



# **JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA**

## **PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN PENOLONG JURUTERA 2014 *ELEKTRIK***

**KOD : PJE03**

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

**TARIKH : 22 APRIL 2014**

**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 tiap-tiap helai 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 dikedalkan 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 mereka di mana 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 soalan.**
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 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 menasabah.**
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 : PJE03 – TEKNOLOGI ELEKTRIK I I (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**

Litar pemasangan elektrik mempunyai dua bahagian iaitu litar akhir dan litar kawalan pengguna. Litar kawalan pengguna bermula dari kabel perkhidmatan yang masuk hingga ke unit pengguna atau papan agihan pengguna.

- a) Berikan **dua (2)** sebab mengapa litar akhir diagihkan kepada beberapa litar.

(4 markah)

- b) Sebuah pejabat kecil memerlukan bekalan elektrik satu fasa dengan beban tersambung seperti berikut:

Kuantiti	Peralatan	Faktor Kepelbagaian
8	2 x 36 W lampu pendafluor	0.8
3	Kipas siling	0.8
6	13 A suis soket alur keluar	0.4
1	Pendingin hawa 2.0 hp	1

Kirakan:

- i) Jumlah beban tersambung
- ii) Permintaan maksimum
- iii) Saiz suis utama

(6 markah)

**SOALAN 1 (sambungan)**

- c) Lengkapkan gambar rajah skema tipikal papan agihan 12 hala 1 fasa bagi litar lampu dan suis soket alur keluar di bawah berdasarkan Panduan Teknik Reka bentuk Elektrik Edisi 4 JKR. Gambar rajah perlu menunjukkan *MCCB*, *MCB*, *RCCB* lengkap dengan kadaran dan kepekaannya. Tunjukkan juga saiz kabel setiap litar akhir tersebut. Simbol yang digunakan mestilah mengikut norma JKR. (Gunakan lampiran jawapan yang disediakan.)

TOTAL MD WATT (AMPS)														
DIVERSITY FACTOR		0.8		1						0.4				
TCL WATT (AMPS)														
CL (WATT)									SPARE			SPARE	SPARE	
2 X 36W (F)		4	4											
1 X 36W (F)			1											
1 X 18W (F)			4											
8W (F) EMERGENCY LIGHT RECESSED TYPE				5										
CEILING FAN (1500mm)		2	2											
A/C POINT (2 HP)					1	1	1	1						
2 x 13A 3 PIN SWITCHED SOCKET OUTLET											2	2		
1 x 13A 3 PIN SWITCHED SOCKET OUTLET											2	2		
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		⑨	⑩	⑪	⑫
		<p>TCL : 10.157kW (49.78A) MD : 8.119kW (39.8A)</p>												

(10 markah)

SOALAN 2

- a) Berikan **tiga (3)** jenis papan suis seperti yang dinyatakan dalam Spesifikasi JKR L-S1: 2011

(6 markah)

- b) Spesifikasi JKR L-S1: 2011 telah menggariskan ketinggian pemasangan peralatan dari aras lantai. Nyatakan ketinggian pemasangan peralatan berikut:

- i) Suis dan *regulator* kipas siling
- ii) Soket alur keluar di dapur dan tempat membasuh
- iii) Soket alur keluar pendawaian terbenam (televisyen, kegunaan am di rumah)
- iv) Lampu dinding dan kipas dinding

(4 markah)

- c) Sebagai penyelia tapak projek, anda akan menerima Lukisan Siap Terpasang di akhir projek. Berikan **empat (4)** jenis lukisan yang perlu disediakan oleh kontraktor elektrik.

(8 markah)

- d) *Busbar* di dalam papan suis perlu memenuhi piawaian *BS EN 13601* dan mampu membawa arus kadaran secara berterusan tanpa pemanasan. Berapakah arus maksimum yang boleh dibawa oleh *busbar* dengan saiz 10 mm x 85 mm?

(2 markah)

SOALAN 3

- a) Pemeriksaan dan pengujian adalah satu elemen penting dalam sesebuah pemasangan elektrik. Nyatakan **tiga (3)** ujian yang perlu dilaksanakan sebelum bekalan elektrik disambung.

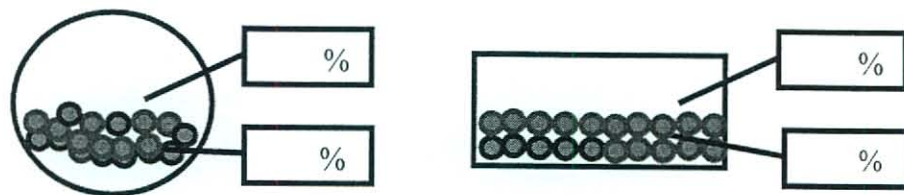
(6 markah)

**SOALAN 3 (sambungan)**

- b) Ujian-ujian yang dicadangkan untuk sesebuah pemasangan elektrik mestilah dilakukan mengikut turutan yang betul. Mengapakah ujian-ujian pemasangan ini perlu dilakukan secara berturutan?

(4 markah)

- c) Pemasangan konduit dan sesalur adalah perkara asas dalam sesebuah pendawaian elektrik. Nyatakan faktor ruang yang terlibat dalam pemasangan di bawah:



i) Konduit

ii) Sesalur

(4 markah)

- d) 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 4**

- a) Lengkapkan jadual berikut bagi pemasangan pengalir pelindung litar (*circuit protective conductor*).

Keluasan Keratan Rentas Pengalir Fasa ( $\text{mm}^2$ )	Keluasan Minimum Keratan Rentas Pengalir Pelindung ( $\text{mm}^2$ )
(i)	s
(ii)	16
(iii)	s/2

(6 markah)

**SOALAN 4 (sambungan)**

- b) Jika galangan gelung litar rosak ke bumi tidak mencapai nilai yang dikehendaki, nilai rintangan elektrod bumi boleh dikurangkan dengan menggunakan beberapa cara. Berikan **tiga (3)** cara yang boleh dilakukan.

(6 markah)

- c) Lengkapkan jadual berikut berdasarkan Spesifikasi JKR L-S1: 2011 bagi sistem pbumian.

<i>Prospective Earth fault currents (I) for 1s duration</i>	<i>Main Earthing Bar (Lebar x Tebal )</i>	<i>Pengalir Pbumian (Bil x Saiz Pita Kuprum)</i>
$I \leq 10 \text{ kA}$	25 mm x 3 mm	2 set (1 x 25 mm x 3 mm)
$10 \text{ kA} < I \leq 25 \text{ kA}$	(i)	(ii)
$25 \text{ kA} < I \leq 30 \text{ kA}$	(iii)	(iv)
$30 \text{ kA} < I \leq 40 \text{ kA}$	(v)	(vi)
$40 \text{ kA} < I \leq 50 \text{ kA}$	(vii)	(viii)

(8 markah)

**SOALAN 5**

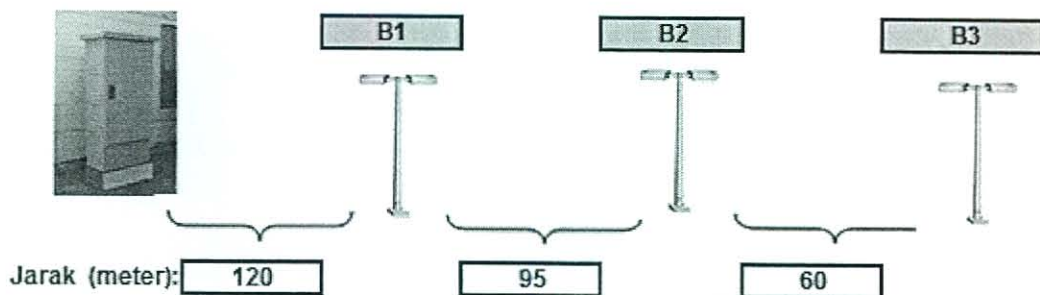
Sumber pencahayaan elektrik boleh dibahagikan kepada beberapa jenis antaranya lampu pijar, lampu nyahcas dan *solid state lighting*.

- a) Dalam reka bentuk lampu jalan JKR, lampu jenis *High Pressure Sodium Vapour (SON)* digunakan. Berikan **tiga (3)** kebaikan lampu jenis ini berbanding lampu jenis *Low Pressure Sodium Vapour (SOX)*.

(6 markah)

**SOALAN 5 (sambungan)**

- b) **Gambar rajah di bawah** menunjukkan litar akhir B untuk satu pemasangan lampu jalan dari pepeti penyuar (*feeder pillar*) dengan suis utama 60A. Lampu yang digunakan ialah 2 x 250W dan kehilangan *ballast* bersamaan 30W. Pemasangan ini menggunakan kabel 4C 25 mm<sup>2</sup> XLPE/SWA/PVC (Al) dan susutan voltan kabel,  $v_d$  2.7 mV/A/m. Faktor kuasa ialah 0.85. Tunjukkan dengan jelas pengiraan susutan voltan untuk litar tersebut dan nyatakan jumlah susutan voltannya.



(8 markah)

- c) Faktor Pendaraban Pengguna, ( $\mu$  atau  $Cu$ ) menganggap bahawa cahaya yang dikeluarkan oleh sesebuah lampu itu tidak sepenuhnya akan sampai ke satah kerja. Berikan **tiga (3)** faktor yang mempengaruhi nilai Faktor Pendaraban Pengguna.

(6 markah)

**SOALAN 6**

- a) Berikan **dua (2)** kebaikan ros siling tiga plat berbanding dengan ros siling dua plat.

(4 markah)

- b) Kirakan arus yang diperlukan oleh 4 buah lampu nyahcas jika setiap lampu berkendali pada 125W, satu fasa dengan faktor kuasa 0.85.

(3 markah)



**SOALAN 6 (sambungan)**

- c) Nyatakan penggunaan suis-suis di bawah dan lakarkan simbolnya mengikut norma JKR.
- i) Suis satu hala
  - ii) Suis dua hala
  - iii) Suis perantaraan

(9 markah)

- d) Nyatakan saiz kabel yang digunakan bagi litar gelang soket alur keluar 13A dan kadaran pemutus litarnya.

(4 markah)

**SOALAN 7**

- a) Penyusunan, bilangan dan jenis sesuatu lampu adalah penting dalam mereka bentuk pemasangan lampu. Nyatakan **tiga (3)** kepentingannya.

(6 markah)

- b) Nyatakan jumlah pencahayaan (lux) yang diperlukan bagi tempat-tempat berikut berpandukan Panduan Teknik Reka bentuk Elektrik Edisi 4 JKR.

- i) Bilik Mesyuarat
- ii) Bilik X-Ray
- iii) Bengkel Sekolah
- iv) Kaki lima/koridor

(4 markah)

- c) Terangkan **tiga (3)** cara bagaimana kelipan lampu pendafluor dapat dikurangkan.

(6 markah)

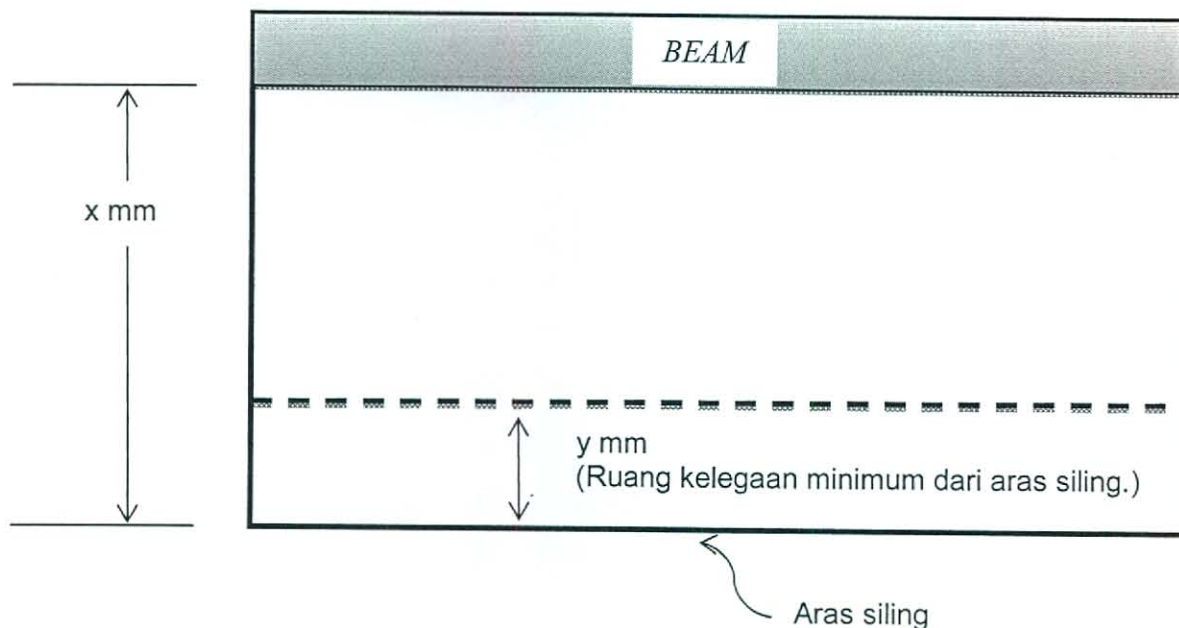
**SOALAN 7 (sambungan)**

- d) Nyatakan **dua (2)** fungsi pencekik (*choke*) dalam sesebuah lampu nyahcas.

(4 markah)

**SOALAN 8**

- a) Lukisan Koordinasi Servis (*Coordinated Services Drawing*) adalah sumber rujukan yang penting dalam pemasangan elektrik. Lengkapkan gambarajah tipikal mengikut norma JKR bagi keratan rentas susunatur laluan servis dalam siling di bawah. Gambarajah tersebut hendaklah menunjukkan sesalur elektrik, sesalur telekomunikasi (IT), sesalur sistem voltan sangat rendah (*ELV*), sesalur penghawa dingin, paip air dan sesalur sistem pencegah kebakaran. Seterusnya, lengkapkan nilai **x dan y**.



(10 markah)

- b) Sistem pendawaian sesalur biasa digunakan dalam projek JKR seperti di makmal, sekolah dan pejabat. Berikan **dua (2)** kebaikan dan **dua (2)** kelemahan pemasangan sistem sesalur ini.

(4 markah)

**SOALAN 8 (sambungan)**

- c) Lengkapkan jadual berikut berpandukan Spesifikasi JKR L-S1 : 2011 bagi pemasangan konduit dan sesalur.

Bil.	Perkara	Jarak
A	<u>Konduit</u>	
	i) Jarak antara pelana ( <i>saddle</i> ).	_____ mm
B	<u>Sesalur</u>	
	i) Jarak antara braket sokongan bagi pemasangan sesalur melintang ( <i>horizontal</i> ).	_____ mm
	ii) Jarak antara braket sokongan bagi pemasangan sesalur menegak ( <i>vertical</i> ).	_____ mm

(6 markah)

**SOALAN 9**

- a) Mengapakah pemeriksaan dan pengujian berkala perlu dibuat bagi sesuatu pemasangan? Berikan **tiga (3)** tujuan ianya dilaksanakan.

(6 markah)

- b) Semasa Tempoh Tanggungan Kecacatan, subkontraktor elektrik perlu melaksanakan kerja-kerja pemeriksaan dan penyenggaraan sistem lampu jalan berdasarkan kontrak. Berikan **tiga (3)** jenis kerja penyenggaraan tersebut berpandukan Spesifikasi JKR L-S20.

(3 markah)

**SOALAN 9 (sambungan)**

- c) Sebagai Penyelia Tapak Bina, anda perlu melakukan pemeriksaan dan melengkapkan borang SPK JKR.PK(O).04-SKE.4F. Lengkapkan Borang Pemeriksaan Sistem Perlindungan Kilat di bawah berdasarkan piawaian Spesifikasi JKR L-S9 : 2011.

Bil.	Butiran Pemeriksaan	Standard/Keperluan Teknikal
A	<u>Air Termination</u> i) Saiz Pita Kuprum	_____
B	<u>Pengalir Turunan Ke Bumi</u> i) Saiz pita kuprum  ii) Dipasang di atas <i>Base Phospur Bronze Screw</i> dengan jarak  iii) Penutup perlindungan	_____  _____  _____
C	<u>Joint / Bonds &amp; Test Joint</u> i) Tinggi pemasangan <i>test joint</i> dari lantai	_____
D	<u>Pepeti Bumi</u> i) Jenis Pepeti Bumi  ii) Saiz Pepeti Bumi  iii) Tanda Label	_____  _____  _____

(8 markah)

**SOALAN 10**

Dalam reka bentuk pencahayaan untuk sesuatu ruang, cara penyusunan dan bilangan sesuatu jenis lampu amat mustahak dan perlu diambil perhatian. Terdapat pelbagai kaedah yang digunakan untuk penyusunan, penentuan bilangan dan jenis lampu. Kaedah Lumen merupakan kaedah yang sering digunakan oleh pereka bentuk di Jabatan Kerja Raya.

- a) Nyatakan **empat (4)** faktor yang diambil kira bagi menentukan bilangan lampu yang sesuai bagi ruang kerja mengikut Kaedah Lumen.

(4 markah)

**SOALAN 10 (sambungan)**

b) Berikan definisi perkara-perkara berikut:

- i) Lumen
- ii) Indeks bilik
- iii) Faktor penyelenggaraan

(6 markah)

c) Sebuah pejabat berukuran 15m x 15m memerlukan pencahayaan 300 lux. Ketinggian lampu dari permukaan meja kerja ialah 4m, faktor penyelenggaraan 0.8 dan faktor penggunaan 0.7.

- i) Cari nilai indeks bilik.
- ii) Cari bilangan lampu 36W pendafluor yang perlu digunakan sekiranya lumen untuk lampu 36W pendafluor ialah 2500 lumen.

(10 markah)

\*\*\*\*\*

ANGKA GILIRAN : .....

NO. KAD PENGENALAN : .....

Jawapan 1(c)

TOTAL MD WATT (AMPs)														
DIVERSITY FACTOR		0.8		1						0.4				
TCL WATT (AMPs)														
CL (WATT)								SPARE				SPARE	SPARE	
2 X 36W (F)		4	4											
1 X 36W (F)			1											
1 X 18W (F)			4											
8W (F) EMERGENCY LIGHT RECESSED TYPE				5										
CEILING FAN (1500mm)		2	2											
A/C POINT (2 HP)					1	1	1	1						
2 x 13A 3 PIN SWITCHED SOCKET OUTLET											2	2		
1 x 13A 3 PIN SWITCHED SOCKET OUTLET											2	2		
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		⑨	⑩	⑪	⑫
		<p>TCL : 10.157kW (49.78A) MD : 8.119kW (39.8A)</p>												