



# **JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA**

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

**KOD : PTA02**  
**SUBJEK : KEJURUTERAAN STRUKTUR**  
**TARIKH : 10 MEI 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 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-calon digalakkan membuat lakaran untuk menjejaskan 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) Simen merupakan bahan binaan yang digunakan di dalam campuran konkrit. Namakan **lima (5)** jenis *Portland Cement* seperti yang dinyatakan dalam Spesifikasi Piawai JKR untuk Kerja-kerja Bangunan 2005.

*(5 markah)*

- b) Batu baur yang digunakan di dalam campuran konkrit perlu mematuhi Piawai Malaysia MS 29 bagi mendapatkan struktur konkrit yang kuat dan lasak.

- i) Nyatakan **tiga (3)** sifat batu baur bagi mendapatkan campuran konkrit yang kuat dan lasak.

*(6 markah)*

- ii) Nyatakan tujuan penggredan batu baur (peperingkatan) dilakukan.

*(5 markah)*

- c) Pembinaan menggunakan unit pasang siap (pratuang) merupakan salah satu dari jenis-jenis binaan konkrit bertetulang. Nyatakan **empat (4)** kebaikan unit pasang siap.

*(4 markah)*

SOALAN 2

- a) Apakah yang dimaksudkan dengan konkrit? (3 markah)
- b) Nyatakan kod-kod amalan piawaian reka bentuk yang digunakan bagi reka bentuk struktur konkrit tetulang. (3 markah)
- c) Nyatakan bahan-bahan yang digunakan di dalam campuran konkrit seperti yang dinyatakan di dalam Spesifikasi Piawai JKR untuk Kerja-kerja Bangunan 2005. (4 markah)
- d) Reka bentuk berpandukan Piawaian Rekabentuk BS 8110 adalah berdasarkan kepada Kaedah Keadaan Had iaitu untuk memastikan struktur yang direka bentuk selamat dan sesuai digunakan.
- i) Nyatakan **dua (2)** jenis keadaan had tersebut. (2 markah)
- ii) Terangkan kedua-dua jenis keadaan had tersebut yang dinyatakan di **soalan (i)** di atas. (4 markah)
- iii) Nyatakan **dua (2)** jenis semakan semasa proses reka bentuk bagi setiap keadaan had tersebut. (4 markah)

SOALAN 3

- a) Semasa kerja konkrit dijalankan, pengasingan (*segregation*) akan berlaku apabila terjadinya pemisahan butir-butir kasar daripada campuran konkrit semasa konkrit dituang dan dipadatkan. Nyatakan **empat (4)** perkara yang perlu diberi perhatian untuk mencegah terjadinya pengasingan dalam kerja konkrit. (4 markah)

**SOALAN 3 (sambungan)**

- b) Ujian keboleherjaan (*workability*) perlu dilakukan semasa kerja konkrit dijalankan.
- i) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan keboleherjaan konkrit.  
(6 markah)
- ii) Apakah **tiga (3)** faktor utama yang mempengaruhi keboleherjaan konkrit?  
(3 markah)
- iii) Nyatakan ujian-ujian yang boleh dilakukan untuk menentukan keboleherjaan konkrit.  
(3 markah)
- iv) Nyatakan tujuan ujian runtuhan (*slump test*) dilakukan bagi campuran konkrit.  
(4 markah)

**SOALAN 4**

- a) Spesifikasi Piawai JKR untuk Kerja-kerja Bangunan 2005 menerangkan mengenai dua jenis campuran konkrit yang digunakan di tapak.
- i) Nyatakan **dua (2)** jenis campuran konkrit tersebut.  
(4 markah)
- ii) Terangkan kedua-dua jenis campuran yang dinyatakan dalam **soalan (i)** di atas.  
(6 markah)

**SOALAN 4 (sambungan)**

- b) Semasa penghantaran konkrit siap bancuh (*ready mixed concrete*) ke tapak bina, apakah maklumat atau rekod yang perlu disediakan sebelum campuran konkrit tersebut diterima oleh Pegawai Penguasa atau Wakil Pegawai Penguasa sebagaimana dinyatakan di dalam Spesifikasi Piawai JKR untuk Kerja-kerja Binaan Bangunan 2005?

(5 markah)

- c) Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi kualiti campuran konkrit?

(5 markah)

**SOALAN 5**

- a) Penentuan penutup konkrit (*concrete cover*) adalah di antara perkara penting yang perlu diambil kira semasa proses reka bentuk struktur konkrit bertetulang.

- i) Apakah yang dimaksudkan dengan penutup konkrit?

(2 markah)

- ii) Apakah tujuan penutup konkrit disediakan?

(2 markah)

- iii) Apakah faktor yang menentukan jarak bagi penutup konkrit tersebut?

(2 markah)

- b) Sebelum kerja pemasangan tetulang dilakukan di tapak, apakah maklumat yang perlu diberi perhatian supaya kerja pemasangan tetulang dapat dilakukan sepertimana ditunjukkan dalam lukisan pembinaan?

(5 markah)

**SOALAN 5 (sambungan)**

- c) Pemotongan tetulang keluli boleh dilakukan pada bahagian tertentu pada sesuatu rasuk. Nyatakan sebab-sebab pemotongan tetulang dilakukan.

*(6 markah)*

- d) Nyatakan **tiga (3)** faktor yang menyebabkan jarak tindihan tetulang diperlukan dalam pembinaan struktur konkrit tetulang.

*(3 markah)*

**SOALAN 6**

Pembinaan menggunakan struktur keluli merupakan salah satu dari jenis-jenis pembinaan struktur yang dijalankan di tapak.

- a) Nyatakan **empat (4)** elemen atau komponen yang terdapat dalam struktur keluli.

*(2 markah)*

- b) Terangkan kegunaan atau fungsi bagi setiap elemen atau komponen yang dinyatakan dalam **soalan (a)** di atas.

*(4 markah)*

- c) Nyata serta terangkan **empat (4)** kelebihan struktur keluli.

*(8 markah)*

- d) Nyata serta terangkan **tiga (3)** kelemahan struktur keluli.

*(6 markah)*

SOALAN 7

Papak merentang sehalal disokong mudah mempunyai panjang rentang 3.5 m. Beban-beban yang ditanggung oleh papak tersebut adalah beban kenaan ciri sebanyak  $2.5 \text{ kN/m}^2$  dan beban kemasan sebanyak  $1.0 \text{ kN/m}^2$ . Bahan binaan terdiri dari konkrit gred 30 dan tetulang keluli gred 460. Penutup konkrit kepada tetulang utama adalah 25 mm dan saiz tetulang adalah 10 mm. Tebal papak adalah 150 mm. Berdasarkan kepada maklumat yang diberi:

- a) Kirakan beban rekabentuk papak tersebut.

(6 markah)

- b) Kirakan nilai daya ricih.

(3 markah)

- c) Kirakan nilai momen lentur.

(3 markah)

- d) Reka bentuk tetulang utama bagi papak tersebut.

(8 markah)

Formula diberi:

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

$$z = d \left\{ 0.5 + \sqrt{0.25 - k/0.9} \right\}$$

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

SOALAN 8

Kayu merupakan salah satu dari jenis bahan binaan yang digunakan dalam reka bentuk struktur.

- a) Nyatakan **empat (4)** kegunaan kayu sebagai bahan binaan.

(4 markah)



**SOALAN 8 (sambungan)**

- b) Nyatakan kod piawaian yang digunakan untuk mereka bentuk struktur kayu.

(2 markah)

- c) Terangkan empat (4) kebaikan penggunaan struktur kayu sebagai bahan binaan.

(6 markah)

- d) Terangkan empat (4) faktor yang mempengaruhi kekuatan kayu.

(8 markah)

**SOALAN 9**

- a) Rasuk merupakan salah satu elemen penting dalam pembinaan struktur konkrit bertetulang. Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan jenis rasuk-rasuk berikut:

- i) Rasuk disokong mudah (*simply supported beam*)
- ii) Rasuk selanjar (*continuous beam*)
- iii) Rasuk julur (*cantilever beam*)

(6 markah)

- b) Apakah yang dimaksudkan dengan faktor keselamatan separa?

(4 markah)

- c) Semasa proses reka bentuk rasuk dilakukan, beberapa langkah serta semakan perlu dibuat untuk memastikan struktur berada di dalam keadaan selamat. Nyatakan langkah-langkah reka bentuk rasuk yang lengkap semasa proses reka bentuk dilakukan.

(6 markah)

**SOALAN 9 (sambungan)**

- d) Apakah tujuan luas maksimum tetulang ditentukan semasa kerja reka bentuk struktur dilakukan?

(4 markah)

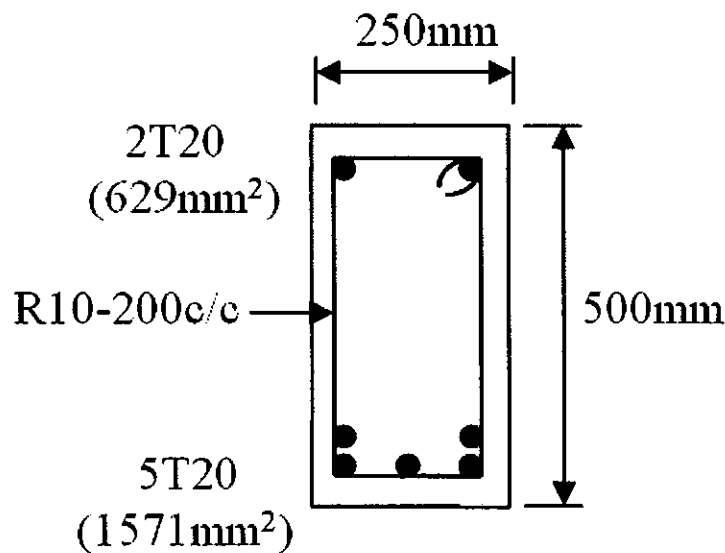
**SOALAN 10**

Rasuk seperti ditunjukkan di dalam **gambar rajah S10** adalah disokong mudah dengan panjang rentang 7000 mm. Rasuk telah direka bentuk untuk menanggung momen reka bentuk sebanyak 200 kNm. Luas tetulang tegangan yang diperlukan adalah 1327 mm<sup>2</sup>. Penutup konkrit adalah 25 mm dan kekuatan ciri keluli,  $f_y = 460 \text{ N/mm}^2$ . Buatlah semakan pesongan (*deflection*) terhadap rasuk tersebut.

Formula diberi:

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

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



**Gambar rajah S10**

(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