



# **JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA**

## **PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN PENOLONG JURUTERA 2010 AWAM**

**KOD : PTA02**  
**SUBJEK : KEJURUTERAAN STRUKTUR**  
**TARIKH : 23 OGOS 2010**  
**MASA : 2.00 PTG – 5.00 PTG**

**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 dikedatkan 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 tidak 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 : PTA02 – KEJURUTERAAN STRUKTUR**

**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 Kod Piawai *British* yang dirujuk dalam mereka bentuk konkrit tetulang bagi elemen-elemen berikut:

- i) Struktur konkrit
- ii) Beban hidup untuk bangunan
- iii) Beban angin

*(6 markah)*

b) Di antara aspek penting yang mempengaruhi reka bentuk struktur konkrit bertetulang adalah penutup konkrit (*concrete cover*).

- i) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan penutup konkrit.
- ii) Apakah tujuan penutup konkrit disediakan?
- iii) Apakah faktor-faktor yang menentukan jarak bagi penutup konkrit tersebut?

*(6 markah)*

**SOALAN 1 (sambungan)**

- c) Terdapat pelbagai komponen struktur di dalam pembinaan sesebuah bangunan. Terangkan secara ringkas komponen-komponen struktur di bawah dan cara pengagihan beban struktur-struktur tersebut.
- i) Papak
  - ii) Rasuk
  - iii) Tiang
  - iv) Asas

*(8 markah)*

**SOALAN 2**

- a) Simen merupakan salah satu komponen yang terdapat di dalam campuran konkrit. Berdasarkan kepada Spesifikasi Piawai JKR Untuk Kerja-kerja Bangunan 2005:
- i) Nyatakan bagaimana simen dihantar ke tapak bina.
  - ii) Terangkan cara-cara penyimpanan simen di tapak bina.
- b) Pengiraan beban adalah sangat penting dalam proses reka bentuk struktur. Terangkan jenis-jenis beban seperti dinyatakan di bawah:
- i) Beban mati ciri,  $G_k$
  - ii) Beban hidup ciri,  $Q_k$
  - iii) Beban reka bentuk,  $w$
  - iv) Beban angin,  $W_k$

*(8 markah)*

**SOALAN 2 (sambungan)**

- c) Semasa peringkat reka bentuk struktur konkrit, semakan keperluan tetulang adalah dilakukan terhadap luas maksimum dan luas minimum tetulang.
- i) Nyatakan tujuan luas minimum tetulang ditentukan.
  - ii) Nyatakan tujuan luas maksimum tetulang ditentukan.

*(6 markah)*

**SOALAN 3**

Di dalam pembinaan setiap komponen konkrit, tetulang adalah antara bahan yang paling penting dalam binaan konkrit.

- a) Nyatakan fungsi tetulang di dalam komponen konkrit.  
*(2 markah)*
  
- b) Nyatakan **tiga (3)** jenis tetulang dan terangkan ciri-ciri yang ada pada tetulang tersebut.  
*(9 markah)*
  
- c) Dalam keadaan tertentu jarak tindihan tetulang perlu disediakan. Nyatakan **tiga (3)** faktor yang mempengaruhi penyediaan jarak tindihan tetulang tersebut.  
*(3 markah)*
  
- d) Pemotongan tetulang keluli boleh dilakukan pada bahagian tertentu pada sesuatu rasuk. Nyatakan sebab-sebab pemotongan tetulang dilakukan.  
*(6 markah)*

SOALAN 4

- a) Apakah tujuan ujian penurunan (*slump test*) dilakukan terhadap campuran konkrit?

(3 markah)

- b) Nyatakan langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk menjalankan ujian penurunan (*slump test*).

(5 markah)

- c) Semasa ujian penurunan (*slump test*) dilakukan, terdapat tiga (3) kemungkinan jenis runtuh yang akan berlaku. Terangkan **ketiga-tiga** jenis runtuh tersebut.

(6 markah)

- d) Nyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi penghasilan konkrit yang berkualiti.

(6 markah)

SOALAN 5

- a) Nyatakan **empat (4)** fungsi air di dalam kerja-kerja konkrit.

(6 markah)

- b) Kualiti air memainkan peranan penting di dalam menentukan kualiti konkrit yang dihasilkan. Nyatakan ciri-ciri air yang sesuai digunakan untuk bancuhan konkrit.

(4 markah)

- c) Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi kebolehkerjaan (*workability*) campuran konkrit?

(6 markah)

**SOALAN 5 (sambungan)**

- d) Pembinaan dengan kaedah pasang siap merupakan salah satu kaedah yang digunapakai dalam industri pembinaan di Malaysia pada masa kini. Nyatakan **empat (4)** kebaikan menggunakan kaedah tersebut.

*(4 markah)*

**SOALAN 6**

- a) Pengawetan adalah satu proses yang perlu dilakukan untuk kerja-kerja konkrit di tapak.

- i) Nyatakan tujuan pengawetan ini dilakukan.

*(6 markah)*

- ii) Nyatakan **dua (2)** kaedah pengawetan yang biasa dilakukan.

*(4 markah)*

- b) Terangkan tujuan elemen-elemen berikut di dalam kerja-kerja konkrit.

- i) Sambungan binaan.  
ii) Sambungan pengembangan.

*(6 markah)*

- c) Nyatakan **dua (2)** ciri utama sambungan binaan.

*(2 markah)*

- d) Nyatakan **dua (2)** ciri utama sambungan pengembangan.

*(2 markah)*

SOALAN 7

- a) Spesifikasi Piawai JKR Untuk Kerja-kerja Bangunan 2005 menerangkan mengenai dua (2) jenis campuran konkrit yang digunakan di tapak.
- i) Nyatakan **dua (2)** jenis campuran konkrit tersebut.  
(4 markah)
- ii) Terangkan kedua-dua jenis campuran tersebut.  
(6 markah)
- b) Semasa penghantaran konkrit siap bancuh (*ready mixed concrete*) ke tapak bina, apakah maklumat atau rekod yang perlu disediakan sebelum campuran konkrit tersebut dapat diterima oleh Pegawai Penguasa atau Wakil Pegawai Penguasa?  
(4 markah)
- c) Semasa mereka bentuk rasuk, beberapa langkah serta semakan perlu dibuat untuk memastikan struktur berada di dalam keadaan selamat. Nyatakan faktor-faktor yang diambilkira semasa mereka bentuk rasuk tersebut.  
(6 markah)

SOALAN 8

- a) Dalam pembinaan struktur konkrit bertetulang, rasuk adalah salah satu elemen penting dalam pembinaan struktur konkrit tersebut. Terangkan apa yang dimaksudkan dengan:
- i) Rasuk disokong mudah.
- ii) Rasuk Selanjar
- iii) Rasuk Julur  
(6 markah)



**SOALAN 8 (sambungan)**

- b) Apakah yang dimaksudkan dengan Faktor Keselamatan Separa?

(4 markah)

- c) **Gambar rajah S8(c)** menunjukkan kerangka rasuk tingkat satu sebuah bangunan. Rasuk tersebut telah dianalisis sebagai Rasuk Julur.

- i) Dengan menggunakan skala yang sesuai dan berpandukan maklumat tambahan yang diberikan, lakarkan butiran tetulang rasuk tersebut.

(5 markah)

- ii) Lakarkan keratan 1-1.

(5 markah)

Maklumat tambahan:

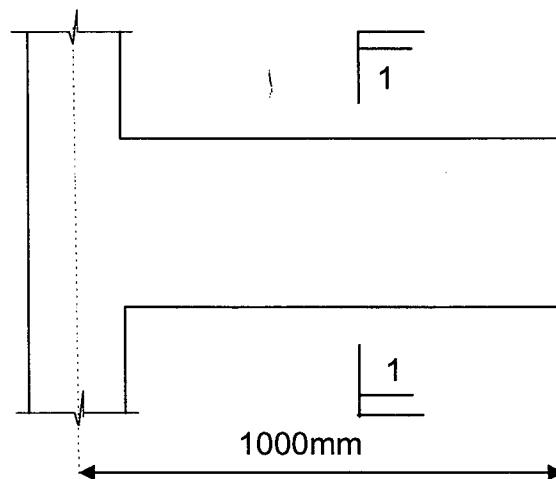
Saiz tiang : 250 mm x 250 mm

Saiz rasuk : 250 mm x 600 mm

Tetulang tegangan : 3T20

Tetulang mampatan: 2T20

Bar perangkai (*link*) : R10-200 pusat ke pusat

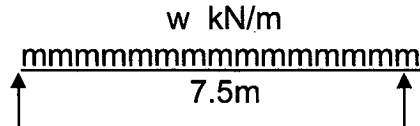


**Gambar rajah S8(c)**

SOALAN 9

**Gambar rajah S9** menunjukkan rasuk disokong mudah dengan rentang 7.5m dan dikenakan beban teragih seragam sepanjang rentang. Jumlah beban yang dikenakan ke atas rasuk adalah:

Jumlah beban mati ciri,  $G_k = 12\text{kN/m}$   
 Jumlah beban hidup ciri,  $Q_k = 5\text{kN/m}$



**Gambar rajah 9**

- a) Dengan menggunakan maklumat yang diberi, kirakan jumlah beban reka bentuk yang dikenakan ke atas rasuk.

(2 markah)

- b) Kirakan nilai daya ricih dan momen lentur bagi rasuk.

(4 markah)

- c) Lakarkan gambar rajah daya ricih dan momen lentur bagi rasuk.

(4 markah)

- d) Kirakan keluasan tetulang tegangan yang diperlukan sekiranya saiz tetulang yang digunakan 20mm diameter,  $f_y = 460\text{N/mm}^2$ . Kekuatan ciri konkrit,  $f_{cu} = 30\text{N/mm}^2$ . Keratan rentas rasuk adalah 250mm x 600mm. Penutup konkrit (*concrete cover*) adalah 25mm dan saiz perangkai (*link*) adalah 10mm ( $f_{yv} = 250\text{N/mm}^2$ ).

Formula diberi:  $k = \frac{M}{bd^2 f_{cu}}$

$$Z = d \{ 0.5 + \sqrt{0.25 - k/0.9} \}$$

$$A_s = \frac{M}{0.87 f_y z}$$

[(Sila rujuk **Lampiran S9(d)** bagi menjawab soalan 9(d))]

(10 markah)

SOALAN 10

Rasuk disokong mudah dengan rentang 5000mm telah direka bentuk untuk menanggung momen reka bentuk sebanyak 200kNm. Luas tetulang tegangan yang diperlukan adalah 1494mm<sup>2</sup>, manakala luas tetulang tegangan yang disediakan adalah 1571mm<sup>2</sup> (5T20). Saiz rasuk adalah 250mm x 600mm, penutup konkrit 25mm dan  $f_y = 460\text{N/mm}^2$ . Sila lakukan semakan pesongan terhadap rasuk tersebut jika tetulang pengikat (*link*) bersaiz 10mm.

Formula diberi:

$$\begin{aligned} \text{f.u.t.t} &= \text{faktor ubahsuai tetulang tegangan} \\ &= 0.55 + \frac{(477 - f_s)}{(120 (0.9 + M/bd^2))} \leq 2.0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dimana, } f_s &= \text{tegasan khidmat} \\ &= \frac{5 f_y A_s \text{ req}}{8 A_s \text{ prov}} \times \frac{1}{\beta_b} \end{aligned}$$

(20 markah)

\*\*\*\*\*

Jadual 1: Luas Keratan Rentas Menurut Saiz serta Bilangan Bar

Saiz Bar (mm)	Bilangan Bar								Ukur Lilit (mm)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
6	28.3	56.6	84.9	113	141	170	198	226	18.9
8	50.3	101	151	201	251	302	352	402	25.1
10	78.6	157	236	314	393	471	550	629	31.4
12	113	226	339	453	566	679	792	905	37.7
16	201	402	603	805	1006	1207	1408	1609	50.3
20	314	629	943	1257	1571	1886	2200	2514	62.9
25	491	982	1473	1964	2455	2946	3438	3929	78.6
32	805	1609	2414	3218	4023	4827	5632	6437	100.6
40	1257	2514	3771	5029	6286	7543	8800	10057	125.7

Jadual 2: Luas Keratan Rentas bagi Setiap Meter Lebar untuk Pelbagai Jarakantara Bar

Saiz Bar (mm)	Jarakantara Bar (mm)								
	50	75	100	125	150	175	200	250	300
6	566	377	283	226	189	162	141	113	94
8	1006	670	503	402	335	287	251	201	168
10	1571	1048	786	629	524	449	393	314	262
12	2263	1509	1131	905	754	647	566	453	377
16	4023	2682	2011	1609	1341	1149	1006	805	670
20	6286	4190	3143	2514	2095	1796	1571	1257	1048
25	9821	6548	4911	3929	3274	2806	2455	1964	1637
32	16091	10728	8046	6437	5364	4598	4023	3218	2682
40	25143	16762	12571	10057	8381	7184	6286	5029	4190