



**PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN  
PENOLONG JURUTERA ELEKTRIK  
2023  
ELEKTRIK**

**KOD : PJE031**  
**SUBJEK : TEKNOLOGI ELEKTRIK II  
(APLIKASI)**  
**TARIKH : 14 MAC 2023**  
**MASA : 9.00 PAGI – 12.00 TGH**

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN  
SEHINGGA DIARAHKAN**

## ARAHAN KEPADA CALON

1. **Tuliskan angka giliran serta nombor kad pengenalan anda dengan terang pada setiap helaian kertas jawapan yang digunakan. Jangan sekali-kali menulis nama anda pada kertas jawapan.** Kertas jawapan yang mengandungi nama calon akan dianggap tidak sah.
2. Pastikan anda mendapat kertas soalan yang lengkap.
3. **Jawab dalam Bahasa Malaysia sahaja.** Istilah-istilah teknikal yang tiada terjemahannya atau sukar diterjemahkan boleh dikekalkan dalam bahasa asalnya. Jawapan yang tidak mematuhi syarat ini tidak akan diberi markah.
4. **Jawab secukup soalan sahaja** mengikut arahan dalam kertas soalan. Jawapan bagi soalan lebih tidak akan diberi markah.
5. Semua perkiraan untuk mendapatkan jawapan hendaklah ditunjukkan. Jawapan yang betul tetapi tiada menunjukkan perkiraan tidak akan diberi markah.
6. Calon-calon digalakkan membuat lakaran untuk menjelaskan jawapan di mana yang sesuai.
7. **Calon-calon dilarang merujuk kepada buku atau sebarang bahan rujukan** melainkan yang dibenarkan mengikut arahan yang tercatat dalam permulaan kertas soalan.
8. Penggunaan mesin pengira elektronik tanpa kemudahan program adalah dibenarkan melainkan jika dinyatakan sebaliknya di dalam kertas jawapan.
9. Bagi subjek peperiksaan di mana masa rehat diberi (misalnya, subjek LUKISAN), calon-calon adalah dilarang membawa kertas soalan keluar dari dewan peperiksaan pada bila-bila masa sehingga keseluruhan peperiksaan untuk subjek berkenaan tamat.
10. Semua kertas jawapan mesti disusun dan diikat dengan sempurna.
11. Calon-calon dilarang mengambil kertas jawapan kosong yang telah disediakan keluar dari dewan peperiksaan pada bila-bila masa.
12. **Calon-calon tidak dibenarkan keluar dari dewan peperiksaan dalam tempoh masa 30 minit** dari mulanya peperiksaan.
13. **Tindakan tatatertib akan diambil terhadap calon-calon yang menyerahkan kertas jawapan kosong (tanpa sebarang jawapan) sekiranya mereka tidak mempunyai sebab yang munasabah.**
14. **Calon-calon yang didapati meniru/menipu semasa menduduki peperiksaan akan dikenakan tindakan tatatertib.**
15. **Tindakan tatatertib akan diambil terhadap calon yang mengingkari arahan Ketua Pengawas semasa di dalam dewan peperiksaan.**

**PERKARA : PJE031 – TEKNOLOGI ELEKTRIK II - APLIKASI**

**ARAHAN KEPADA CALON**

Kertas ini mengandungi sepuluh (10) soalan.  
Jawab mana-mana **lima (5)** soalan sahaja.

**Calon tidak dibenarkan merujuk kepada sebarang bahan rujukan.**

**SOALAN 1**

- a) Pemeriksaan dan pengujian dilakukan ke atas pendawaian pengguna dan juga peralatan elektrik bagi memastikan peralatan elektrik dapat berfungsi dengan betul dan ciri-ciri keselamatan telah dipatuhi. Semua pendawaian baru, tambahan dan juga ubah suai, hendaklah menjalani pengujian dan pemeriksaan. Nyatakan **tiga (3)** ujian sebelum bekalan disambungkan.

(6 markah)

- b) Apakah tujuan Ujian Galangan Gelung Bumi (*Earth Loop Impedance Test*)?

(2 markah)

- c) Nyatakan **satu (1)** jenis Ujian Galangan Gelung Bumi (*Earth Loop Impedance Test*)?

(2 markah)

- d) Apakah nama alat uji yang perlu digunakan untuk melaksanakan Ujian Galangan Gelung Bumi (*Earth Loop Impedance Test*)?

(2 markah)

- e) Nyatakan kaedah atau prosedur untuk melaksanakan Ujian Galangan Gelung Bumi (*Earth Loop Impedance Test*).

(8 markah)

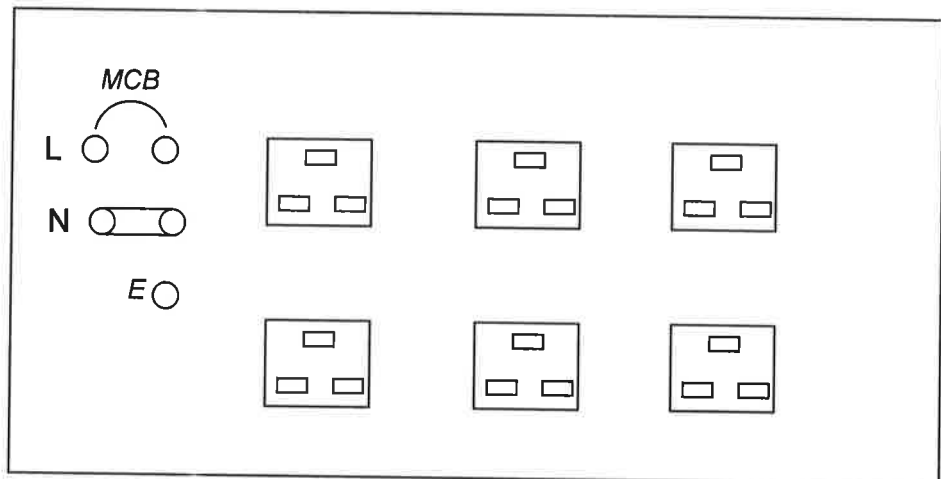
SOALAN 2

- a) Litar jejari ialah salah satu cara sambungan peralatan, perkakasan dan kelengkapan elektrik pada litar akhir. Litar jejari ini lebih mudah dipasang dan menjimatkan tetapi ia tidak dapat menampung beban yang besar seperti litar gelang.

- i) Nyatakan maksud litar gelang

(4 markah)

- ii) Lengkapkan **gambar rajah 2** di bawah dan sebutkan saiz dan jenis kabel yang digunakan.



**Gambar rajah 2**

(10 markah)

- b) Secara umumnya motor elektrik terbahagi kepada 2 jenis iaitu motor a.u satu fasa dan motor a.u tiga fasa.

- i) Apakah yang dimaksudkan dengan motor a.u satu fasa?

(2 markah)

- ii) Berikan **empat (4)** jenis kerosakan yang biasa berlaku kepada motor a.u.

(4 markah)

SOALAN 3

- a) Berapakah nilai voltan untuk Sistem Grid Nasional?

(2 markah)

- b) Nyatakan tarif sambungan untuk premis-premis berikut:

Bil	Jenis Premis	Tarif Penggunaan
1.	Ibu Pejabat JKR Malaysia dengan Stesen Suis Utama 11kV.	(i)
2.	Lampu Jalan Lebuhraya Persekutuan.	(ii)
3.	Kilang UMW, Shah Alam dengan Stesen Suis Utama 11kV.	(iii)
4.	Ibu Pejabat Daerah Pasir Mas. Bekalan diambil dari pencawang dua ruang ( <i>double chamber</i> ).	(iv)

(8 markah)

- c) Sebuah kuarters kelas G mempunyai beban serta tempoh masa penggunaan seperti berikut:

Beban	Tempoh (jam sehari)
7 x lampu 14W (T8 LED)	10 Jam
3 x lampu 8.5W (T8 LED)	1 Jam
1 x 1kW peti sejuk	24 Jam
1 x 1 Hp penyaman udara	4 Jam
1 x television (500W)	4 Jam

**SOALAN 3 (sambungan)**

Kirakan anggaran bayaran yang akan dikenakan kepada pengguna ini dalam masa seminggu. Kadar bayaran adalah seperti berikut:

Blok Tarif (kWj)	Kadar (RM)
200	0.218
100	0.334
300	0.516

(10 markah)

**SOALAN 4**

- a) Namakan **tiga (3)** contoh komponen dalam Sistem Perlindungan Kilat (LPS).

(6 markah)

- b) Berapakah nilai rintangan yang boleh diterima untuk pemasangan berikut:

- i) Pemasangan elektrik voltan rendah untuk papan Suis Utama (MSB) Blok Pentadbiran
- ii) Pemasangan elektrik voltan rendah *Consumer Unit (CU)* Kuarters
- iii) Sistem Perlindungan Kilat (LPS)

(6 markah)

- c) Lukiskan gambar rajah jenis pembumian Sistem TT untuk:

- i) Fasa Tunggal
- ii) Fasa Tiga

(8 markah)

SOALAN 5

- a) Apakah yang dimaksudkan dengan pengalir pengikat sama upaya?  
(2 markah)
- b) Mengapakah pengalir pengikat sama upaya digunakan?  
(2 markah)
- c) Bangunan Ibu Pejabat IPD Jeli mendapat bekalan 1000A, 3 fasa dari *feeder pillar* milik TNB. Berdasarkan punca bekalan tersebut, papan suis utama yang direka bentuk adalah berkadaran 50kA.
- i) Lakarkan gambar rajah sistem pembumian untuk pemasangan elektrik tersebut. Labelkan setiap komponen pembumian yang terlibat berserta saiz yang betul untuk *Main Earthing Bar (MEB)*, *Earthing Conductor*, *Protective Conductor*, *Main Protective Bonding*, *Earth Electrode* dan *Earth Test Probe*.  
(12 markah)
- ii) Berdasarkan kepada formula persamaan adiabatik (*adiabatic equation*), nilai bagi K untuk pita kuprum 159, berapakah nilai bar pembumian utama (*main earthing bar*) untuk papan suis utama yang mampu menahan kerosakan (*fault condition*) tidak kurang daripada 50kA pada 400V selama 1 saat?  
(4 markah)

SOALAN 6

- a) Apakah tujuan pemeriksaan dan pengujian dilaksanakan?  
(2 markah)
- b) Apakah ujian rintangan penebatan?  
(4 markah)

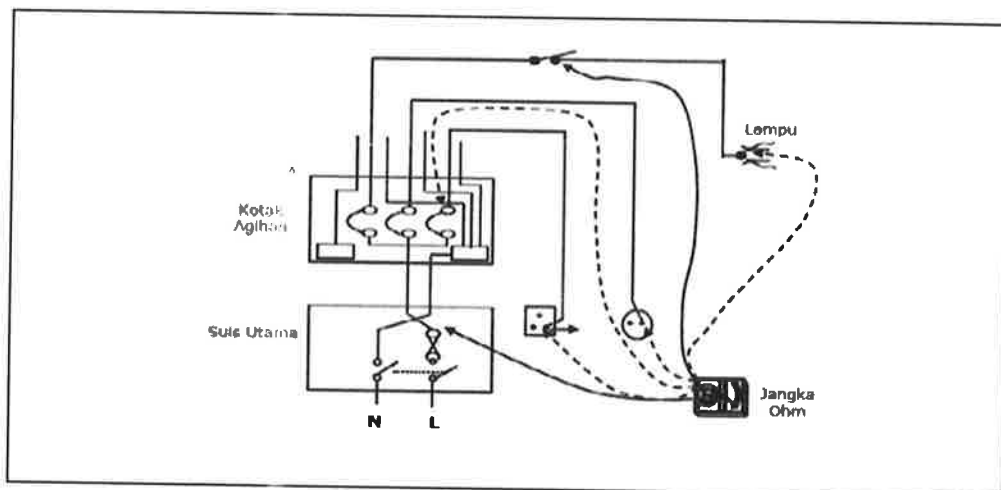
**SOALAN 6 (sambungan)**

- c) Lengkapkan **jadual 6** di bawah bagi ujian rintangan penebatan berikut:

Voltan Nominal Litar (V)	Voltan ujian A.T (V)	Min Rintangan Penebatan Penebatan ( $M\Omega$ )
Litar voltan amat rendah / SELV	(i)	(iv)
Litar tidak melebihi 500V	(ii)	(v)
Litar lebih 500V	(iii)	(vi)

**Jadual 6***(6 markah)*

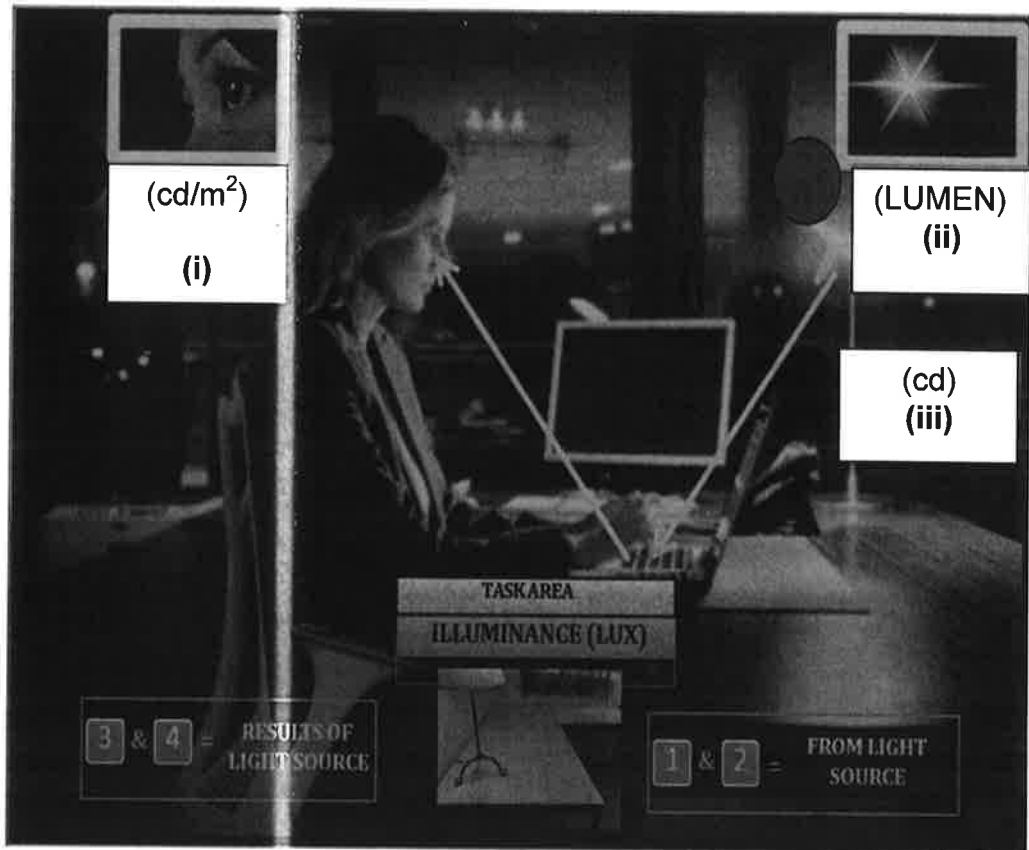
- d) Alat pengujian yang digunakan pada ujian kekutuban secara litar mati adalah menggunakan jangka ohm atau loceng penguji. Dengan merujuk kepada **gambar rajah 6** di bawah, terangkan tatacara menjalankan ujian kekutuban litar mati pada pengalir fasa.

**Gambar rajah 6***(8 markah)*



SOALAN 7

- a) Lengkapkan istilah pencahayaan berikut:



(6 markah)

- b) Nyatakan jumlah pencahayaan (*lux*) yang diperlukan bagi ruangan berikut berdasarkan MS 1525 Edisi terkini.

- i) Kaunter pertanyaan
- ii) Dapur

(4 markah)

**Soalan 7(sambungan)****Gambar rajah 7**

c) **Gambar rajah 7** di atas merupakan pelan susunatur lampu bagi sebuah bangunan sokongan.

i) Apakah formula Room Index?

(2 markah)

ii) Pemasangan siling bagi bangunan ini adalah pada 3.50m. Berapakah nilai Room Index bagi Bilik Solat?

(4 markah)

iii) Berapakah nilai Illuminance (*Lux*) yang sebenar dicapai untuk bilik solat berdasarkan lampu yang telah dipasang?

Berikut merupakan maklumat rujukan.

Power : 28Watt, 2800 Lumen

Size : 2 x 600mm

Pekali penggunaan (COU) = 0.60

Faktor senggaraan (MF) = 0.8

(4 markah)

SOALAN 8

- a) Reka bentuk pencahayaan yang baik perlu mengambil kira faktor silau (*glare*) bagi menjamin keselesaan pengguna. Berikan **tiga (3)** cara yang boleh dilakukan bagi mengurangkan kesan silau.

(6 markah)

- b) Apakah tujuan penggunaan Faktor Pendaraban Pengguna (*Cou*) dalam pengiraan pencahayaan.

(2 markah)

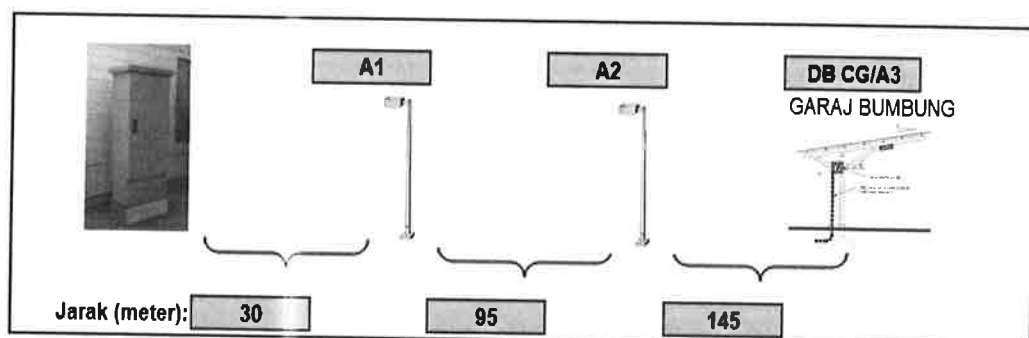
- c) **Gambar rajah 8** di bawah menunjukkan litar akhir untuk pemasangan lampu kawasan dari papan kawalan (*control board*). Lampu kawasan yang digunakan adalah 75W LED. Terdapat 6 unit lampu di garaj berbumbung yang disambung di dalam litar ini. Lampu garaj yang digunakan adalah 18W LED bagi setiap mata lampu. Kirakan saiz kabel minimum yang boleh digunakan untuk pemasangan dan jumlah susutan voltan untuk litar tersebut.

Maklumat lain adalah seperti berikut:

Faktor kuasa adalah 0.85.

Kabel tambahan pengiraan setiap pole = 10%

Saiz kabel	Susut voltan kabel mV/A/m
2C 6sq.mm PVC/SWA/PVC CU	7.3
2C 10sq.mm PVC/SWA/PVC CU	4.4

**Gambar rajah 8**

(12 markah)

SOALAN 9

- a) Sebuah kuarters kelas G memerlukan bekalan elektrik satu fasa dengan beban tersambung seperti **jadual 9** di bawah.

Bil	Butiran Beban	Kuantiti	Faktor Kepelembagaan
1	1 x 18W (T8 LED) Surfaced Mounted Bare Channel Luminaire	8	0.8
2	1 x 8.5W (T8 LED) Surfaced Mounted Bare Channel Luminaire	5	0.8
3	Ceiling Fan (80W)	5	0.8
4	Exhaust Fan (40W)	4	0.8
5	Pendingin Hawa (1hp)	1	1.0
6	1 x 13A Switch Socket Outlet	20	0.5

**Jadual 9**

Kirakan maklumat berikut:

- i) Jumlah beban tersambung (*TCL*)

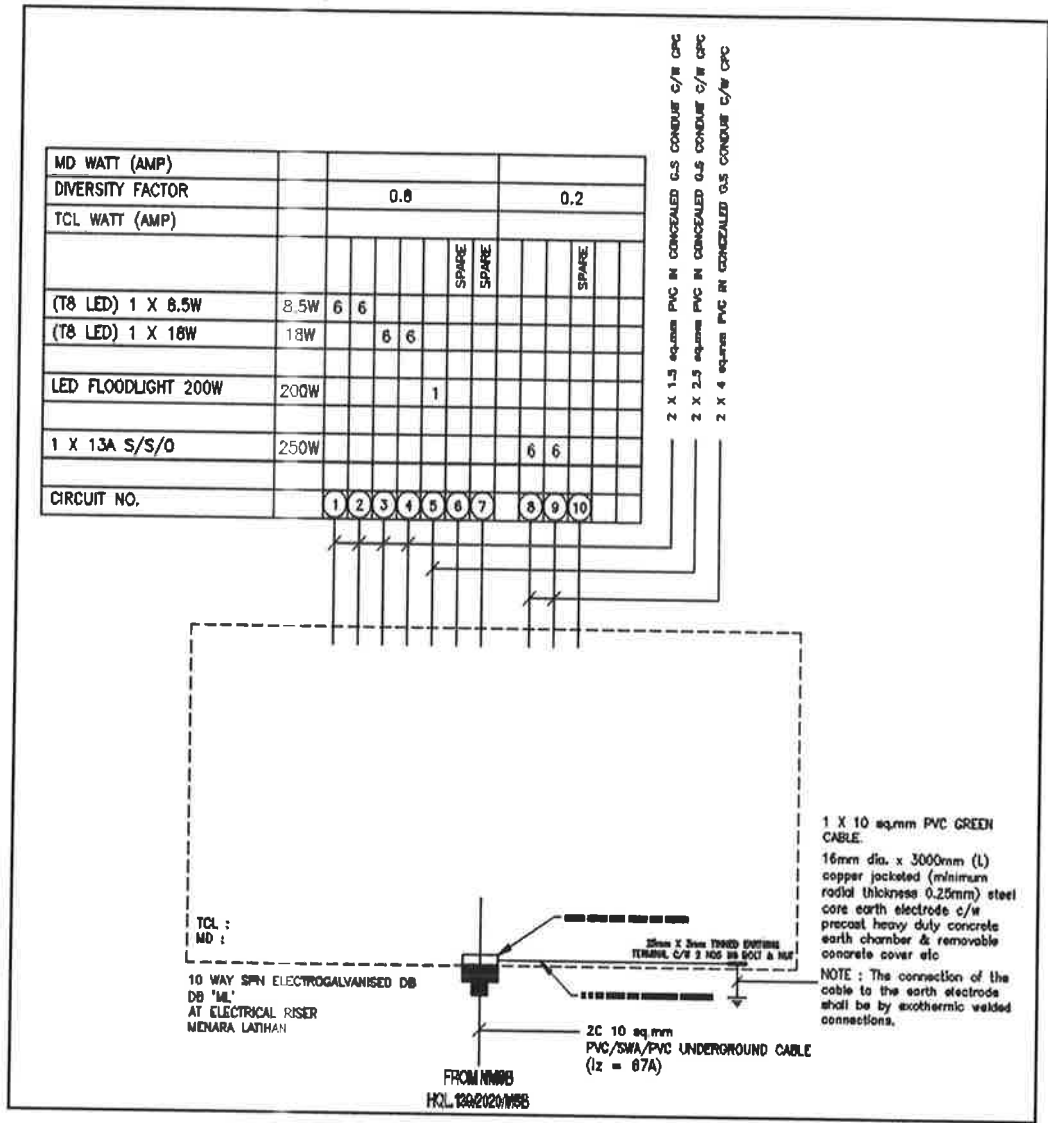
(4 markah)

- ii) Kehendak Maksimum (*MD*)

(4 markah)

- b) Lengkapkan **gambar rajah 9** di bawah. Gambar rajah perlu menunjukkan *MCCB*, *RCCB*, *MCB* lengkap dengan kadara dan kepekaannya termasuk peranti perlindungan yang sesuai untuk kotak agihan DB '*ML*'. Lengkapkan beban tersambung (*TCL*) dan beban bagi kehendak maksima (*MD*).

**SOALAN 9 (sambungan)**



**Gambar rajah 9**

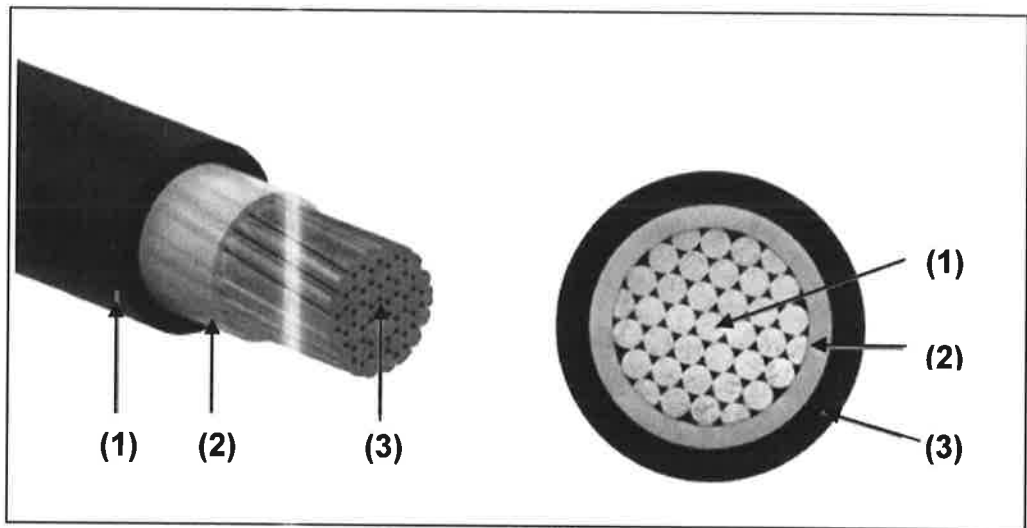
(12 markah)

SOALAN 10

- a) Berikan **dua (2)** faktor yang diambil kira dalam pemilihan sesuatu kabel.

(4 markah)

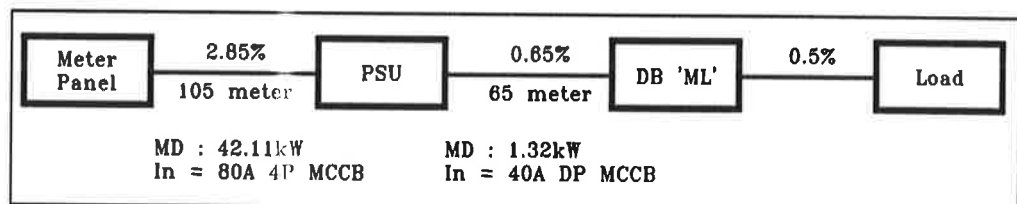
- b) **Gambar rajah 10(a)** di bawah menunjukkan komponen *XLPE/PVC* kabel. Namakan **tiga (3)** komponen (1) hingga (3) tersebut.



**Gambar rajah 10(a)**

(6 markah)

- c) Berdasarkan **gambar rajah 10 (b)** di bawah, Meter Panel dan Papan Suis Utama (*PSU*) berada di bangunan yang berasingan. Kabel bawah tanah akan dipasang dari meter panel ke *PSU*. Kirakan saiz kabel yang optimum untuk bekalan dari Meter Panel ke kotak agihan *PSU* dengan mengambil kira faktor kuasa adalah 0.85. Rujuk jadual **10(a)** dan **10(b)** untuk jadual kabel.



**Gambar rajah 10(b)**

(10 markah)

\*\*\*\*\*

**TABLE 4D4A**  
**Multicore 70 °C normoured thermoplastic (pvc) insulated cables**  
**(COPPER CONDUCTORS)**

CURRENT-CARRYING CAPACITY (amperes):

Ambient temperature: 30 °C  
 Conductor operating temperature: 70 °C

Conductor cross-sectional area	Reference Method 1 (clipped direct)		Reference Method 11 (on a perforated horizontal or vertical cable tray) or Reference Method 13 (free air)	
	1 two-core cable, single-phase a.c. or d.c.	1 three- or four-core cable, three-phase a.c.	1 two-core cable, single-phase a.c. or d.c.	1 three- or four-core cable, three-phase a.c.
1	2	3	4	5
(mm <sup>2</sup> )	(A)	(A)	(A)	(A)
1.5	21	18	22	19
2.5	28	25	31	26
4	38	33	41	35
6	49	42	53	45
10	67	58	72	62
16	89	77	97	83
25	118	102	128	110
35	145	125	157	135
50	175	151	190	163
70	222	192	241	207
95	269	231	291	251
120	310	267	336	290
150	356	306	386	332
185	405	348	439	378
240	476	409	516	445
300	547	469	592	510
400	621	540	683	590

Jadual 10(a)

**TABLE 4D4B**

VOLTAGE DROP (per ampere per metre):

Conductor operating temperature: 70 °C

Conductor cross-sectional area	Two-core cable, d.c.	Two-core cable, single-phase a.c.			Three- or four-core cable, three-phase a.c.		
1	2	3			4		
(mm <sup>2</sup> )	(mV/A/m)	(mV/A/m)			(mV/A/m)		
1.5	29	29			25		
2.5	18	18			15		
4	11	11			9.5		
6	7.3	7.3			6.4		
10	4.4	4.4			3.8		
16	2.8	2.8			2.4		
		r	x	z	r	x	z
25	1.75	1.75	0.170	1.75	1.50	0.145	1.90
35	1.25	1.25	0.165	1.25	1.10	0.145	1.10
50	0.93	0.93	0.165	0.94	0.80	0.140	0.81
70	0.63	0.63	0.160	0.65	0.55	0.140	0.57
95	0.46	0.47	0.155	0.90	0.41	0.135	0.43
120	0.36	0.38	0.155	0.41	0.33	0.135	0.35
150	0.29	0.30	0.155	0.34	0.26	0.130	0.29
185	0.23	0.25	0.150	0.29	0.21	0.130	0.25
240	0.180	0.190	0.150	0.24	0.165	0.130	0.21
300	0.145	0.155	0.145	0.21	0.135	0.130	0.185
400	0.105	0.115	0.145	0.185	0.100	0.125	0.160

Jadual 10(b)