



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN PENOLONG JURUTERA 2015 *ELEKTRIK*

KOD : PJE03

SUBJEK : TEKNOLOGI ELEKTRIK II
(Aplikasi)

TARIKH : 22 APRIL 2015

MASA : 9.00 PAGI – 12.00 TGH

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN
SEHINGGA DIARAHKAN**

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) Pendawai/kontraktor hendaklah merancang dan mengenal pasti kerja-kerja yang hendak dilakukan supaya hasil kerja kemas, teratur dan selamat untuk digunakan. Salah satu daripada perkara yang perlu dibuat ialah mengadakan lawatan tapak. Berikan **tiga (3)** perkara lain yang perlu dilaksanakan oleh pendawai/kontraktor sebelum kerja dimulakan.

(6 markah)

- b) Pengalir merupakan salah satu komponen bagi sistem pendawaian. Nyatakan contoh penggunaan yang sesuai bagi pengalir di bawah:

- i) Aluminium
- ii) Kuprum
- iii) Emas

(6 markah)

- c) Penyokong kabel adalah penting dalam sesuatu pendawaian elektrik. Berikan **empat (4)** kaedah menyokong kabel yang boleh digunakan.

(8 markah)

SOALAN 2

- a) Nyatakan **tiga (3)** kelebihan lampu pendarflour berbanding lampu pijar.

(6 markah)

SOALAN 2 (sambungan)

- b) Kesan stroboskop ialah satu kesan yang menyebabkan lampu-lampu nyahcas menyala dan padam berterusan mengikut frekuensi voltan bekalan. Berikan **dua (2)** cara mengatasi kesan ini.

(4 markah)

- c) Di dalam mereka bentuk susunatur lampu sebuah pejabat berukuran 12m (P) dan 6m (L) menggunakan *fitting* 2 x 36W (F) *recessed luminaire c/w aluminium louvres*, maklumat berikut diberikan.

Tinggi siling = 3m

Tinggi satah kerja = 0.85m

Lumen lampu 36W (F) = 2650

Faktor Pendaraban Pengguna = 0.58

Faktor Penyenggaraan = 0.8

Faktor Kepelbagaiuan = 0.95

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

(2 markah)

- ii) Tunjukkan pengiraan bilangan *fitting* lampu yang diperlukan.

(8 markah)

SOALAN 3

- a) Bahaya renjatan mudah berlaku di bilik mandi kerana keadaannya yang selalu basah. Berikan **tiga (3)** perkara berkaitan pemasangan elektrik yang perlu diberi perhatian di bilik mandi.

(6 markah)

- b) Terangkan perbezaan di antara dawai pengikat dengan dawai pembumi. Lukiskan gambar rajah **kedua-duanya**.

(8 markah)

SOALAN 3 (sambungan)

- c) Nyatakan **tiga (3)** kemungkinan bacaan galangan gelung rosak ke bumi adalah tinggi dalam sesuatu pembumian.

(6 markah)

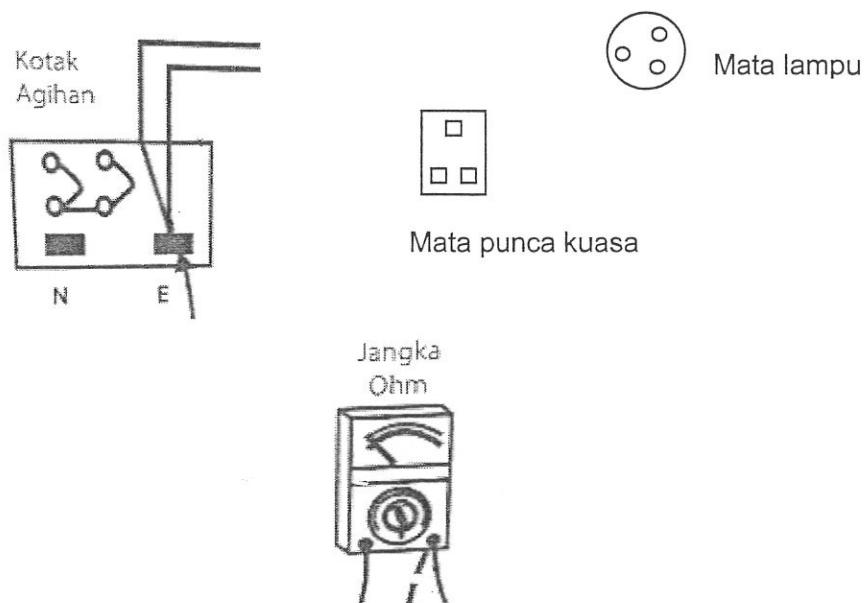
SOALAN 4

- a) Terangkan mengapakah ujian perlu dijalankan pada sesuatu pemasangan elektrik.

(6 markah)

- b) Ujian Keterusan Konduktor Pelindung perlu dilaksanakan untuk memastikan semua konduktor pelindung disambung secara betul dan berkesan. Lengkapkan penyambungan yang sesuai bagi ujian tersebut berpandukan gambar rajah di bawah.

(6 markah)



- c) Berikan **empat (4)** ujian yang wajib dilaksanakan oleh kontraktor selain ujian keterusan konduktor pelindung berdasarkan Spesifikasi JKR *L-S1 : Specification for Low Voltage Installation*.

(8 markah)

SOALAN 5

- a) Spesifikasi sistem bekalan elektrik yang dibekalkan kepada pengguna-pengguna domestik di Malaysia adalah mengikut piawaian MS /IEC 60038. Nyatakan nilai-nilai sistem bekalan dan julat di bawah :
- i) Bekalan Voltan nominal 1 fasa
 - ii) Bekalan Voltan nominal 3 fasa
 - iii) Frekuensi bekalan
- (6 markah)
- b) Berikan **dua (2)** sebab bekalan arus terus tidak banyak digunakan bagi pemasangan sekarang dan berikan **dua (2)** contoh penggunaan bekalan ini.
- (6 markah)
- c) Mengapakah voltan dari penjana dinaikkan dahulu nilainya sebelum diagihkan?
- (2 markah)
- d) Berikan **tiga (3)** jenis penjana yang biasa digunakan di negara ini.
- (6 markah)

SOALAN 6

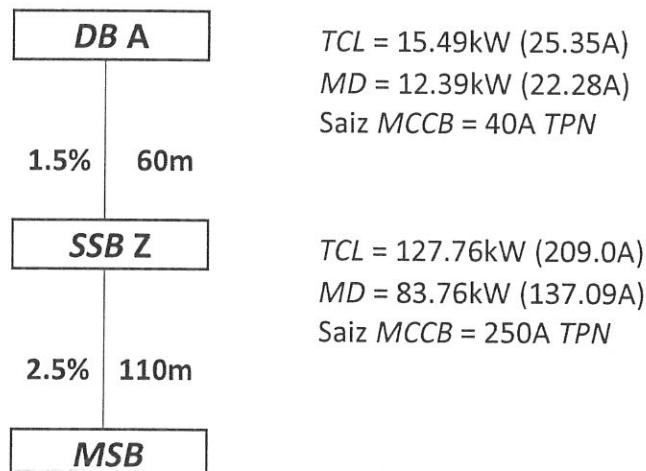
- a) Pembuluh boleh lentur dibuat daripada keluli galvani bertolok ringan. Sambungan pembuluh ini kepada pembuluh biasa dibuat melalui penyesuai. Berikan **tiga (3)** kebaikan pemasangan pembuluh ini.
- (6 markah)

SOALAN 6 (sambungan)

- b) Dalam sesebuah pendawaian elektrik, faktor ruang perlu diambil perhatian. Apakah yang dimaksudkan dengan faktor ruang? Nyatakan faktor ruang bagi pemasangan dalam konduit dan sesalur (*trunking*).

(6 markah)

- c) Berdasarkan gambar rajah di bawah, kirakan saiz kabel dan susutan voltan daripada SSB Z ke DB A. Rujuk **Table 4D1A** dan **4D1B** untuk jadual kabel.



(8 markah)

SOALAN 7

- a) Pembumian adalah sangat penting dalam sesebuah pepasangan elektrik. Jelaskan dalam keadaan mana paip air tidak boleh dianggap sebagai pembumi yang baik.

(3 markah)

- b) Sistem pembumian berbilang pelindung (*TN-C-S*) hanya boleh digunakan sekiranya kebenaran daripada pihak pembekal tenaga elektrik diperolehi. Nyatakan **tiga (3)** tempat yang biasa menggunakan sistem ini dan sebabnya.

(9 markah)

SOALAN 7 (sambungan)

- c) Terdapat kelebihan dan kelemahan yang dikenal pasti bagi sistem pembumian berbilang pelindung (*TN-C-S*). Berikan **dua (2)** kelebihan dan **dua (2)** kelemahan sistem ini.

(8 markah)

SOALAN 8

- a) Pengujian mestilah dilaksanakan kepada setiap pendawaian baru dan pendawaian tambahan. Sekiranya anda ialah Pegawai Penguasa Projek JKR, berikan **dua (2)** keperluan awalan berkaitan peralatan/instrumen pengujian yang perlu dilaksanakan oleh kontraktor sebelum sesuatu pengujian dijalankan.

(5 markah)

- b) Setelah kontraktor menyiapkan sesuatu pepasangan elektrik, Dokumen Siap Bina (*As Built Document*) perlu disediakan.
- i) Nyatakan **tiga (3)** jenis lukisan yang perlu disediakan untuk *As Installed Drawings*.
 - ii) Nyatakan **tiga (3)** jenis dokumentasi (selain daripada *As Installed Drawing*) yang perlu disertakan di dalam Dokumen Siap Bina.

(9 markah)

- c) Ujian pemutus litar arus baki dijalankan bagi memastikan sama ada pemutus litar itu berfungsi apabila berlaku arus bocor ke bumi. Terangkan langkah-langkah untuk melakukan ujian tersebut.

(6 markah)

SOALAN 9

Tenaga Nasional Berhad telah mengklasifikasikan Tarif penggunaan tenaga elektrik iaitu Tarif A, Tarif B dan Tarif C mengikut jenis premis sambungan. Kadar yang dikenakan adalah seperti berikut (Rujuk Tariff Book TNB : 1 Jun 2006)

3.4 TARIFF SCHEDULE**3.4.1 Schedule I**

TNB tariff rates are set out as follows:-

Tariff Category	Unit	Rates
1. Tariff A Domestic Tariff First 200 kWh (1 - 200 kWh) per month Next 800 kWh (201 - 1,000 kWh) per month Over 1,000 kWh (1,001 kWh onwards) per month The minimum monthly charge is RM3.00	sen/kWh	21.8
	sen/kWh	28.9
	sen/kWh	31.2
2. Tariff B Low Voltage Commercial Tariff For all kWh The minimum monthly charge is RM7.20	sen/kWh	32.3
3. Tariff C1 Medium Voltage General Commercial Tariff For each kilowatt of maximum demand per month For all kWh The minimum monthly charge is RM600.00	RM/kW sen/kWh	19.50 23.4
4. Tariff C2 Medium Voltage Peak/Off-Peak Commercial Tariff For each kilowatt of maximum demand per month during the peak period For all kWh during the peak period For all kWh during the off-peak period The minimum monthly charge is RM600.00	RM/kW sen/kWh sen/kWh	29.00 23.4 14.4

a) Apakah yang dimaksudkan dengan istilah-istilah berikut:

- i) Tarif
- ii) Permintaan Maksimum

(4 markah)

SOALAN 9 (sambungan)

- b) JKR Elektrik Melaka telah berjaya menyiapkan sebuah kquarters kelas A untuk dijadikan Rumah Rasmi Ketua Menteri Melaka. Setelah diserahkan kepada pengguna, kquarters tersebut didiami oleh Ketua Menteri Melaka dan mempunyai beban serta tempoh masa penggunaannya seperti berikut:

Beban	Tempoh (Jam Sehari)
15 x 60watt lampu berfilamen	6 jam
4 x 3kW pendingin udara	4 jam
2 x 2kW peti sejuk	20 jam

Kira bayaran yang akan dikenakan kepada pengguna ini dalam masa seminggu (7 hari). Kadar bayaran adalah seperti berikut:

Kadar Unit	Seunit
20 unit pertama	30 sen
20 unit kedua	20 sen
setiap unit berikutnya	15 sen

(8 markah)

- c) **Lampiran A** merupakan bil elektrik yang diterima oleh TUDM Gong Kedak dalam bulan Oktober 2012. Berdasarkan bil tersebut, nyatakan perkara-perkara berikut:

- i) Skala bayaran bil ini terbahagi kepada **dua (2)** bahagian. Nyatakan bahagian-bahagian tersebut.

(4 markah)

- ii) Berdasarkan, **tarrif schedule** di atas kira bil elektrik yang perlu dibayar oleh pihak TUDM pada bulan tersebut.

(4 markah)

SOALAN 10

Sebelum sesuatu pemasangan elektrik dilaksanakan, proses perancangan dan proses reka bentuk perlu dilaksanakan untuk memastikan pemasangan elektrik yang dilaksanakan memenuhi kehendak serta peraturan-peraturan elektrik agar tidak mendatangkan bahaya kepada pengguna.

- a) Reka bentuk litar akhir mestilah mengikut *MS IEC 60364*, Piawaian TNB dan JKR. Nyatakan saiz *MCB*, saiz kabel dan kuantiti maksimum (jika ada) yang dibenarkan bagi beban atau mata kuasa berikut:

Bil.	Beban	Saiz <i>MCB</i> (A)	Saiz Kabel (mm ²)	Kuantiti maksimum
1	Mata lampu/kipas			
2	13A suis soket alir keluar			
	i). 1 bilangan			
	ii). 2 Bilangan			
	iii). Litar Gelang			
	iv). Litar jejari			
3	1 unit pemasak (3 kW)			
4	1 unit pemasak tidak lebih (8 kW)			
5	1 bil. mata pemanas air (1.5 kW)			
6	1 bil. alat penghawa dingin (1.5 hp)			
7	1 bil. alat penghawa dingin (1.75 hingga 2.5 hp)			

(14 markah)

- b) Jenis pendawian untuk Suis Soket Alir Keluar terbahagi kepada dua (2) jenis pendawaian iaitu Litar Gelang dan Litar jejari. Nyatakan apakah Litar Gelang?

(2 markah)

- c) Berikan **dua (2)** kebaikan Litar Gelang.

(4 markah)

TABLE 4D1A – Single-core 70 °C thermoplastic 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 A (enclosed in conduit in thermally insulating wall etc.)			Reference Method B (enclosed in conduit on a wall or in trunking etc.)			Reference Method C (clipped direct)			Reference Method F (in free air or on a perforated cable tray horizontal or vertical)		
	2 cables. single-phase a.c. or d.c.	3 or 4 cables. three-phase a.c. or d.c.	2 cables. single-phase a.c. or d.c.	3 or 4 cables. three-phase a.c. or d.c.	2 cables. single-phase a.c. or d.c.	3 or 4 cables. three-phase a.c. or d.c.	2 cables. single-phase a.c. or d.c.	3 cables. three-phase a.c. flat	3 cables. three-phase a.c. flat	2 cables, single-phase a.c. or d.c. or 3 cables three-phase a.c. flat	Spaced by one diameter	
(mm ²)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.5	11	10.5	13.5	12	15.5	14	-	-	-	-	-	
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	131	114	110	146	130	
35	99	89	125	110	141	129	162	143	137	181	162	
50	119	108	151	134	182	167	196	174	167	219	197	
70	151	136	192	171	234	214	251	225	216	281	254	
95	182	164	232	207	284	261	304	275	264	341	311	
120	210	188	269	239	330	303	352	321	308	396	362	
150	240	216	300	262	381	349	406	372	356	456	419	
185	273	245	341	296	436	400	463	427	409	521	480	
240	321	286	400	346	515	472	546	507	485	615	569	
300	367	328	458	394	594	545	629	587	561	709	659	
400	-	-	546	467	694	634	754	689	656	852	795	
500	-	-	626	533	792	723	868	789	749	982	920	
630	-	-	720	611	904	826	1005	905	855	1138	1070	
800	-	-	-	1030	943	1086	1020	971	1265	1188	1100	
1000	-	-	-	1154	1058	1216	1149	1079	1420	1337	1274	

TABLE 4D1B

Conductor operating temperature: 70 °C

Conductor cross-sectional area	2 cables, single-phase a.c.	2 cables, single-phase a.c.						3 or 4 cables, three-phase a.c.					
		Reference Methods A & B (enclosed in conduit or trunking)			Reference Methods C & F (clipped direct, on tray or in free air)			Reference Methods A & B (enclosed in conduit or trunking)			Reference Methods C & F (clipped direct, on tray or in free air),		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(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)	(mV/A/m)	(mV/A/m)	(mV/A/m)	(mV/A/m)	(mV/A/m)
1	44	44	44	44	44	44	38	38	38	38	38	38	38
1.5	29	29	29	29	29	29	25	25	25	25	25	25	25
2.5	18	18	18	18	18	18	15	15	15	15	15	15	15
4	11	11	11	11	11	11	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
6	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
10	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
16	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
25	1.75	1.80	0.33	1.80	1.75	1.75	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
35	1.25	1.30	0.31	1.30	1.25	1.25	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
50	0.93	0.95	0.30	1.00	0.93	0.93	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
70	0.63	0.65	0.29	0.72	0.63	0.63	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
95	0.46	0.49	0.28	0.56	0.47	0.47	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
120	0.36	0.39	0.27	0.47	0.37	0.37	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
150	0.29	0.31	0.27	0.41	0.30	0.34	0.29	0.26	0.27	0.23	0.26	0.23	0.26
185	0.23	0.25	0.27	0.37	0.24	0.24	0.29	0.24	0.26	0.22	0.21	0.22	0.21
240	0.180	0.195	0.26	0.33	0.185	0.165	0.25	0.185	0.25	0.23	0.29	0.160	0.22
300	0.145	0.160	0.26	0.31	0.150	0.165	0.22	0.150	0.25	0.23	0.27	0.130	0.22
400	0.105	0.130	0.26	0.29	0.120	0.160	0.20	0.115	0.25	0.22	0.22	0.105	0.21
500	0.086	0.110	0.26	0.28	0.098	0.155	0.185	0.093	0.24	0.26	0.22	0.086	0.135
630	0.068	0.094	0.25	0.27	0.081	0.155	0.175	0.076	0.24	0.25	0.08	0.072	0.135
800	0.053	-	-	-	0.068	0.150	0.165	0.061	0.24	0.25	-	0.060	0.130
1000	0.042	-	-	-	0.059	0.150	0.160	0.050	0.24	0.24	-	0.052	0.130

NOTE: * Spacings larger than one cable diameter will result in a larger voltage drop.

Lampiran A

NO AKAUN PENGGUNA.	NO. KONT.	JUMLAH CAGARAN.	NO. BIL	TARIF
0443 00816159 02	00004764	0.00	06216618	025

Tuan KETUA SETIAUSAHA KEM PERTAHANAN MALAYSIA
 LOT KEM TUDM KEM TUDM
 JLN TOK HAS
 KG EKT PUTERI DALAM
 22000 JERTEH TERENGGANU

BIL SALINAN

BIL LPC MUKA : 1

S E J A R A H

	TARIKH	JUMLAH	KOD	TARIKH KEMASKINI	UNIT BACAAN
BIL TERAKHIR	01/10/2012	188,554.60	N	31/10/2012	00000368
BYRN. TERAKHIR	07/10/2012	188,554.60			

MUATAN TERTINGGI DICATAT 2,000.00

B A C A A N

NO. JANGKA	EJ	BACAAN DAHULU	BACAAN SEMASA	KEGUNAAN	UNIT
M AC06000386	1.0000	0.00	97,019.00	97,019.00	KVARH
M AC06000386	1.0000	0.00	1,169.00	1,169.00	KW
M AC06000386	1.0000	0.00	513,494.00	513,494.00	kwh

C A J

KETERANGAN	KEGUNAAN	KADAR	JUMLAH
Consumption tar.C1			
Consumption MD C1			
Kumpulan Wang Tenaga Boleh Babar			

SUBSIDI BHN API KER. PERSEKUTUAN RM 103,920.92

TARIKH BACAAN DABULU : 01/10/2012

KOD: N SEMASA : 01/11/2012

BIL HARI: 31 HARI

NO TEL ADUAN : 09-695 6217

NO TEL PERTANYAAN AM : 1300885454

PEJABAT : 09-695 6217

NO TIANG :

J U M L A H K E C I L

JUMLAH CAJ	:
PELARASAN ANGGARAN	: 0.00-
PELBAGAI	: 0.00
<u>PENALTI</u>	: 0.00
BIL SEMASA	:
TUNGGAKAN	: 0.00
<u>CAGARAN TAMBAHAN</u>	: 0.00
JUMLAH BIL	:
<u>PENGGENAPAN</u>	: 0.00
JUMLAH PERLU DIBAYAR:	

D I N T U K M E N G E L A K K A N P E M O T O N G A N B E K A L A N E L E K T R I K

S I L A B A Y A R S E B E L U M : 01/12/2012

D I : TNB Besut

JLN TEMBILA

KG RAJA

22200 BESUT TERENGGANU

NO AKAUN PENGGUNA	NO BIL	TARIKH BIL	JUMLAH PERLU DISAYAR
0443 00816159 02	06216618	01/11/2012	

Tuan KETUA SETIAUSAHA KEM PERTAHANAN MALAYSIA

LOT KEM TUDM KEM TUDM

JLN TOK HAS

KG EKT PUTERI DALAM

22000 JERTEH TERENGGANU