



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN PENOLONG JURUTERA 2014 AWAM

KOD : PJA02
SUBJEK : KEJURUTERAAN STRUKTUR
TARIKH : 27 OKTOBER 2014
MASA : 2.00 PTG – 5.00 PTG

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN
SEHINGGA DIARAHKAN**

PERKARA : PJA02 – 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 salah satu bahan utama bagi menghasilkan bancuhan konkrit. Namakan jenis simen yang biasa digunakan dalam kerja konkrit di JKR.

(2 markah)

- b) Nyatakan kaedah penyimpanan yang baik bagi beg simen dan simen pukal di tapak bina.

(6 markah)

- c) Nyatakan **dua (2)** jenis penggredan (peperingkatan) batu baur.

(4 markah)

- d) Apakah kepentingan penggredan (peperingkatan) batu baur dilakukan.

(5 markah)

- e) Nyatakan **tiga (3)** kod amalan piawai yang digunakan untuk kerja reka bentuk konkrit bertetulang.

(3 markah)

SOALAN 2

- a) Apakah yang dimaksudkan dengan Campuran Konkrit Tentu (*Prescribed Mix*) dan Campuran Konkrit Terekabentuk (*Designed Mix*)?

(6 markah)

- b) Nyatakan **dua (2)** dokumen yang perlu dikemukakan untuk kelulusan Pegawai Penguasa atau Wakil Pegawai Penguasa semasa penghantaran konkrit siap bancuh (*ready mixed concrete*) ke tapak bina.

(4 markah)

- c) Apakah tujuan sambungan binaan (*construction joint*) dan sambungan pengembangan (*expansion joint*) dalam kerja-kerja pembinaan?

(6 markah)

- d) Nyatakan **dua (2)** perkara yang perlu dilakukan dalam penyediaan sambungan binaan (*construction joint*).

(4 markah)

SOALAN 3

Kebolehkerjaan (*workability*) sesuatu campuran konkrit dapat ditentukan melalui Ujian Penurunan (*slump test*) yang dijalankan di tapak bina.

- a) Nyatakan nama dan saiz peralatan yang digunakan untuk menjalankan Ujian Penurunan (*slump test*).

(3 markah)

- b) Berikan langkah-langkah untuk menjalankan ujian tersebut.

(7 markah)

SOALAN 3 (sambungan)

- c) Nyata dan lakarkan **dua (2)** jenis runtuh yang menyebabkan sesuatu bancuhan konkrit itu tidak boleh diterima di tapak bina.

(6 markah)

- d) Namakan **dua (2)** jenis ujian selain daripada Ujian Penurunan (*slump test*) yang digunakan untuk menentukan kebolehkeraan (*workability*) konkrit.

(4 markah)

SOALAN 4

- a) Nyatakan perbezaan diantara rasuk bertetulang tunggal (*singly reinforced*) dengan rasuk tetulang berganda (*doubly reinforced*).

(4 markah)

- b) Kenapakah agihan semula momen dibuat bagi rasuk selangar?

(4 markah)

- c) Terangkan **dua (2)** jenis Kaedah Keadaan Had (*Limit State Design*) dalam reka bentuk struktur mengikut kod amalan piawai BS 8110 ?

(6 markah)

- d) Apakah yang dimaksudkan dengan tiang dirembat dan tiang tidak dirembat?

(6 markah)

SOALAN 5

- a) Nyatakan **dua (2)** faktor yang menentukan kekuatan reka bentuk keluli, P_y .
(4 markah)
- b) Apakah ciri utama kegagalan yang sering dialami oleh keratan keluli?
(2 markah)
- c) Nyatakan **dua (2)** gred keluli tergelek panas (*hot rolled*) yang dinyatakan dalam kod amalan BS5950 dan Spesifikasi Piawai Kerja-Kerja Bangunan 2005.
(4 markah)
- d) Nyatakan **dua (2)** jenis sambungan bagi anggota struktur keluli.
(4 markah)
- e) Berikan **tiga (3)** kelebihan penggunaan keluli dalam pembinaan struktur.
(6 markah)

SOALAN 6

- a) Kecacatan kayu ialah sebarang bentuk ketidaksempurnaan yang terdapat di dalam atau di permukaan kayu yang boleh menyebabkan kualiti kayu berkurangan. Nyatakan **dua (2)** punca utama kecacatan kayu.
(4 markah)
- b) Terangkan mengapa kadar kandungan lembapan kayu perlu diukur?
(4 markah)

SOALAN 6 (sambungan)

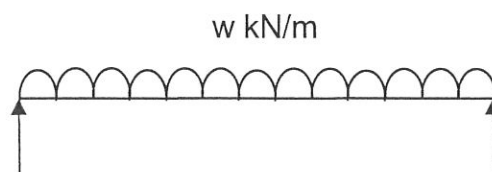
- c) Nyatakan **tiga (3)** kebaikan dan **tiga (3)** keburukan kayu sebagai bahan binaan.

(12 markah)

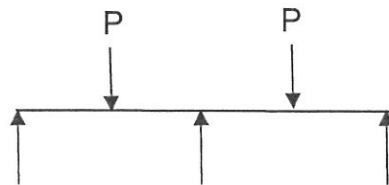
SOALAN 7

- a) Lakarkan **Gambar Rajah Daya Ricih** dan **Gambar Rajah Momen Lentur** bagi rasuk berikut:

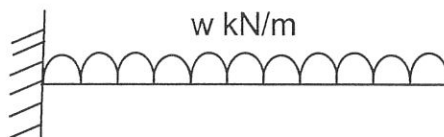
- i) Rasuk disokong mudah (*simply supported beam*) dengan beban teragih seragam



- ii) Rasuk selanjar (*continuous beam*) dengan beban tumpu



- iii) Rasuk julus (*cantilever beam*) dengan beban teragih seragam



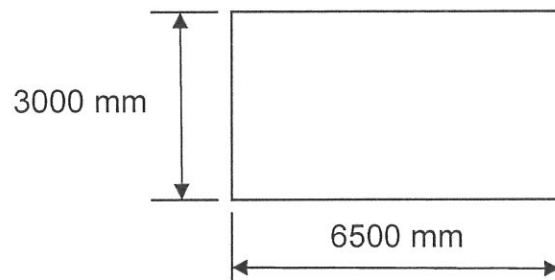
(12 markah)

- b) Huraikan langkah-langkah utama dalam proses reka bentuk sebatang rasuk disokong mudah (*simply supported beam*) tanpa mengambilkira semakan yang perlu dilakukan.

(8 markah)

SOALAN 8

Sebuah papak yang disokong mudah seperti **gambar rajah S8** dengan ketebalan 150 mm menanggung beban iaitu berat sendiri termasuk kemasan sebanyak 4.6 kN/m^2 dan beban kenaan ciri sebanyak 2.5 kN/m^2 . Kekuatan ciri bahan ialah $f_{cu} = 35 \text{ N/mm}^2$ dan $f_y = 250 \text{ N/mm}^2$, saiz tetulang utama adalah 10 mm dan tebal penutup konkrit kepada tetulang utama ialah 25 mm.

**Gambar rajah S8**

Formula diberi:

$$K = M / f_{cu} b d^2, K' = 0.156$$

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

$$A_s = M / 0.87 f_y z$$

- a) Tentukan papak sehalu atau dua hala.

(2 markah)

- b) Kira beban reka bentuk papak.

(4 markah)

- c) Kira daya ricih dan momen lentur maksimum.

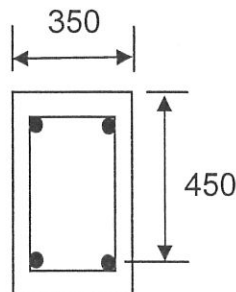
(6 markah)

- d) Reka bentuk tetulang utama bagi papak tersebut.

(8 markah)

SOALAN 9

Satu keratan rasuk seperti **gambar rajah S9** dikehendaki menanggung momen rekabentuk maksima sebanyak 130 kNm. Diberi kekuatan ciri konkrit, $f_{cu} = 40 \text{ N/mm}^2$ dan kekuatan ciri tetulang utama, $f_y = 460 \text{ N/mm}^2$.



Gambar rajah S9

Formula : $K = M / f_{cu} b d^2$, $K' = 0.156$

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

$$A_s = M / 0.87 f_y z$$

- a) Tentukan sama ada tetulang mampatan diperlukan atau tidak bagi rasuk tersebut.

(4 markah)

- b) Kira luas dan bilangan tetulang yang diperlukan.

(10 markah)

- c) Buat semakan keretakan ke atas rasuk tersebut apabila tebal penutup konkrit (*concrete cover*) = 40mm dan jarak bersih yang dibenarkan ialah 160 mm, sekiranya saiz tetulang utama ialah 20 mm dan saiz tetulang perangkai ialah 10 mm.

(6 markah)

SOALAN 10

- a) Berikan definisi Sistem Binaan Berindustri (*Industrialised Building Systems, IBS*).

(4 markah)

- b) Nyatakan **tiga (3)** peringkat yang terdapat dalam konsep Sistem Binaan Berindustri (*Industrialised Building Systems, IBS*).

(6 markah)

- c) Berikan **tiga (3)** kelebihan penggunaan komponen konkrit pasang siap.

(6 markah)

- d) Sebutkan **dua (2)** jenis lantai yang menggunakan kaedah IBS.

(4 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