



**PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN
PENOLONG JURUTERA ELEKTRIK
2024
ELEKTRIK**

KOD : PJE031

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

TARIKH : 5 MAC 2023

MASA : 9.00 AM – 12.00 TGH.

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN
SEHINGGA DIARAHKAN**

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) Nyatakan nilai julat peratusan bagi voltan nominal bekalan Voltan Rendah (LV) berdasarkan standard MS IEC 60038?

(2 markah)

- b) Lengkapkan **jadual 1** di bawah bagi voltan nominal berdasarkan standard MS IEC 60038?

Fasa	Voltan Nominal (V)	Voltan Minimum (V)	Voltan Maximum (V)
Satu Fasa	230V		
Tiga Fasa	400V		

Jadual 1

(8 markah)

- c) Lukiskan litar pendawaian bagi **dua (2)** mata lampu yang dikawal oleh dua (2) suis satu (1) hala secara berasingan.

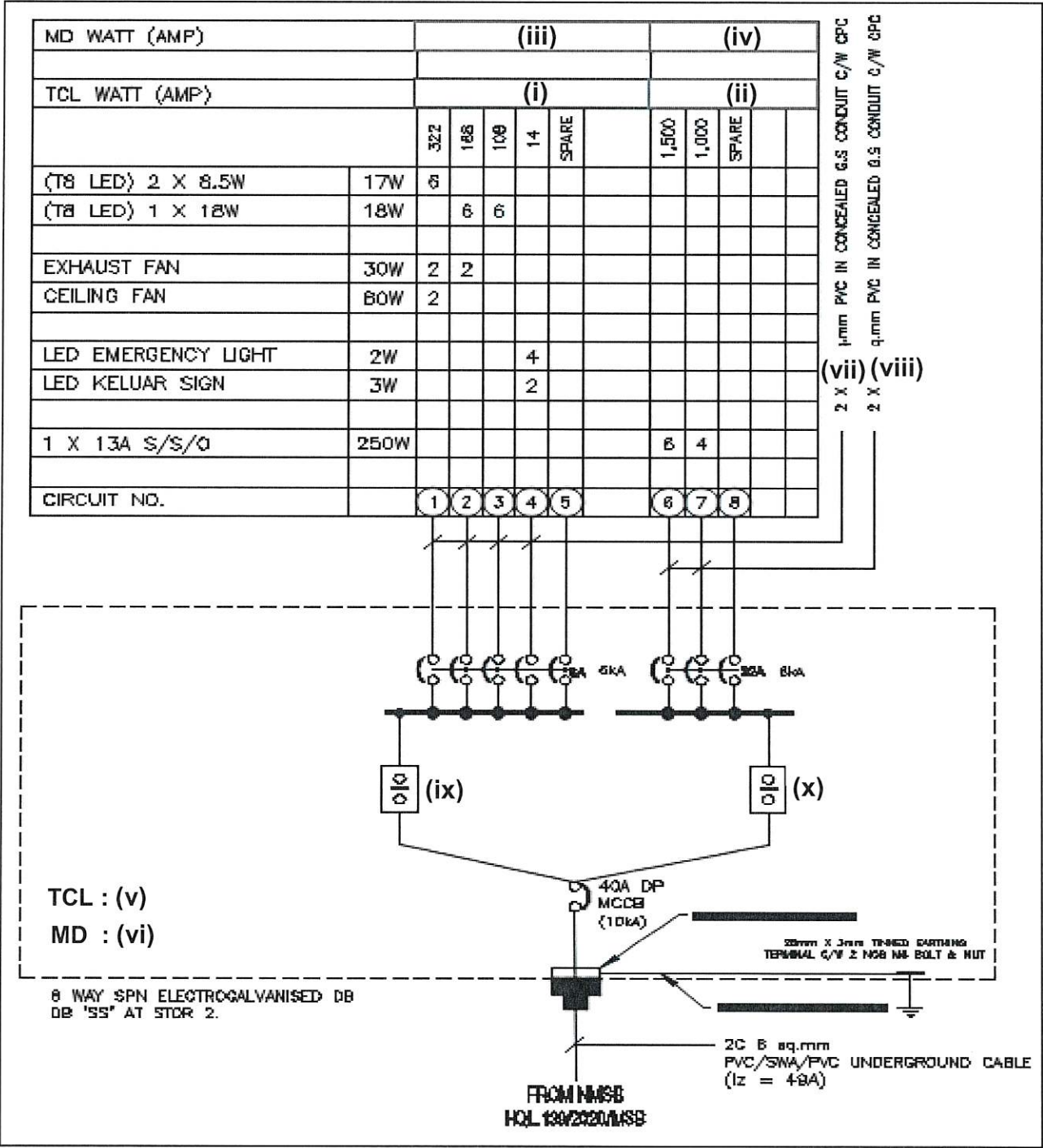
(6 markah)

- d) Nyatakan **dua (2)** contoh tempat atau lokasi yang sesuai bagi pemasangan pendawaian lampu dengan suis perantara?

(4 markah)

SOALAN 2

Gambar rajah 2 di bawah menunjukkan pendawaian skematik bagi kotak agihan DB 'SS' untuk Bilik stor.



Gambar rajah 2

- a) Kirakan arus beban tersambung (TCL) bagi litar pendawaian lampu dan soket bagi perkara (i) dan (ii).

(4 markah)

SOALAN 2 (sambungan)

- b) Kirakan arus kehendak maksimum (*MD*) untuk litar pendawaian lampu dan soket bagi perkara **(iii) dan (iv)** dengan mengambil kira faktor kepelbagaian bagi litar lampu adalah 0.8 dan litar soket adalah 0.2.
(4 markah)
- c) Kirakan arus untuk jumlah beban tersambung **(v)** dan jumlah arus kehendak maksimum **(vi)** kotak agihan *DB* 'SS'.
(4 markah)
- d) Nyatakan saiz minimum bagi kabel untuk litar pendawaian lampu dan soket bagi perkara **(vii) dan (viii)**.
(4 markah)
- e) Berikan nama peranti perlindungan perkara **(ix)** bagi kotak agihan *DB* 'SS'.
(2 markah)
- f) Berapakah kadaran dan kepekaan yang sesuai digunakan untuk peranti perlindungan **(x)**?
(2 markah)

SOALAN 3

- a) Namakan **dua (2)** jenis konduit yang digunakan di dalam sistem pendawaian elektrik.
(4 markah)
- b) Nyatakan faktor utama bagi pemilihan jenis konduit.
(2 markah)

SOALAN 3 (sambungan)

- c) Berapakah kadar minimum faktor ruang untuk sistem pendawaian elektrik mengikut garis panduan pendawaian elektrik pemasangan domestik berikut:

- i) konduit
- ii) Trunking

(4 markah)

- d) Namakan **dua (2)** jenis *trunking* yang digunakan di dalam sistem pendawaian elektrik.

(4 markah)

- e) Nyatakan skim warna bagi suis (*rocker*) soket alur keluar berdasarkan punca bekalan berikut:

- i) Bekalan dari TNB (*normal supply*)
- ii) Bekalan dari janakuasa (*generator supply*)
- iii) Bekalan dari *Uninterruptible Power Supply (UPS)*

(6 markah)

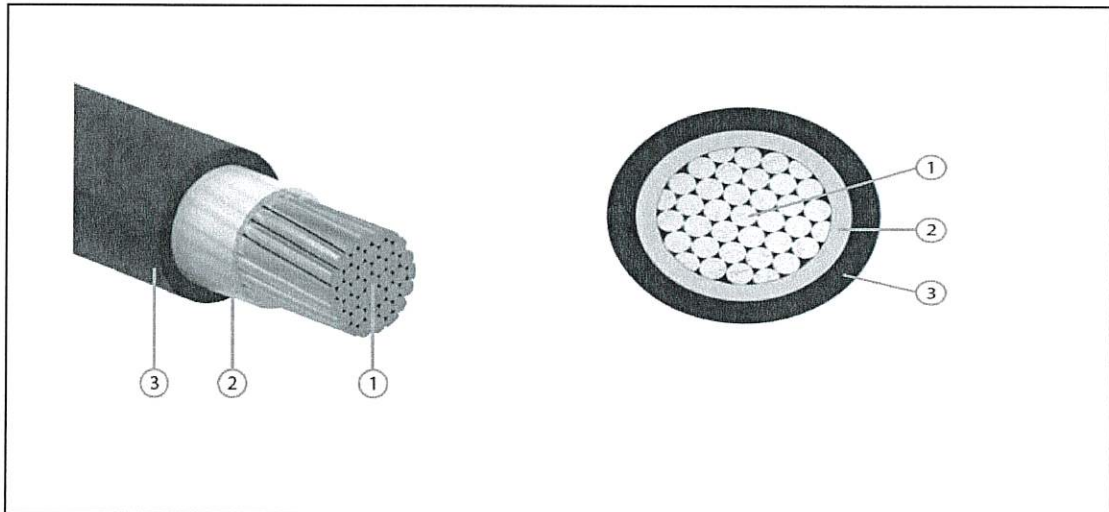
SOALAN 4

- a) Nyatakan nilai maksimum susut voltan daripada punca bekalan hingga beban terakhir bagi bekalan elektrik 3 fasa.

(2 markah)

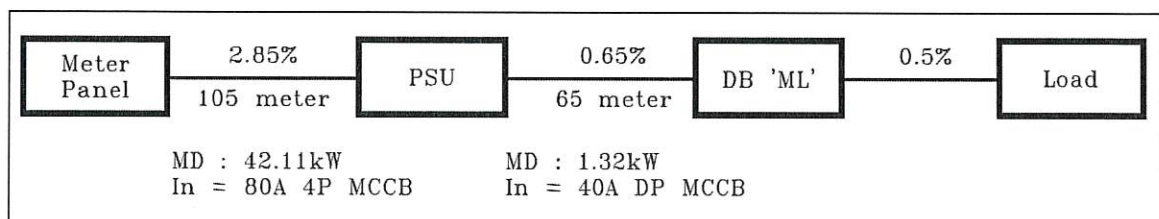
SOALAN 4 (sambungan)

- b) Namakan **tiga (3)** komponen kabel *XLPE/PVC* bagi **gambar rajah 4 (a)** di bawah.

**Gambar rajah 4 (a)**

(6 markah)

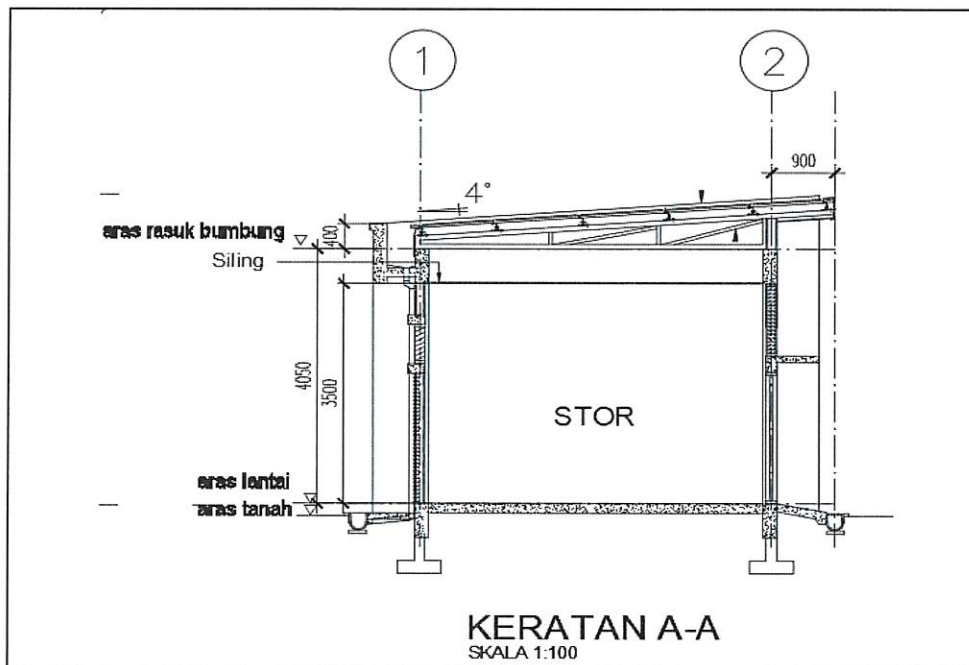
- c) **Gambar rajah 4 (b)** di bawah adalah bangunan yang menempatkan *DB 'ML'* berada di bangunan berasingan dari Papan Suis Utama (PSU). Berdasarkan Lampiran jadual 4D1A dan 4D1B yang disertakan, kirakan saiz kabel yang optimum untuk bekalan dari PSU ke kotak agihan *DB 'ML'*.

**Gambar rajah 4 (b)**

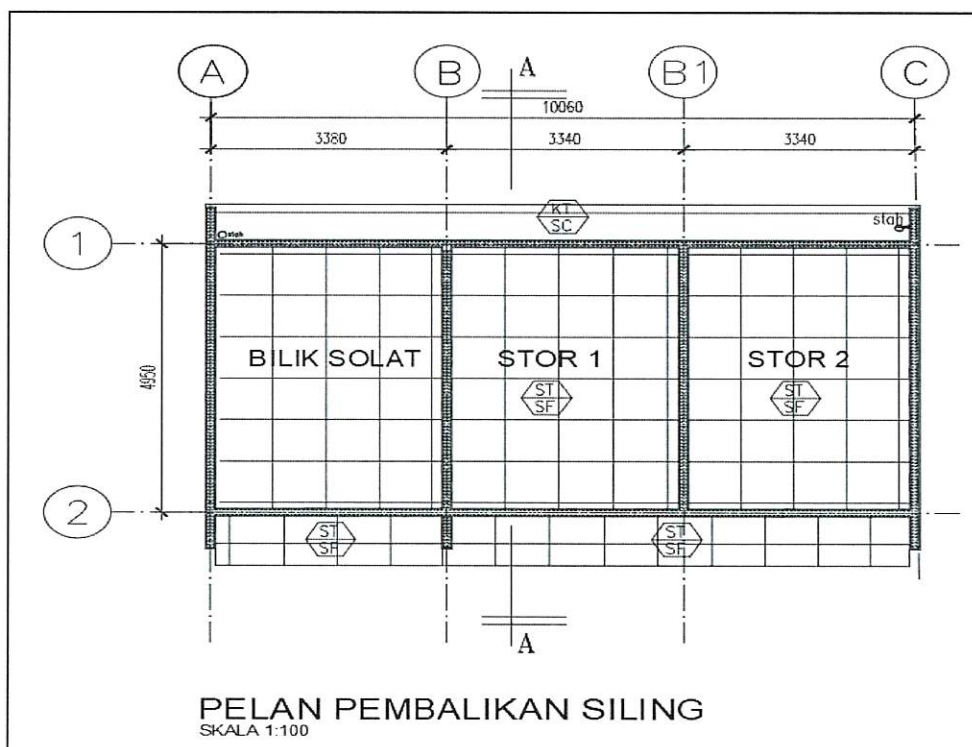
(12 markah)

SOALAN 5

En. Hisyam telah menerima lukisan skala 1:100 dari pejabat *Head of Design Team (HODT)* Arkitek. Setelah menerima lukisan berkenaan, En. Hisyam ditugaskan untuk menyediakan lukisan susun atur lampu, soket alur keluar dan gambar rajah pendawaian skematik.



Gambar rajah 5 (a)



Gambar rajah 5 (b)

SOALAN 5 (sambungan)

Berdasarkan **gambar rajah 5 (a) dan 5 (b)** tersebut:

- a) Nyatakan formula *Room Index*.

(2 markah)

- b) Nyatakan jarak ketinggian pemasangan lampu dan ruang kerja untuk ruang stor 1.

(2 markah)

- c) Berikan nilai Room Index bagi Stor 1.

(4 markah)

- d) Nyatakan jumlah pencahayaan (*lux*) yang diperlukan bagi ruangan stor 1 berdasarkan *IES Standard Illumination Level*.

(2 markah)

- e) Berikan nilai *install flux* yang diperlukan untuk stor 1 dengan mengambil kira faktor senggaraan adalah 0.8 dan pekali penggunaan (*COU*) adalah 0.47.

(2 markah)

- f) Berikut merupakan cadangan lampu serta maklumat untuk rujukan. Kirakan minimum bilangan lampu yang perlu dipasang bagi stor 1.

Lampu pendaflour T5 *Bare Channel*,
Power : 28Watt, 2600 Lumen
Saiz : 1200mm

(4 markah)

SOALAN 5 (sambungan)

- g) Berapakah nilai *Illuminance* yang sebenar dicapai berdasarkan cadangan lampu yang akan dipasang?

(4 markah)

SOALAN 6

- a) Nyatakan **satu (1)** jenis kawalan yang digunakan di dalam *feeder pillar* untuk lampu kawasan atau lampu jalan.

(2 markah)

- b) Apakah unit bagi *luminous efficacy*?

(2 markah)

- c) Berapakah anggaran *luminous efficacy* bagi lampu jalan berdasarkan **jadual 6(c)** di bawah.

No.	Model Lampu	Power (W)	Luminous Flux (lm)
1	SL650-180	180W	23,899 lm
2	SURIA/SL-EY628-150W-E	150W	18,438 lm
3	SBC03-100	100W	15,538.6 lm

Jadual 6 (c)

(6 markah)

SOALAN 6 (sambungan)

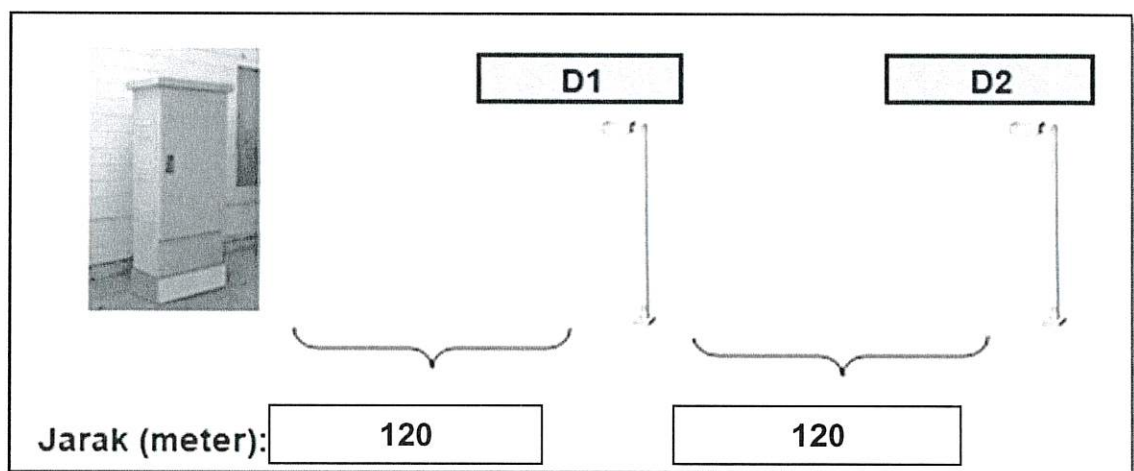
- d) **Gambar rajah 6** di bawah merupakan litar akhir untuk pemasangan lampu kawasan dari pepeti penyuap (*feeder pillar*). Lampu kawasan yang digunakan adalah 150W *LED*. Kirakan saiz kabel minimum yang boleh digunakan untuk pemasangan dan jumlah susutan voltan bagi litar tersebut.

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 6

(10 markah)

SOALAN 7

- a) Apakah yang dimaksudkan dengan kadaran peranti pemutus litar arus baki?

(2 markah)

- b) Nyatakan maksud penyusunan pembumian menggunakan sistem TT berikut:

i) T – Pertama

ii) T – Kedua

(4 markah)

- c) Lukiskan penyusunan pembumian menggunakan sistem TT tersebut:

i) Fasa Tunggal

ii) Fasa Tiga

(8 markah)

- d) Nyatakan **tiga (3)** logam yang boleh dijadikan sebagai elektrod bumi.

(6 markah)

SOALAN 8

- a) Mengapakah pemasangan elektrik perlu disambung ke bumi?

(2 markah)

- b) Apakah yang dimaksudkan dengan pengalir pengikat sama upaya?

(2 markah)

SOALAN 8 (sambungan)

- c) Mengapakah pengalir pengikat sama upaya digunakan?

(2 markah)

- d) Apakah yang dimaksudkan dengan elektrod bumi?

(2 markah)

- e) Papan Suis Utama yang direka bentuk berkadaran 50kA adalah untuk bangunan utama Kompleks Lembaga Peladang. Lakarkan gambar rajah sistem pbumian untuk pemasangan elektrik berdasarkan spesifikasi L-S1. Labelkan setiap komponen pbumian yang terlibat berserta saiz yang betul untuk *Main Earthing Bar (MEB)*, *Earthing Conductor*, *Protective Conductor*, *Main Protective Bonding*, *Earth Electrode*, *Earth Test Probe*.

(12 markah)

SOALAN 9

- a) Pemeriksaan secara pemerhatian dengan mata kasar perlu dilakukan agar setiap perkara yang berkaitan dengan pemasangan mematuhi piawai dan peraturan. Berikan **dua (2)** contoh pemeriksaan tersebut.

(4 markah)

- b) Apakah peranan Peranti Arus Baki (PAB)?

(2 markah)

- c) Nyatakan tujuan bagi Ujian Peranti Arus Baki (PAB)

(2 markah)

SOALAN 9 (sambungan)

- d) Nyatakan alat uji yang digunakan untuk membuat Ujian Peranti Arus Baki (PAB).

(2 markah)

- e) Jelaskan tatacara melaksanakan Ujian Peranti Arus Baki dengan menggunakan alat penguji.

(10 markah)

SOALAN 10

- 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) Namakan peranti perlindungan yang mengesan litar pintas.

(2 markah)

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

(4 markah)

- b) Nyatakan alat uji yang perlu digunakan untuk memeriksa sistem pembumian.

(2 markah)

- c) Terangkan serta lakarkan gambar rajah kaedah pengujian rintangan elektrod bumi.

(10 markah)

TABLE 4D1A

Single-core 70 °C thermoplastic (pvc) insulated cables, non-armoured, with or without sheath
(COPPER CONDUCTORS)

COPPER CONDUCTORS

CURRENT-CARRYING CAPACITY (amperes):

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

Conductor cross-sectional area	Reference Method 4 (enclosed in conduit in thermally insulating wall etc.)		Reference Method 3 (enclosed in conduit on a wall or in trunking etc.)		Reference Method 1 (clipped direct)		Reference Method 11 (on a perforated cable tray horizontal or vertical)		Reference Method 12 (free air)		
	2 cables, single-phase a.c. or d.c.	3 or 4 cables, three-phase a.c.	2 cables, single-phase a.c. or d.c.	3 or 4 cables, three-phase a.c.	2 cables, single-phase a.c. or d.c. flat and touching	3 or 4 cables, three-phase a.c. flat and touching or trefoil	2 cables, single-phase a.c. or d.c. flat and touching	3 or 4 cables, three-phase a.c. flat and touching or trefoil	Horizontal flat spaced	Vertical flat spaced	Trefoil
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(mm ²)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
1	11	10.5	13.5	12	15.5	14	-	-	-	-	-
1.5	14.5	13.5	17.5	15.5	20	18	-	-	-	-	-
2.5	20	18	24	21	27	25	-	-	-	-	-
4	26	24	32	28	37	33	-	-	-	-	-
6	34	31	41	36	47	43	-	-	-	-	-
10	46	42	57	50	65	59	-	-	-	-	-
16	61	56	76	68	87	79	-	-	-	-	-
25	80	73	101	89	114	104	126	112	146	130	110
35	99	89	125	110	141	129	156	141	181	162	137
50	119	108	151	134	182	167	191	172	219	197	167
70	151	136	192	171	234	214	246	223	281	254	216
95	182	164	232	207	284	261	300	273	341	311	264
120	210	188	269	239	330	303	349	318	396	362	308
150	240	216	300	262	381	349	404	369	456	419	356
185	273	245	341	296	436	400	463	424	521	480	409
240	320	286	400	346	515	472	549	504	615	569	485
300	367	328	458	394	594	545	635	584	709	659	561
400	-	-	546	467	694	634	732	679	852	795	656
500	-	-	626	533	792	723	835	778	982	920	749
630	-	-	720	611	904	826	953	892	1138	1070	855
800	-	-	-	-	1030	943	1086	1020	1265	1188	971
1000	-	-	-	-	1154	1058	1216	1149	1420	1337	1079

TABLE 4D1B

Conductor operating temperature: 70 °C

VOLTAGE DROP (per ampere per metre):

Con- ductor cross- sec- tional area	2 cables d.c.	2 cables, single-phase a.c.					3 or 4 cables, three-phase a.c.									
		Reference Methods 3 & 4 (enclosed in conduit etc. in or on a wall)	Reference Methods 1 & 11 (clipped direct or on trays, touching)	Reference Method 12 (spaced*)	Reference Methods 3 & 4 (enclosed in conduit etc. in or on a wall)	Reference Methods 1, 11 & 12 (in trefoil)	Reference Methods 1 & 11 (flat and touching)	Reference Method 12 (flat spaced*)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9								
(mm ²)	(mV/ A/m)	(mV/A/m)	(mV/A/m)	(mV/A/m)	(mV/A/m)	(mV/A/m)	(mV/A/m)	(mV/A/m)								
1	44	44	44	44	38	38	38	38								
1.5	29	29	29	29	25	25	25	25								
2.5	18	18	18	18	15	15	15	15								
4	11	11	11	11	9.5	9.5	9.5	9.5								
6	7.3	7.3	7.3	7.3	6.4	6.4	6.4	6.4								
10	4.4	4.4	4.4	4.4	3.8	3.8	3.8	3.8								
16	2.8	2.8	2.8	2.8	2.4	2.4	2.4	2.4								
25	1.75	1.80	0.33	0.29	1.80	1.50	0.29	1.50	0.175	1.50	0.25	1.55	1.50	0.32	1.55	z
35	1.25	1.30	0.31	0.28	1.30	1.25	0.27	1.10	0.170	1.10	0.24	1.10	1.10	0.32	1.15	z
50	0.93	0.95	0.30	0.28	0.97	0.93	0.26	0.85	0.165	0.82	0.24	0.84	0.80	0.32	0.86	z
70	0.63	0.65	0.29	0.27	0.69	0.63	0.25	0.61	0.160	0.57	0.24	0.60	0.55	0.31	0.63	z
95	0.46	0.49	0.28	0.27	0.54	0.47	0.24	0.48	0.155	0.43	0.23	0.47	0.40	0.31	0.51	z
120	0.36	0.39	0.27	0.26	0.45	0.37	0.23	0.41	0.150	0.36	0.23	0.40	0.32	0.30	0.44	z
150	0.29	0.31	0.27	0.26	0.39	0.27	0.23	0.36	0.150	0.30	0.23	0.34	0.26	0.30	0.40	z
185	0.23	0.25	0.27	0.26	0.35	0.24	0.23	0.32	0.145	0.26	0.21	0.31	0.21	0.30	0.36	z
240	0.180	0.195	0.26	0.25	0.31	0.17	0.23	0.29	0.160	0.22	0.160	0.27	0.160	0.29	0.34	z
300	0.145	0.160	0.26	0.25	0.29	0.14	0.23	0.27	0.130	0.190	0.130	0.22	0.130	0.29	0.32	z
400	0.105	0.130	0.26	0.25	0.27	0.12	0.22	0.25	0.105	0.175	0.105	0.21	0.105	0.29	0.31	z
500	0.086	0.110	0.26	0.25	0.26	0.10	0.22	0.25	0.086	0.160	0.086	0.21	0.086	0.29	0.30	z
630	0.068	0.094	0.25	0.24	0.25	0.08	0.22	0.24	0.072	0.150	0.072	0.21	0.072	0.28	0.29	z
800	0.053	-	-	0.24	0.25	0.068	-	-	0.060	0.145	0.060	0.21	0.060	0.28	0.29	z
1000	0.042	-	-	0.24	0.24	0.059	-	-	0.052	0.140	0.052	0.20	0.052	0.28	0.28	z

NOTE: * Spacings larger than those specified in Method 12 (see Table 4A1) will result in larger voltage drop.