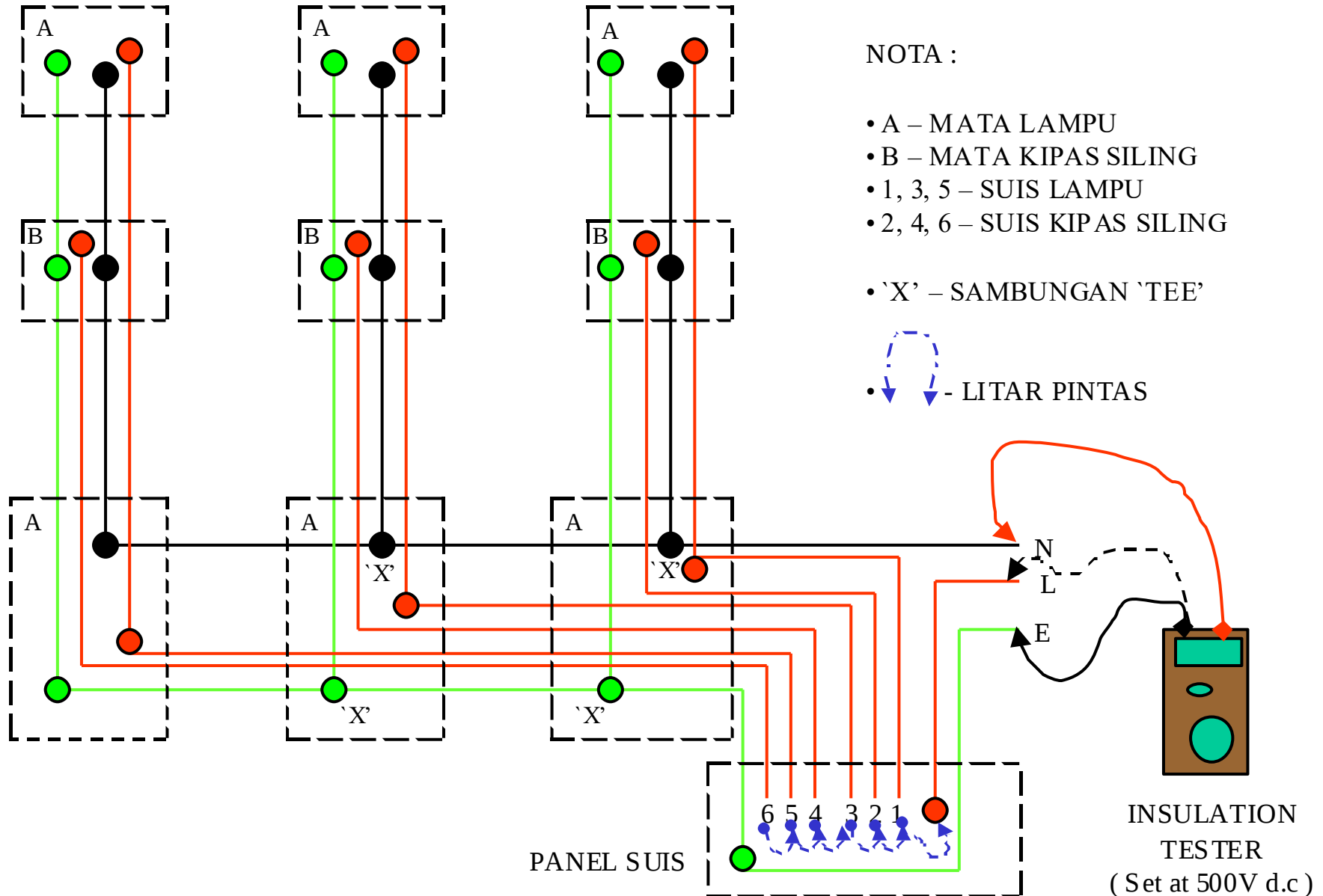
TEST : N - E



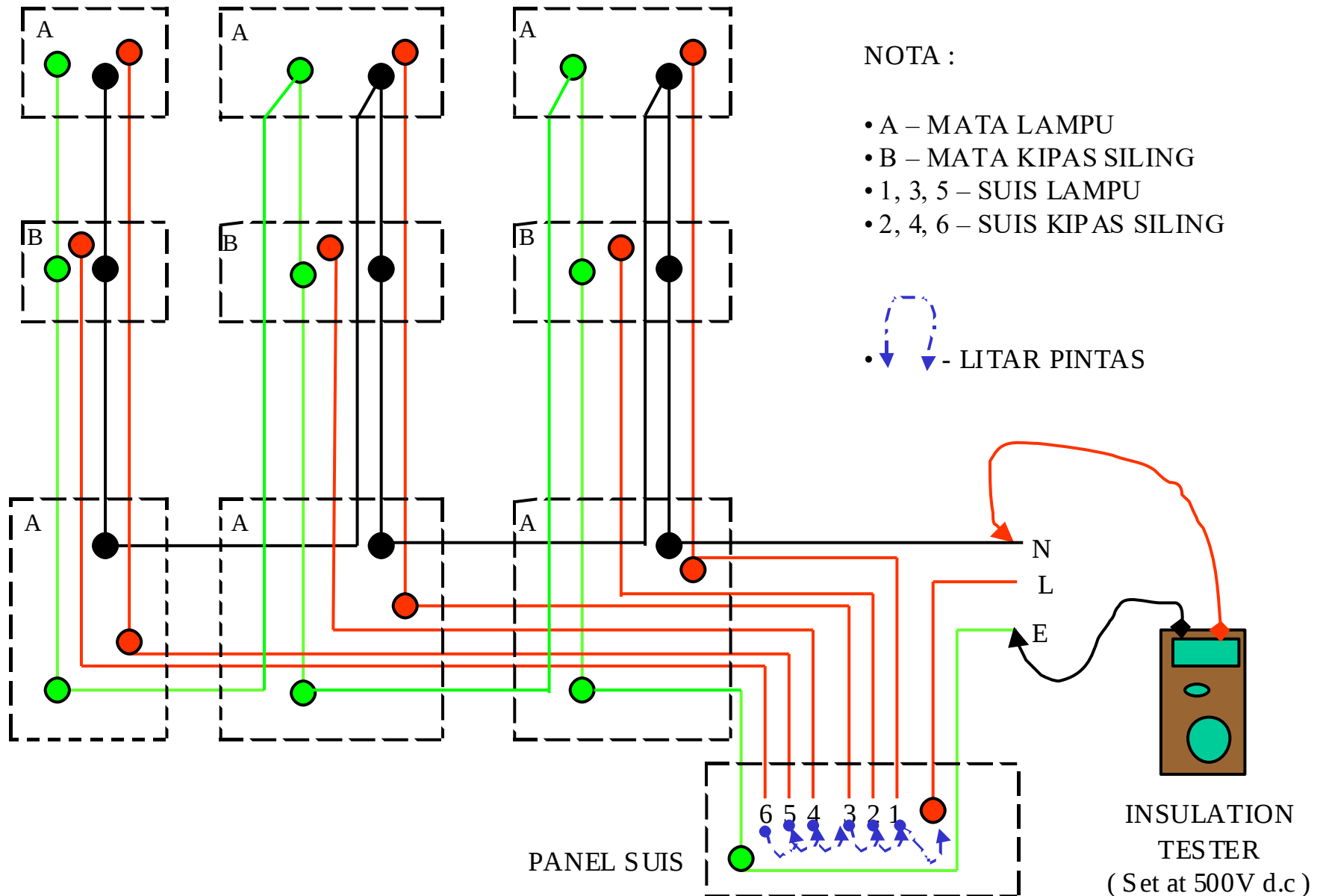
Kaedah Ujian:

- ✓ Litar buka pada '**end point**'.
- ✓ Probe ujian pada pengalir di uji
- ✓ Set alat uji pada nilai **500 Volts d.c.**
- ✓ Tekan butang uji
- ✓ Baca meter dan rekod dalam borang ujian
- ✓ Ulang untuk **N-L, L-E, R-E, Y-E, B-E, R-N, Y-N...** dan seterusnya (3 fasa)
- ❖ Nilai minimum **0.5 Mohms** (IEE 16th Edition – Table 9.1)

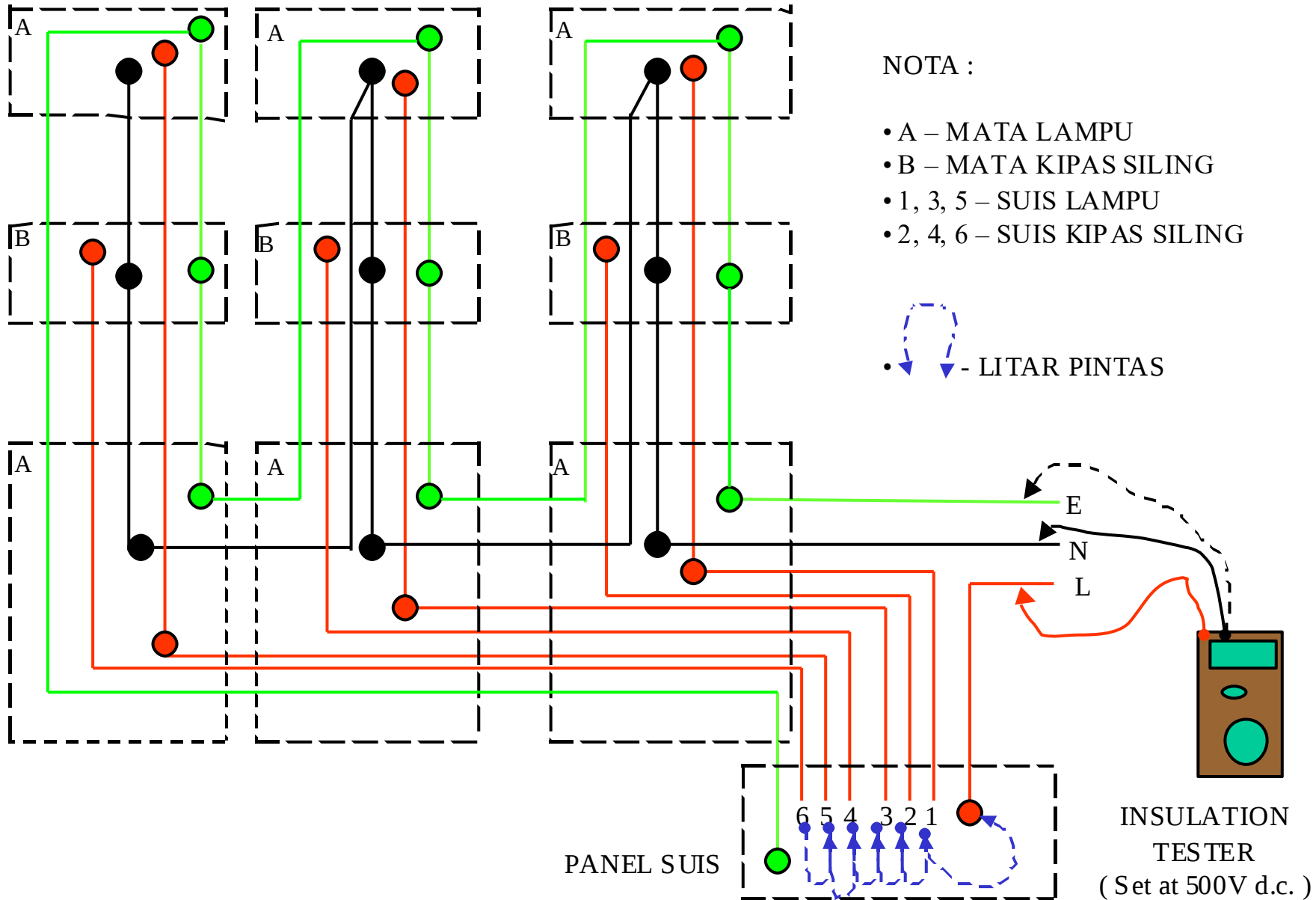
PENGUJIAN PENEBATAN KABEL DALAM SEBUAH BILIK DARJAH YANG MEMPUNYAI SAMBUNGAN 'TEE'



PENGUJIAN PENEBATAN KABEL BILIK DARJAH KAEDAH 'LOOPING-IN' (CPC DITAMATKAN PADA MATA LAMPU)



PENGUJIAN PENEBATAN KABEL BILIK DARJAH KAEDAH 'LOOPING-IN' (CPC DITAMATKAN PADA PANEL SUIS)



KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM (samb.)

- Ujian Penentuan Litar Gelang -



□ Ujian Penentuan Litar Gelang

➤ Tujuan Ujian:

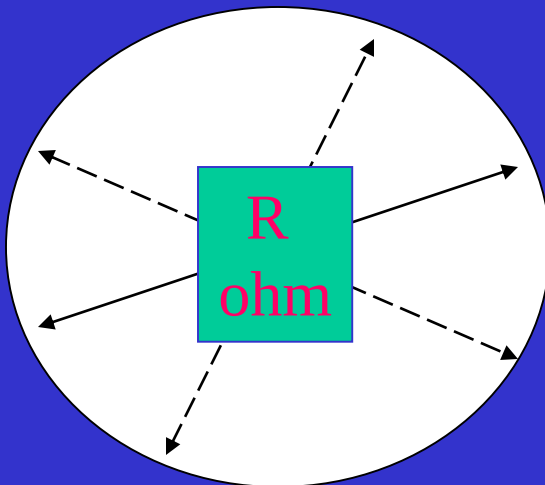
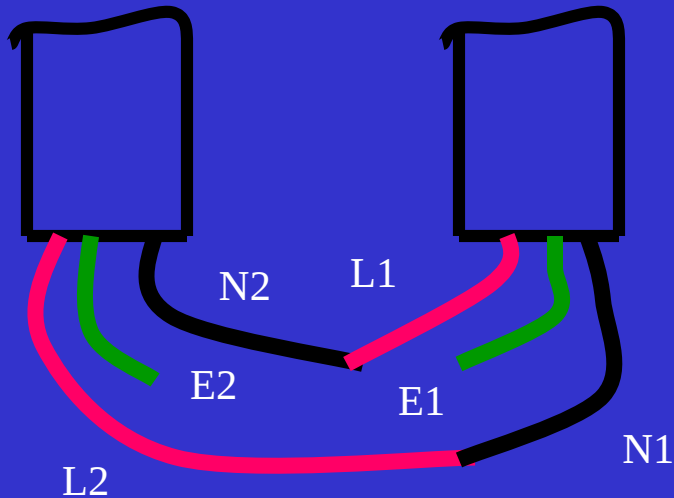
- ✓ Menentukan **semua soket alir keluar** dalam satu litar gelang di dawai dalam litar gelang yang lengkap dan tiada non-fused spur digunakan

➤ Alat Uji :

- ✓ Low Resistance Ohmmeter (Digital)

KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM (samb.)

- Ujian Penentuan Litar Gelang -



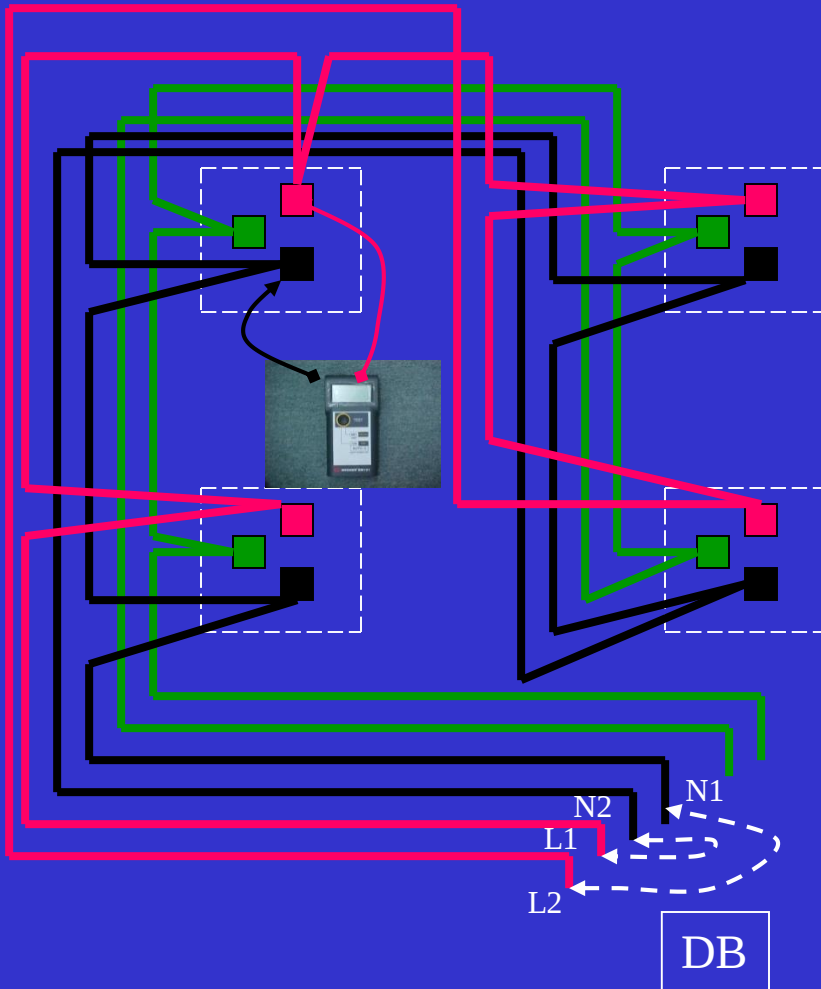
Konsep Ujian:

- ✓ Sambung **L1** dengan **N2** dan **L2** dengan **N1** dari satu litar gelang, **satu gelung** akan diperolehi seperti rajah di sebelah
- ✓ Dengan menempatkan **alat uji** di **tengah-tengah gelung** dan meletakkan **probe ujian** di mana-mana **dua kedudukan yang bertentangan**, satu **nilai bacaan ujian** yang **sama** akan diperolehi

KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM (samb.)

- Ujian Penentuan Litar Gelang -

TEST: PHASE-NEUTRAL

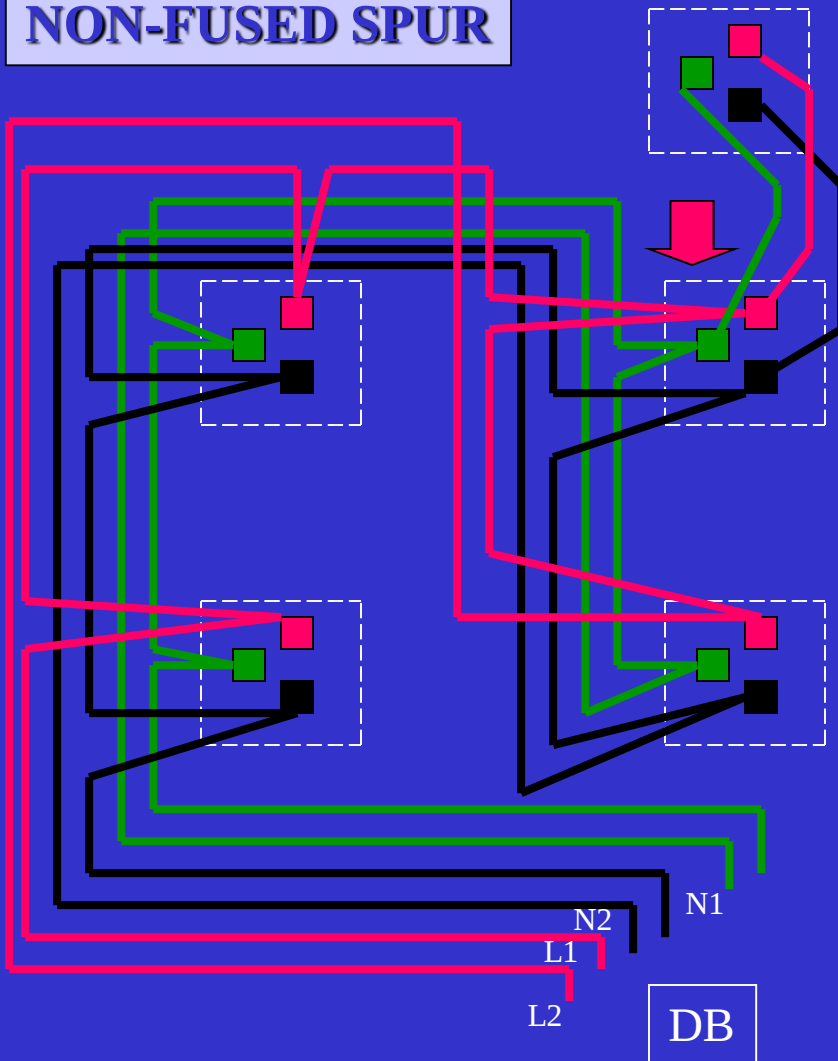


- ☐ **Kaedah Ujian:**
- ✓ Sambung **L1** dengan **N2** dan **L2** dengan **N1**
 - ✓ Probe ujian di gelung L & N di **salah satu punca** tamat SSO
 - ✓ Set alat uji pada **nilai rendah** (5 / 50 ohm)
 - ✓ Tekan butang uji dan ambil bacaan
 - ✓ **Pindah probe** uji ke mana-mana punca tamat SSO dalam gelung L & N

KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM (samb.)

- Ujian Penentuan Litar Gelang -

NON-FUSED SPUR



Kaedah Ujian:

- ✓ Tekan butang uji dan ambil bacaan
- ✓ **Pindah probe** uji ke punca tamat SSO yang lain dan ulang langkah yang sama
- ✓ Nilai bacaan sepatutnya **sama** pada setiap punca tamat SSO
- ✓ Bacaan yang **berbeza** menunjukkan terdapat **Non-Fused Spur**

KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM (samb.)

- Ujian Operasi Peranti Arus Baki -



□ Ujian Operasi Arus Baki

➤ Tujuan Ujian:

- ✓ Menentukan RCCB / RCD **beroperasi** sebagaimana direkabentuk atau ditentukan dalam rekabentuk (**secara simulasi**)

➤ Alat Uji :

- ✓ RCCB / ELCB / RCD Tester

o

KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM (samb.)

- Ujian Operasi Peranti Arus Baki -



□ Kaedah Ujian:

- ✓ Masukkan plug alat uji pada SSO (Probe ujian crocodile clip untuk litar lampu)
- ✓ ON litar SSO
- ✓ Pasti LED P-N dan P-E alat uji menyala (**Jangan teruskan ujian** jika LED tidak menyala)
- ✓ Set kepekaan RCD (100mA, 30mA dsb) sesuai dengan RCD yang di uji
- ✓ Set jenis RCD di uji (**A, B atau C**)

KAEDAH UJIAN-UJIAN LAZIM (samb.)

- Ujian Operasi Peranti Arus Baki -



□ Kaedah Ujian:

- ✓ Set pad **I/2 Trip**. Tekan butang uji (RCD **tidak akan trip**) Rekod dalam borang ujian
- ✓ Set pada **I Trip (+ve)** dan tekan butang uji (RCD akan trip diantara **300mS** atau **200mS** untuk general purpose RCD. Rekod dalam borang ujian
- ✓ Ulang untuk **I Trip (-ve)**
- ❖ **150mA Trip** (+ve dan -ve) untuk RCD **30mA** atau **10mA** atau **6mA**. Masa untuk RCD terpelantik diantara **40mS**

SOAL



JAWAB

RUMUSAN



- ❑ Perbincangan telah meliputi :
- Objektif Pengujian
- Peraturan-Peraturan Pengujian
- Peralatan Ujian
- Ujian-Ujian Yang Perlu Dilaksanakan Oleh Kontraktor
- Kaedah-Kaedah Ujian
- Kaedah Ujian-Ujian Lazim

RUMUSAN (samb.)



LAKSANAKANLAH PENGUJIAN
DENGAN BETUL
DAN
PENUH TANGGUNGJAWAB
UNTUK MENGELAK
KEROSAKAN HARTA BENDA
ATAUPUN
KEHILANGAN NYAWA

SEMUGA BERMANFAAT



SALAH SILAP
MINTA DIAMPUN



SEKIAN

TERIMA KASIH



ATAS PERHATIAN ANDA