



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN PENOLONG JURUTERA 2015 AWAM

KOD : PJA02
SUBJEK : KEJURUTERAAN STRUKTUR
TARIKH : 07 SEPTEMBER 2015
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) Apakah yang dimaksudkan dengan konkrit?
(4 markah)
- b) Nyatakan **dua (2)** klasifikasi campuran konkrit yang terdapat dalam Spesifikasi Piawai JKR?
(4 markah)
- c) Bagaimanakah kaedah penyimpanan yang baik bagi beg simen dan simen pukal di tapak bina?
(6 markah)
- d) Namakan **tiga (3)** jenis ujian yang digunakan untuk menguji kebolehkeraan konkrit yang dihantar ke tapak bina.
(6 markah)

SOALAN 2

- a) Apakah yang dinamakan acuan (*formwork*) dalam kerja konkrit?
(2 markah)
- b) Berikan **tiga (3)** ciri acuan (*formwork*) yang baik.
(6 markah)

SOALAN 2 (sambungan)

- c) Nyatakan **dua (2)** tujuan pengawetan konkrit.
(4 markah)
- d) Nyatakan **dua (2)** fungsi penutup konkrit (*concrete cover*) bagi struktur konkrit bertetulang.
(4 markah)
- e) Apakah faktor yang menentukan jarak penutup konkrit (*concrete cover*) dalam reka bentuk struktur konkrit bertetulang?
(4 markah)

SOALAN 3

- a) Nyatakan tujuan Ujian Kiub konkrit dijalankan.
(2 markah)
- b) Bilakah acuan bagi kiub konkrit boleh dibuka?
(2 markah)
- c) Bagaimanakah kiub konkrit tersebut disimpan setelah acuan kiub dibuka dan apakah nama kaedah penyimpanan tersebut?
(4 markah)
- d) Berdasarkan Spesifikasi Piawai JKR, nyatakan pada hari ke berapakah ujian kiub perlu dijalankan?
(4 markah)
- e) Nyatakan langkah-langkah penyediaan kiub konkrit sebaik sahaja konkrit tiba di tapak bina.
(8 markah)

SOALAN 4

- a) Berikan **dua (2)** jenis penggredan (peperingkatan) batu baur.
(4 markah)
- b) Berikan **tiga (3)** sifat batu baur yang baik untuk campuran konkrit.
(6 markah)
- c) Nyatakan fungsi tetulang di dalam komponen konkrit bertetulang.
(4 markah)
- d) Nyatakan **dua (2)** keadaan tempat penyimpanan tetulang yang baik di tapak bina.
(2 markah)
- e) Senaraikan **empat (4)** jenis kekotoran yang tidak boleh terdapat pada permukaan tetulang yang akan digunakan dalam pembinaan.
(4 markah)

SOALAN 5

- a) Apakah maksud Faktor Keselamatan Separa?
(4 markah)
- b) Terangkan jenis-jenis beban yang terdapat dalam proses reka bentuk struktur seperti yang dinyatakan berikut:
- i) Beban mati ciri, G_k
 - ii) Beban hidup ciri, Q_k
- (4 markah)

SOALAN 5 (sambungan)

- c) Reka bentuk struktur yang dibuat mengikut kod amalan BS 8110 adalah berdasarkan kepada Kaedah Keadaan Had (*Limit State Design*).
- i) Namakan **dua (2)** Kaedah Keadaan Had tersebut?
(2 markah)
- ii) Terangkan setiap satu Kaedah Keadaan Had dalam soalan (i) di atas.
(6 markah)
- iii) Nyatakan **dua (2)** semakan yang dibuat semasa proses reka bentuk bagi **setiap** keadaan had tersebut.
(4 markah)

SOALAN 6

- a) Berikan **dua (2)** jenis keluli yang terdapat dalam pembinaan struktur keluli.
(4 markah)
- b) Nyatakan **dua (2)** jenis sambungan bagi anggota struktur keluli.
(4 markah)
- c) Berikan **tiga (3)** kelebihan penggunaan keluli sebagai struktur binaan.
(6 markah)
- d) Berikan **tiga (3)** kelemahan penggunaan keluli sebagai struktur binaan.
(6 markah)

SOALAN 7

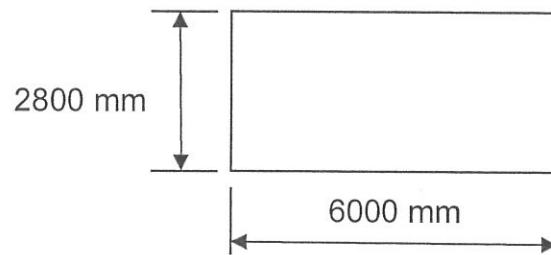
- a) Nyatakan **empat (4)** faktor yang mempengaruhi kekuatan kayu.
(4 markah)
- b) Selain daripada kecacatan semulajadi semasa proses tumbesaran kayu, terangkan **dua (2)** faktor lain yang boleh menyebabkan kecacatan pada kayu.
(8 markah)
- c) Berikan **dua (2)** kebaikan dan keburukan kayu sebagai bahan binaan.
(8 markah)

SOALAN 8

- a) Apakah yang dimaksudkan dengan perkara berikut dalam reka bentuk?
i) Rasuk disokong mudah (*simply supported beam*)
ii) Papak dua hala
(4 markah)
- b) Apakah tujuan luas minimum dan luas maksimum tetulang dalam reka bentuk ditentukan oleh kod amalan piawai reka bentuk?
(6 markah)
- c) Sebatang rasuk disokong mudah dengan rentang 4.0 m dan menanggung beban teragih seragam sepanjang rentang sebanyak 13.5 kN/m.
i) Kira nilai daya ricih maksima dan momen lentur maksima.
(6 markah)
ii) Lakarkan gambar rajah daya ricih dan gambar rajah momen lentur bagi rasuk.
(4 markah)

SOALAN 9

Sebuah papak yang disokong mudah seperti **gambar rajah S9** dengan ketebalan 175 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 S9

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 sehala atau dua hala.

(2 markah)

- b) Kira beban reka bentuk papak.

(4 markah)

- c) Kira daya ricih dan momen lentur maksima.

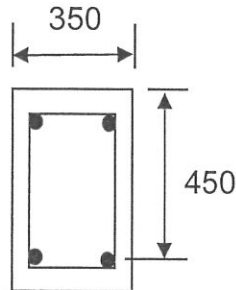
(6 markah)

- d) Reka bentuk tetulang utama bagi papak tersebut.

(8 markah)

SOALAN 10

Satu keratan rasuk seperti **gambar rajah S10** dikehendaki menanggung momen reka bentuk maksima sebanyak 135 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 S10**

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*) = 40 mm dan jarak bersih yang dibenarkan ialah 160 mm, sekiranya saiz tetulang utama ialah 20 mm dan saiz tetulang perangkai ialah 10 mm.

(6 markah)

Lampiran A
(untuk soalan 9 & 10)

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