



# **JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA**

## **PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN PENOLONG JURUTERA 2011 AWAM**

**KOD : PTA02**  
**SUBJEK : KEJURUTERAAN STRUKTUR**  
**TARIKH : 25 APRIL 2011**  
**MASA : 2.00 PTG – 5.00 PTG**

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN  
SEHINGGA DIARAHKAN**

**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) Spesifikasi Piawai 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 yang dinyatakan dalam soalan (i) di atas.
- (6 markah)*
- b) Nyatakan apakah faktor-faktor yang mempengaruhi kualiti campuran konkrit?
- (5 markah)*
- c) Semasa kerja konkrit dijalankan, pengasingan (*segregation*) akan berlaku apabila terjadinya pemisahan butir-butir kasar daripada campuran konkrit semasa konkrit dituang dan dipadatkan. Nyatakan **lima (5)** perkara yang perlu diberi perhatian untuk mencegah terjadinya pengasingan di dalam kerja konkrit.
- (5 markah)*

**SOALAN 2**

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

**SOALAN 2 (sambungan)**

- a) Apakah fungsi tetulang di dalam komponen konkrit?  
(3 markah)
- b) Nyatakan **tiga (3)** jenis tetulang yang digunakan dan terangkan bagi setiap jenis tetulang tersebut.  
(9 markah)
- c) Jarak tindihan tetulang diperlukan di dalam keadaan tertentu semasa pemasangan tetulang. 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.  
(3 markah)
- e) Nyatakan nilai kekuatan ciri tetulang yang dinyatakan sebagai Y dan T di dalam lukisan struktur.  
(2 markah)

**SOALAN 3**

- a) Di antara aspek penting yang mempengaruhi reka bentuk struktur konkrit bertetulang adalah penutup konkrit (*concrete cover*).
- i) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan penutup konkrit.  
(2 markah)
- ii) Apakah tujuan penutup konkrit disediakan?  
(2 markah)

**SOALAN 3 (sambungan)**

- iii) Nyatakan faktor yang menentukan jarak bagi penutup konkrit tersebut.

*(2 markah)*

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

- i) Nyatakan apakah tujuan proses pengawetan ini dibuat.

*(6 markah)*

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

*(4 markah)*

- c) Terangkan tujuan elemen-elemen berikut di dalam kerja-kerja konkrit:

- i) Sambungan binaan

- ii) Sambungan pengembangan.

*(4 markah)*

**SOALAN 4**

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)*

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

*(2 markah)*

**SOALAN 4 (sambungan)**

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

*(4 markah)*

- d) Terangkan **tiga (3)** kelemahan penggunaan kayu sebagai bahan binaan.

*(6 markah)*

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

*(4 markah)*

**SOALAN 5**

- a) Pengiraan beban adalah sangat penting dalam proses reka bentuk struktur. Terangkan jenis-jenis beban seperti yang 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)*

- b) Semasa proses reka bentuk struktur konkrit, semakan keperluan tetulang dilakukan terhadap luas maksimum dan luas minimum tetulang.

- i) Apakah tujuan luas minimum tetulang ditentukan?
- ii) Apakah tujuan luas maksimum tetulang ditentukan?

*(6 markah)*

**SOALAN 5 (sambungan)**

- 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 6**

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

(3 markah)

- b) Nyatakan langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk melakukan ujian penurunan.

(5 markah)

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

(6 markah)

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

(6 markah)

**SOALAN 7**

- a) Dalam pembinaan struktur konkrit bertetulang, rasuk adalah salah satu elemen penting. Terangkan apa yang dimaksudkan dengan:

- i) Rasuk Disokong Mudah

**SOALAN 7 (sambungan)**

- ii) Rasuk Selanjar
- iii) Rasuk Julur

(6 markah)

b) Apakah yang dimaksudkan dengan Faktor Keselamatan Separa?

(4 markah)

c) Ujian kebolehkeraan (*workability*) perlu dilakukan semasa kerja konkrit dijalankan.

i) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan kebolehkeraan konkrit.

(4 markah)

ii) Nyatakan **tiga (3)** faktor utama yang mempengaruhi kebolehkeraan konkrit.

(3 markah)

iii) Nyatakan ujian-ujian yang boleh dilakukan untuk menentukan kebolehkeraan konkrit.

(3 markah)

**SOALAN 8**

a) Reka bentuk berpandukan Piawaian Reka bentuk BS8110 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)

**SOALAN 8 (sambungan)**

- b) Rasuk telah direka bentuk dengan beban yang sama dan teragih seragam di keseluruhan rentang. Maklumat hasil reka bentuk tersebut adalah seperti berikut:

Saiz Rasuk	:	200 mm x 500 mm
Saiz Tiang	:	200 mm x 200 mm
Tetulang pencekak ( <i>link</i> )	:	R10-200 mm pusat ke pusat
Tetulang mampatan	:	2T25
Tetulang tegangan	:	3T25
Tebal Papak	:	150 mm

- i) Berdasarkan maklumat di atas, lakarkan kedudukan tetulang bagi setiap jenis rasuk berikut:

- Rasuk Julur
- Rasuk Di Sokong Mudah
- Rasuk Selanjar

(6 markah)

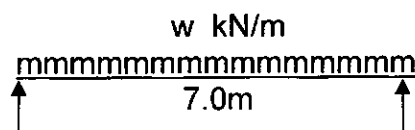
- ii) Lakarkan keratan bagi setiap rasuk tersebut.

(8 markah)

**SOALAN 9**

**Gambar rajah S9** menunjukkan rasuk disokong mudah dengan rentang berjarak 7 m dan dikenakan beban teragih seragam sepanjang rentang. Jumlah beban yang dikenakan ke atas rasuk adalah:

Jumlah beban mati ciri, $G_k$	=	12 kN/m
Jumlah beban hidup ciri, $Q_k$	=	8 kN/m



**Gambar rajah S9**



**SOALAN 9 (sambungan)**

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

Formula diberi:

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

$$z = d \{ 0.5 + \sqrt{(0.25 - k / 0.9)} \}$$

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

(10 markah)

**SOALAN 10**

Papak merentang sehalu disokong mudah mempunyai rentang 3 m. Beban-beban yang ditanggung oleh papak tersebut adalah beban kemaan ciri  $3.5 \text{ kN/m}^2$  dan beban kemasan  $1.0 \text{ kN/m}^2$ .

**SOALAN 10 (sambungan)**

Bahan binaan terdiri daripada gred konkrit 30 N/mm<sup>2</sup> dan tetulang keluli gred 460 N/mm<sup>2</sup>. Penutup konkrit kepada tetulang utama 25 mm dan saiz tetulang adalah 10 mm. Tebal papak adalah 125 mm. Berdasarkan maklumat yang diberi:

- a) Kirakan beban reka bentuk 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:

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

$$z = d \{ 0.5 + \sqrt{(0.25 - k / 0.9)} \}$$

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

\*\*\*\*\*