



**PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN
PENOLONG JURUTERA ELEKTRIK
2022
ELEKTRIK**

KOD : PJE03

**SUBJEK : TEKNOLOGI ELEKTRIK II
(APLIKASI)**

TARIKH : 9 OGOS 2022

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-calun digalakkan membuat lakaran untuk menjelaskan jawapan di mana yang sesuai.
7. **Calon-calun 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-calun 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-calun dilarang mengambil kertas jawapan kosong yang telah disediakan keluar dari dewan peperiksaan pada bila-bila masa.
12. **Calon-calun tidak dibenarkan keluar dari dewan peperiksaan dalam tempoh masa 30 minit** dari mulanya peperiksaan.
13. **Tindakan tatatertib akan diambil terhadap calon-calun yang menyerahkan kertas jawapan kosong (tanpa sebarang jawapan) sekiranya mereka tidak mempunyai sebab yang munasabah.**
14. **Calon-calun 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 : PJE03 - 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) Lengkapkan **jadual 1** di bawah dengan nilai julat peratusan bagi voltan nominal satu fasa dan tiga fasa berdasarkan standard *MS IEC 60038*.

Bil.	Fasa	Voltan Nominal (V)	Julat (%)	
			Min	Max
i)	Satu Fasa	230V		
ii)	Tiga Fasa	400V		

Jadual 1

(8 markah)

- b) Lukiskan litar pendawaian bagi tiga (3) mata lampu dikawal oleh suis dua hala dan suis perantaraan.

(6 markah)

- c) Lukiskan litar pendawaian bagi dua (2) mata soket alur keluar yang disambung secara jejari.

(4 markah)

- d) Nyatakan **satu (1)** contoh tempat atau lokasi yang sesuai bagi pemasangan pendawaian lampu dengan suis perantaraan.

(2 markah)

SOALAN 2

- a) Nyatakan **dua (2)** ujian yang dilakukan selepas bekalan elektrik disambungkan.

(4 markah)

- b) Apakah tujuan ujian rintangan penebatan dilaksanakan?

(4 markah)

- c) Apakah nama alat uji yang perlu digunakan untuk melaksanakan ujian rintangan penebatan?

(2 markah)

- d) Terangkan kaedah atau prosedur untuk melaksanakan ujian rintangan penebatan.

(10 markah)

SOALAN 3

- a) Kerosakan yang berlaku ke atas pemasangan elektrik adalah seperti litar terbuka, litar pintas dan kerosakan bumi.

- i) Apakah yang dimaksudkan dengan kerosakan litar pintas.

(2 markah)

- ii) Nyatakan nama peranti perlindungan yang dapat mengesan kerosakan litar pintas.

(2 markah)

- iii) Nyatakan **dua (2)** punca yang boleh menyebabkan litar pintas.

(2 markah)

SOALAN 3 (sambungan)

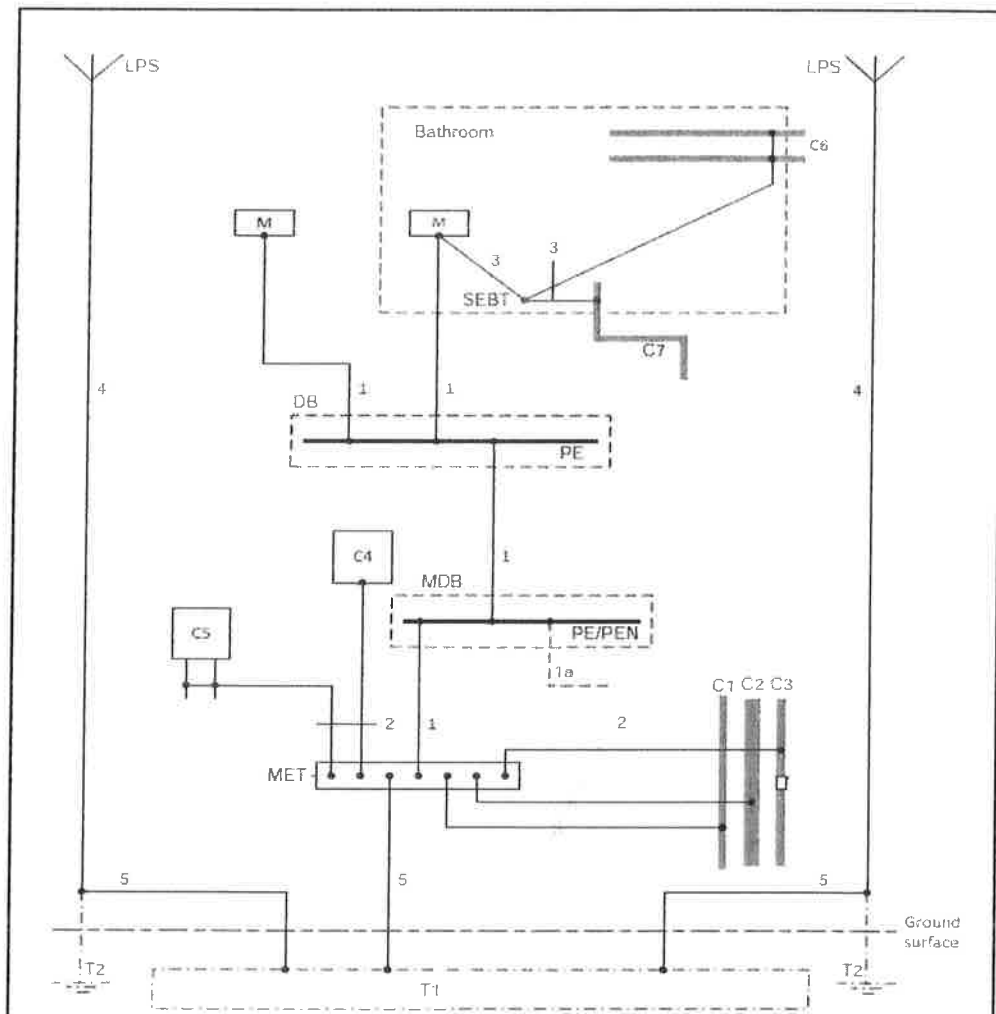
- b) Di dalam prosedur pembinaan dan penyeliaan tapak, semua peralatan pengujian perlu dikalibrasi.
- i) Huraikan kalibrasi bagi peralatan pengujian. Nyatakan tujuan kalibrasi dan di mana ia dilaksanakan.
- (4 markah)*
- ii) Senaraikan **empat (4)** ujian litar mati (sebelum bekalan elektrik disambungkan) yang perlu dijalankan oleh subkontraktor elektrik.
- (4 markah)*
- c) Nyatakan **dua (2)** borang yang perlu dikemukakan oleh pihak subkontraktor elektrik kepada pihak pembekal elektrik untuk proses permohonan bekalan elektrik.
- (2 markah)*
- d) Apabila bekalan telah disambungkan, pemasangan perlu menjalani pengujian dengan menghidupkan kesemua beban peralatan elektrik seperti kipas angin dan lampu dalam tempoh masa yang ditentukan. Nyatakan **dua (2)** tujuan pengujian tersebut dilakukan.
- (4 markah)*

SOALAN 4

- a) Semua peralatan dan kelengkapan elektrik perlu dilengkapi dengan ciri-ciri keselamatan atau perlindungan bagi mengelakkan daripada terkena renjatan elektrik terhadap manusia atau haiwan sama ada melalui sentuhan langsung atau sentuhan tidak langsung.
- i) Apakah yang dimaksudkan dengan sentuhan langsung?
- (2 markah)*
- ii) Nyatakan **satu (1)** contoh sentuhan langsung.
- (2 markah)*

SOALAN 4 (sambungan)

- b) Terangkan secara ringkas mengenai elektrod bumi dan berikan **dua (2)** contohnya. (6 markah)
- c) Berdasarkan **gambar rajah 4** iaitu susun atur sistem pembumian bagi sebuah bangunan, namakan fungsi pengalir yang bertanda **(1) hingga (5)**.

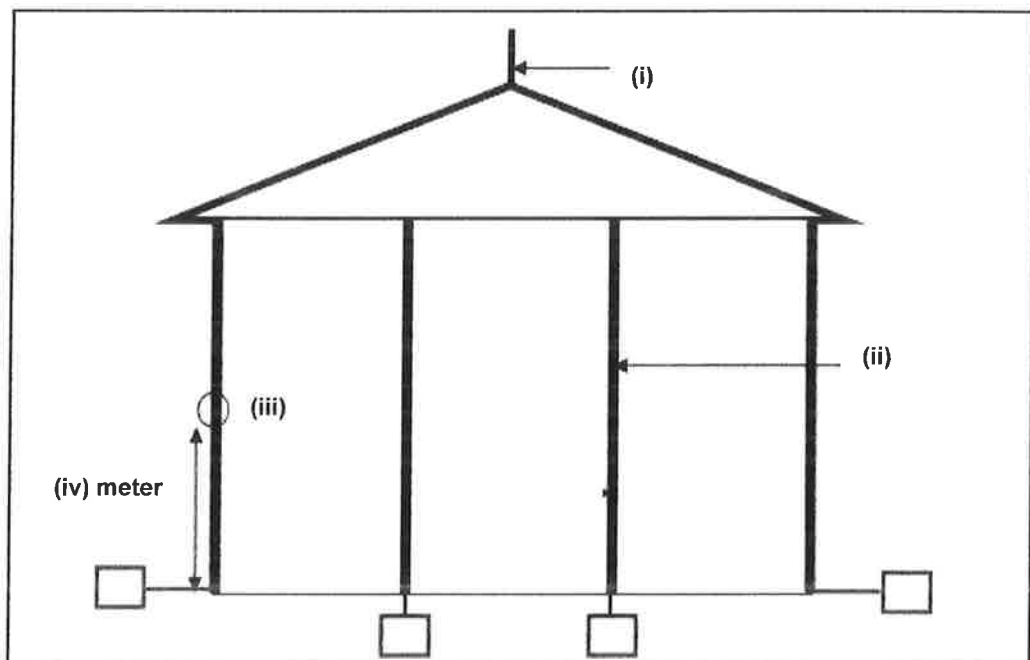
**Gambar rajah 4**

- C1 - Paip air, logam dari luar
- C2 - Paip sisa buangan air, logam dari luar
- C3 - Paip gas, logam dari luar
- C4 - Penyaman udara
- C5 - Sistem pemanas
- C6 - Paip air, logam di bilik mandi
- C7 - Paip sisa buangan air
- M - Bahagian beraliran terdedah

(10 markah)

SOALAN 5

- a) Nyatakan saiz pengalir pelindung litar (*circuit protective conductor*) dalam mm² bagi pengalir fasa berikut:
- Kabel 25 mm²
 - Kabel 70 mm²
- (2 markah)
- b) Berapakah nilai rintangan yang boleh diterima untuk pengujian sistem perlindungan kilat (*lightning protection system*)?
- (2 markah)
- c) Labelkan item (i) hingga (iv) dalam **gambar rajah 5** di bawah untuk sistem perlindungan kilat bagi bangunan.



Gambar rajah 5

(8 markah)

SOALAN 5 (sambungan)

- d) Encik Zul membuat pengujian ke atas elektrod bumi bagi sistem perlindungan kilat sebuah bangunan. Berikut merupakan bacaan bagi 6 set elektrod bumi yang dipasang bagi keseluruhan bangunan tersebut.
- i) Merujuk kepada **jadual 5(a)**, nyatakan jumlah nilai rintangan bagi keseluruhan sistem perlindungan kilat bangunan tersebut.

Bil.	Elektrod bumi	Nilai rintangan (Ω)
1	Elektrod bumi 1 (EC1)	2.75 Ω
2	Elektrod bumi 2 (EC2)	4.65 Ω
3	Elektrod bumi 3 (EC3)	8.75 Ω
4	Elektrod bumi 4 (EC4)	3.00 Ω
5	Elektrod bumi 5 (EC5)	1.50 Ω
6	Elektrod bumi 6 (EC6)	1.25 Ω

Jadual 5(a)*(6 markah)*

- ii) Merujuk kepada **jadual 5(b)**, tandakan ulasan penerimaan ujian sama ada (\surd) diterima atau (X) ditolak bagi kesemua elektrod bumi berkenaan.

Bil.	Elektrod bumi	Nilai rintangan (Ω)	Bacaan nilai rintangan diterima atau ditolak (\surd / X)
1	Elektrod bumi 1 (EC1)	2.75 Ω	
2	Elektrod bumi 2 (EC2)	4.65 Ω	
3	Elektrod bumi 3 (EC3)	8.75 Ω	
4	Elektrod bumi 4 (EC4)	3.00 Ω	

Jadual 5(b)*(2 markah)*

SOALAN 6

- a) Apakah tarif elektrik TNB yang biasa digunakan bagi bekalan untuk premis seperti pejabat kecil pejabat rumah (*Small Office Home Office - SOHO*)?

(2 markah)

- b) Apakah yang dimaksudkan dengan pengguna domestik?

(2 markah)

- c) Pada hujung bulan September 2021, Encik Nik telah menerima bil elektrik seperti di **lampiran S6**. Pihak TNB telah mengenakan cukai perkhidmatan (*service tax*) sebanyak 6% bagi penggunaan domestik bulanan melebihi 600kWj dan rebat *Imbalance Cost Pass-Through (ICPT)* bulanan sebanyak RM0.37 bagi pelanggan bukan domestik dan sebanyak RM0.02/kWj bagi pelanggan domestik.

- i) Berapakah kadar penggunaan elektrik di rumah Encik Nik berdasarkan bil elektrik berkenaan?

(4 markah)

- ii) Berdasarkan kadar tarif untuk pengguna domestik kediaman seperti dalam **jadual 6(a)**, berapakah amaun yang perlu dibayar oleh Encik Nik tanpa mengira rebat dan cukai perkhidmatan?

Kadar Penggunaan Bulanan (kWj)	Kadar Bayaran Sen/kWh
Untuk 200 kWj pertama	21.80
Untuk 100 kWj seterusnya	33.40
Untuk 300 kWj seterusnya	51.60
Untuk 300 kWj seterusnya	54.60
Untuk kWj seterusnya	57.10

Jadual 6(a)

(6 markah)

- iii) Berapakah rebat *Imbalance Cost Pass-Through (ICPT)* yang diterima oleh Encik Nik pada bil berkenaan?

(2 markah)

SOALAN 6 (sambungan)

- iv) Kerajaan telah memberikan diskaun Pemulih berdasarkan penggunaan elektrik bulanan bermula 01 Julai 2021 hingga 30 September 2021. Berdasarkan pecahan diskaun mengikut jumlah penggunaan elektrik bulanan seperti dalam **jadual 6(b)**, berapakah amaun (RM) diskaun yang dinikmati oleh Encik Nik?

Kadar Penggunaan	Peratus diskaun (%)
1kWj - 200kWj	40%
201kWj - 300kWj	15%
301kWj - 600kWj	10%
601kWj - 900kWj	5%

Jadual 6(b)*(2 markah)*

- v) Caj bagi Kumpulan Wang Tenaga Boleh Baharu (KWTBB) yang dikenakan kepada Encik Nik adalah sebanyak RM1.19. Berapakah caj semasa yang perlu dibayar oleh Encik Nik pada bulan tersebut dengan mengambil kira rebat, diskaun dan cukai perkhidmatan?

*(2 markah)***SOALAN 7**

- a) Namakan unit yang digunakan untuk istilah pencahayaan berikut:

- i) *Luminance*
- ii) *Luminous Flux*

(2 markah)

- b) Nyatakan jumlah pencahayaan (lux) yang diperlukan bagi ruangan berikut berdasarkan Panduan Teknik JKR (Edisi 4).

- i) Pejabat
- ii) Koridor / Kaki lima
- iii) Tandas
- iv) Ruang tamu rumah

(4 markah)

SOALAN 7 (sambungan)

- c) Lampu pendarfluor T5, *Bare Channel* digunakan dalam reka bentuk susun atur pencahayaan sebuah stor berukuran 4.95 m (panjang) dan 3.34 m (lebar).

i) Nyatakan kadar pencahayaan (*illumination level*) yang sesuai bagi bilik tersebut.

(2 markah)

ii) Kirakan bilangan lampu minimum yang perlu dipasang untuk sebuah stor berdasarkan maklumat berikut:

Kuasa lampu : 28 Watt, 2600 Lumen

Saiz lampu : 1200 mm

Pekali penggunaan (*COU*) = 0.47

Faktor senggaraan (*MF*) = 0.8

Tinggi siling = 3.5 meter

(10 markah)

- d) Berapakah nilai *illuminance* sebenar yang diperolehi berdasarkan cadangan lampu-lampu yang akan dipasang untuk stor tersebut?

(2 markah)

SOALAN 8

- a) Berapakah suhu warna berkorelasi (*correlated colour temperature, CCT*) yang sesuai digunakan untuk penggunaan lampu dalaman dan lampu kawasan?

(4 markah)

- b) Nyatakan **dua (2)** jenis kawalan yang biasa digunakan pada sistem lampu jalan.

(4 markah)

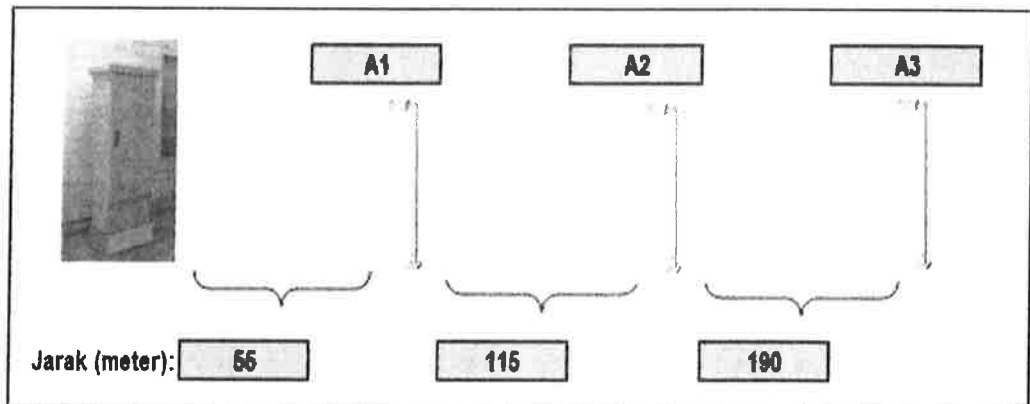
SOALAN 8 (sambungan)

- c) **Gambar rajah 8** menunjukkan litar akhir untuk pemasangan lampu jalan dari pepeti penyuar (*feeder pillar*). Lampu jalan yang digunakan adalah 250W LED. Pemasangan ini menggunakan kabel 2C 6 mm² PVC/SWA/PVC (Cu) dan susutan voltan kabel, v_d 7.3 mV/A/m. Tunjukkan dengan jelas pengiraan susutan voltan untuk litar tersebut dan nyatakan jumlah susutan voltan.

Maklumat lain adalah seperti berikut:

Faktor kuasa = 0.85

Kabel tambahan pengiraan setiap tiang lampu = 5m



Gambar rajah 8

(8 markah)

- d) Nyatakan *luminous efficacy* lampu jalan dalam **jadual 8** di bawah.

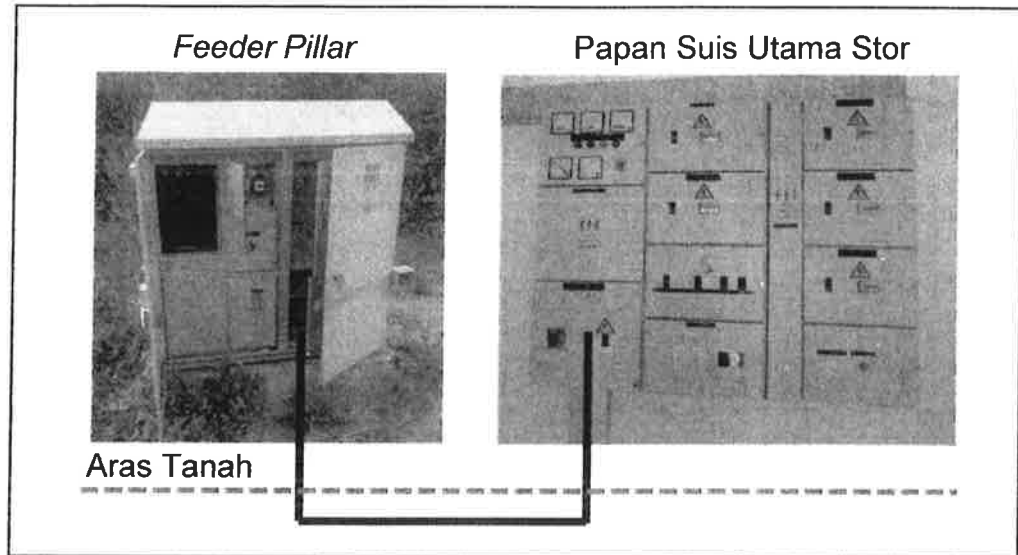
Bil.	Model lampu	Kuasa (W)	Luminous Flux (lm)
i)	TECEO2-WW/104L/163W	163W	16,500 lm
ii)	SL650-100	100W	12,517 lm

Jadual 8

(4 markah)

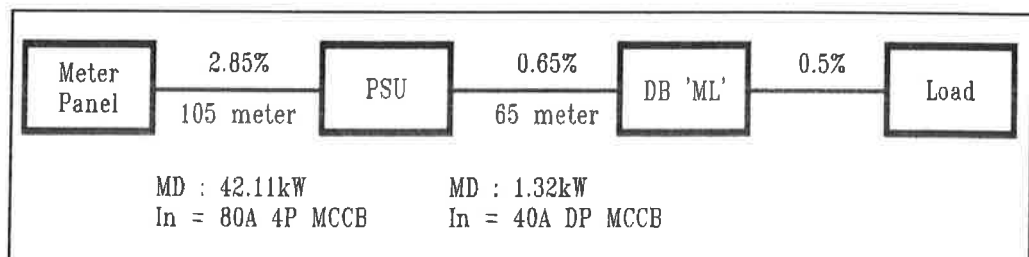
SOALAN 9

- a) Kabel merupakan salah satu media dalam sistem pembahagian bekalan elektrik kepada pengguna.



Gambar rajah 9(a)

- i) Apakah jenis kabel yang sesuai bagi pemasangan yang ditunjukkan dalam **gambar rajah 9(a)**?
(2 markah)
- ii) Kirakan saiz pemutus litar kemasukan utama (*Incoming Breaker, I_n*) bagi papan suis utama (PSU) stor sekiranya kehendak maksimum adalah sebanyak 35.85 kW dan 30% faktor peruntukan beban tambahan.
(4 markah)
- iii) Berikan formula pengiraan susut voltan kabel.
(2 markah)
- b) Berdasarkan **gambar rajah 9(b)**, kirakan saiz kabel yang sesuai digunakan untuk bekalan dari papan suis utama (PSU) ke kotak agihan DB 'ML'. Rujuk **lampiran S9(a) & S9(b)** untuk jadual kabel.



Gambar rajah 9(b)

(12 markah)

SOALAN 10

Gambar rajah 10 merupakan gambar rajah pelan susun atur lampu dan soket alur keluar bagi sebuah bangunan sokongan.



Gambar rajah 10

SOALAN 10 (sambungan)

- a) Berdasarkan beban tersambung (TCL) dalam **jadual 10**, kirakan arus beban tersambung (I_{TCL}) bagi kotak agihan DB 'SS'.

Bil.	Butiran beban	Beban tersambung (W)
1	1 x 18W (T8 LED) Surfaced Mounted Bare Channel Luminaire	18W
2	1 x 18W (T8 LED) Wall Mounted Weatherproof Luminaire	18W
3	2 x 8.5W (T8 LED) Recessed Mounted Luminaire c/w Reflector & Louve	17W
4	Kipas siling	80W
5	Kipas pelawas	30W
6	Lampu kecemasan (LED)	2W
7	Tanda KELUAR (LED)	3W
8	1 x 13A soket alur keluar	250W

Jadual 10

(8 markah)

- b) Kirakan arus kehendak maksimum (I_{MD}) bagi kotak agihan DB 'SS' dengan mengambil kira faktor kepelbagaian soket alur keluar adalah 0.2 dan beban lain adalah 0.8.

(2 markah)

- c) Lakar dan lengkapkan **lampiran S10** yang disertakan termasuk peranti perlindungan yang sesuai untuk kotak agihan DB 'SS' bagi bangunan sokongan tersebut. Lakar dan nyatakan juga saiz kabel untuk litar pendawaian lampu dan soket alur keluar.

(10 markah)

BIL ELEKTRIK ANDA



Selamat Menyambut Bulan
Kebangsaan 2021
Lindung Diri, Lindung Semua



No. Akaun : 210000000000
No. Kontrak : 6000682700
Deposit : RM537.36
No. Invois : 6314689200

NIK MUHAMMAD FARIS BIN NIK AHMAD

BUKIT JALIL
57000 KUALA LUMPUR
WP KUALA LUMPUR

Bil Anda Bulan ini
Bayaran Penuh:
RM XXX.XX
Atau
Pelan Bayaran Mudah:
RM 5.57

Jumlah Perlu Dibayar : RM

Tarikh Bil : 27.09.2021

Bil : OPC

	RM	Amaun	Bayar Sebelum Segera	RM
Tunggakan	RM		27.10.2021	
Caj Semasa	RM			
Penggenapan	RM			
Jumlah Bil	RM			
Bil Terdahulu (27.08.2021)	RM		Bayaran Akhir (16.07.2021)	439.55
Jenis Bacaan	: Bacaan Sebenar			
Tempoh Bil	: 28.08.2021 - 27.09.2021 (31 Hari)		Faktor Prorata	
Tarif	: A:Kediaman		1.00000	

Blok Tarif (kWh)	Kegunaan (kWh)	Kadar(RM)	Amaun(RM)
------------------	----------------	-----------	-----------

Jumlah

Keterangan	Tidak Kena ST	Kena ST	Jumlah
Kegunaan kWh			
Kegunaan RM			
Rebat ICPT (RM0.02/kWh)			
% DISKAUN PEMULIH			
Kegunaan Bulan Semasa			
Service Tax (6%)			
KWTBB (1.6%)			
Caj Semasa			1.19

No. Meter	Faktor Meter	Bacaan Meter		Kegunaan	Unit
		Dahulu	Semasa		
M 3182006811	1.00000	10,422.00	10,558.00		kWh
M EHL1052106001972	1.00000	0.00	174.00		kWh
M EHL1052106001972	1.00000	0.00	0.00	0.00	kW
M EHL1052106001972	1.00000	0.00	0.00	0.00	KVARh

Untuk maklumat bil dan bayaran terdahulu, sila layari-
<http://www.mytnb.com.my>
atau hubungi Hotline TNB
1 300 88 5454
Untuk gangguan bekalan atau kerosakan lampu jalan TNB sila hubungi melalui telefon/SMS: 15454

Rebat ICPT RM0.02/kWh diberikan bagi penggunaan kWh bulanan untuk tempoh 6 bulan (1 Jul - 31 Dis 2021)

Diskaun PEMULIH
(Tarif A: Kediaman)

1. Diskaun PEMULIH berdasarkan jumlah penggunaan elektrik bulanan bermula 1 Jul 2021 - 30 Sep 2021.

2. Pecahan diskaun berdasarkan jumlah penggunaan elektrik bulanan iaitu
1-200kWh : 40%
201-300kWh : 15%
301-600kWh : 10%
601-900kWh : 5%

3. Pengiraan diskaun = % diskaun x [Caj dalam RM (kWh + kW) + ICPT + Diskaun Lain (sekiranya ada)]

4. Untuk maklumat lanjut, sila layari
www.tnb.com.my/mco/pemulih

Tenaga Nasional Berhad 1990109294 (200866-W)



2100000000000631468920000000000027435

NIK MUHAMMAD FARIS BIN NIK AHMAD

BUKIT JALIL
57000 KUALA LUMPUR
WP KUALA LUMPUR



Billar Code: 5454
Ref-1: 210000000000

JomPAY online di Perbankan Internet dan Telefon Mudah
Alih dengan akaun semasa, simpanan atau kad kredit

COPPER CONDUCTORS

TABLE 4D4A
Multicore 70 °C armoured 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.	2 three- or four-core cable, three-phase a.c.	
1	2	3	5
(mm ²)	(A)	(A)	(A)
1.5	21	18	19
2.5	28	25	26
4	38	33	35
6	49	42	45
10	67	58	62
16	89	77	83
25	118	102	110
35	145	125	135
50	175	151	163
70	222	192	207
95	269	231	251
120	310	267	290
150	356	306	332
185	405	348	378
240	476	409	445
300	547	469	510
400	621	540	590
			683

NOTE: Where the conductor is to be protected by a semi-enclosed fuse to BS 3036, see item 6.2 of the preface to this appendix.

TABLE 4D4B

VOLTAGE DROP (per ampere per metre): Conductor operating temperature: 70 °C

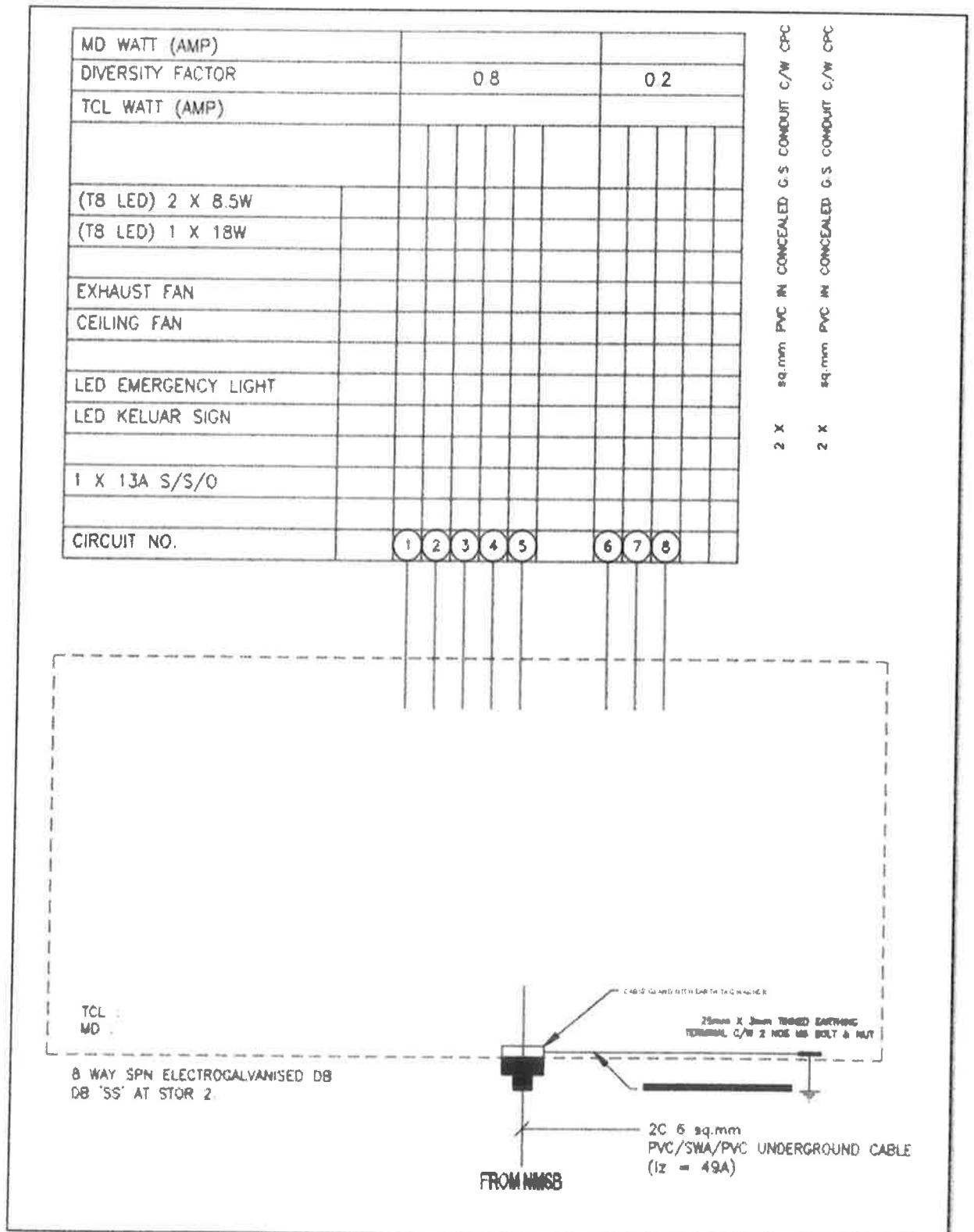
Conductor cross-sectional area (mm ²)	Two-core cable, d.c.		Two-core cable, single-phase a.c.			Three- or four-core cable, three-phase a.c.		
	1	2	3			4		
	(mV/A/m)		(mV/A/m)			(mV/A/m)		
1.5	29	29	29	29	29	25	25	25
2.5	18	18	18	18	18	15	15	15
4	11	11	11	11	11	9.5	9.5	9.5
6	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	6.4	6.4	6.4
10	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	3.8	3.8	3.8
16	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.4	2.4	2.4
			r	x	z	r	x	z
25	1.75	1.75	1.75	0.170	1.75	1.50	0.145	1.50
35	1.25	1.25	1.25	0.165	1.25	1.10	0.145	1.10
50	0.93	0.93	0.93	0.165	0.94	0.80	0.140	0.81
70	0.63	0.63	0.63	0.160	0.65	0.55	0.140	0.57
95	0.46	0.46	0.47	0.155	0.50	0.41	0.135	0.43
120	0.36	0.36	0.38	0.155	0.41	0.33	0.135	0.35
150	0.29	0.29	0.30	0.155	0.34	0.26	0.130	0.29
185	0.23	0.23	0.25	0.150	0.29	0.21	0.130	0.25
240	0.180	0.180	0.190	0.150	0.24	0.165	0.130	0.21
300	0.145	0.145	0.155	0.145	0.21	0.135	0.130	0.185
400	0.105	0.105	0.115	0.145	0.185	0.100	0.125	0.160

Jawapan 10(c)

Angka giliran :

No. kad pengenalan :

Pusat peperiksaan :



(10 markah)