



**PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN
PENOLONG JURUTERA
2022
AWAM**

KOD : PJA02
SUBJEK : KEJURUTERAAN STRUKTUR
TARIKH : 08 OGOS 2022
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 setiap helaian 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-calun digalakkan membuat lakaran untuk menjelaskan jawapan di mana yang sesuai.
7. **Calon-calun 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 jawapan.
9. Bagi subjek peperiksaan di mana masa rehat diberi (misalnya, subjek LUKISAN), calon-calun 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-calun dilarang mengambil kertas jawapan kosong yang telah disediakan keluar dari dewan peperiksaan pada bila-bila masa.
12. **Calon-calun tidak dibenarkan keluar dari dewan peperiksaan dalam tempoh masa 30 minit** dari mulanya peperiksaan.
13. **Tindakan tatatertib akan diambil terhadap calon-calun yang menyerahkan kertas jawapan kosong (tanpa sebarang jawapan) sekiranya mereka tidak mempunyai sebab yang munasabah.**
14. **Calon-calun 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 : 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 acuan (*formwork*) dalam kerja konkrit.
(2 markah)
- b) Nyatakan **dua (2)** tujuan pengawetan konkrit.
(4 markah)
- c) Nyatakan **dua (2)** fungsi penutup konkrit (*concrete cover*) bagi struktur konkrit bertetulang?
(4 markah)
- d) Apakah faktor yang menentukan jarak penutup konkrit (*concrete cover*) dalam reka bentuk struktur konkrit bertetulang?
(4 markah)
- e) Huraikan **tiga (3)** ciri acuan (*formwork*) yang baik.
(6 markah)

SOALAN 2

- a) Nyatakan tujuan ujian kiub konkrit dijalankan.

(2 markah)

- b) Bagaimanakah kiub konkrit tersebut disimpan setelah acuan kiub dibuka dan apakah nama kaedah penyimpanan tersebut?

(4 markah)

- c) Berdasarkan Spesifikasi Piawai JKR, nyatakan hari ke berapa ujian kiub perlu dijalankan?

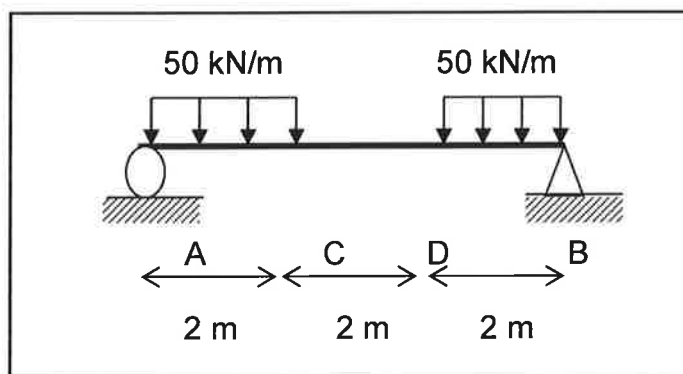
(4 markah)

- d) Senaraikan langkah-langkah penyediaan kiub konkrit sebaik sahaja konkrit tiba di tapak bina.

(10 markah)

SOALAN 3

- a) **Gambar rajah 3** di bawah menunjukkan sebuah rasuk yang ditupang mudah. Rasuk ini disokong dengan penyokong rola dititik A dan penyokong pin dititik B. Tentukan nilai tindakbalas pada penyokong tersebut



Gambar rajah 3

(8 markah)

SOALAN 3 (sambungan)

- b) 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)
- c) Huraikan secara ringkas jenis-jenis beban yang terdapat dalam proses reka bentuk struktur berikut:
- i) Beban mati ciri, G_k
 - ii) Beban hidup ciri, Q_k
(4 markah)

SOALAN 4

- 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) Huraikan secara ringkas **tiga (3)** kaedah penyimpanan struktur keluli di tapak.
(6 markah)
- d) Berikan **tiga (3)** jenis keratan terbentuk sejuk dan **tiga (3)** keratan tergelek panas.
(6 markah)

SOALAN 5

- a) Apakah **dua (2)** jenis faktor yang menyebabkan kecacatan kayu yang terdapat di Malaysia.
(2 markah)
- b) Berikan **dua (2)** jenis proses sebagai langkah pencegahan kecacatan kayu.
(2 markah)
- c) Huraikan **dua (2)** tujuan kemasam kayu yang merupakan proses terakhir untuk menghasilkan produk kayu yang bermutu.
(4 markah)
- d) Nyatakan **enam (6)** faktor yang mempengaruhi kekuatan kayu.
(6 markah)
- e) Berikan **tiga (3)** jenis kecacatan kayu yang disebabkan oleh kesan kecacatan semulajadi berserta lakaran.
(6 markah)

SOALAN 6

- a) Sebatang tiang pendek membawa beban paksi 1500 kN. Dimensi tiang ialah 300 mm persegi manakala nilai f_{cu} dan f_y masing-masing ialah 30 serta 460 N/mm². Tentukan luas tetulang utama dan lakarkan butiran keratan tiang tersebut. Gunakan $f_{yv} = 250$ N/mm² untuk ikatan dan saiz bar 20 mm.

Gunakan persamaan berikut :

$$N = 0.4 f_{cu} A_c + 0.75 f_y A_{sc}$$

(10 markah)

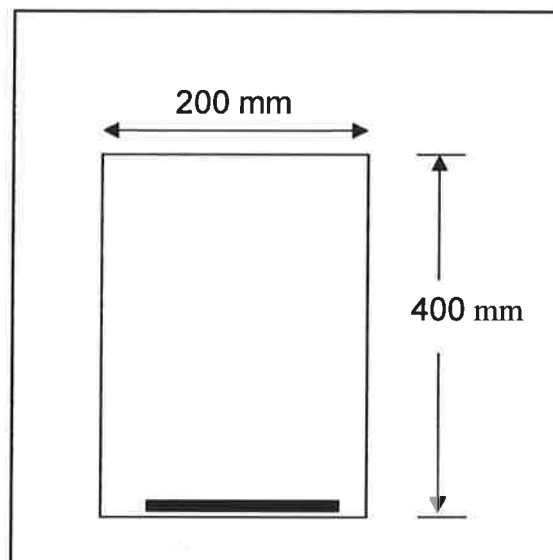
SOALAN 6 (sambungan)

b) **Gambar rajah 6** di bawah merupakan konkrit bertetulang. Kirakan luas, saiz dan bilangan tetulang yang diperlukan berdasarkan data-data yang diberikan seperti berikut:

- Reka bentuk momen = 100 kNm
- $f_{cu} = 30 \text{ N/mm}^2$
- $f_y = 460 \text{ N/mm}^2$

Formula:

$$K = \frac{M}{bd^2 f_{cu}} \quad Z = d \left\{ 0.5 + \sqrt{\left(0.25 - \frac{K}{0.9} \right)} \right\} \quad A_s = \frac{M}{0.87 f_y Z}$$



Gambar rajah 6

(10 markah)

SOALAN 7

a) Terangkan secara ringkas maksud papak dan fungsi papak berikut:

- i) Papak rentangan sehala
- ii) Papak dua hala

(4 markah)

b) Nyatakan 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 6 m dan menanggung beban teragih seragam sepanjang rentang sebanyak 15 kN/m.

i) Kirakan nilai daya ricih maksimum dan momen lentur maksimum.

(6 markah)

ii) Lakarkan gambar rajah daya ricih dan gambar rajah momen lentur bagi rasuk tersebut.

(4 markah)

SOALAN 8

a) Apakah dimaksudkan dengan pemarkahan sistem skor *IBS*?

(2 markah)

b) Namakan **dua (2)** jenis lantai yang menggunakan kaedah Sistem Binaan Berindustri (*Industrialised Building Systems, IBS*).

(2 markah)

c) Huraikan maksud sistem *IBS* yang digunakan dalam pembinaan bangunan pada masa kini.

(4 markah)

SOALAN 8 (sambungan)

- d) Nyatakan **tiga (3)** peringkat yang terdapat dalam konsep *IBS*.
(6 markah)
- e) Berikan **tiga (3)** kelebihan penggunaan komponen konkrit pasang siap.
(6 markah)

SOALAN 9

- a) Terangkan secara ringkas takrifan konkrit.
(2 markah)
- b) Namakan **tiga (3)** jenis ujian yang digunakan untuk menguji kebolehkeraan konkrit yang dihantar ke tapak bina.
(3 markah)
- c) Nyatakan **empat (4)** contoh komponen bangunan yang dihasilkan menggunakan konkrit.
(4 markah)
- d) Berikan **lima (5)** faktor untuk menentukan kualiti konkrit.
(5 markah)
- e) Bagaimanakah kaedah penyimpanan yang baik bagi beg simen dan simen pukal di tapak bina?
(6 markah)

SOALAN 10

- a) Berikan takrifan batu baur.
(2 markah)
- b) Berikan **dua (2)** jenis penggredan (peperingkatan) batu baur.
(2 markah)
- c) Nyatakan **tiga (3)** ujian yang dijalankan ke atas batu baur kasar.
(3 markah)
- d) Nyatakan **tiga (3)** jenis batu baur halus.
(3 markah)
- e) Senaraikan **empat (4)** jenis kekotoran yang tidak boleh terdapat pada permukaan tetulang yang akan digunakan dalam pembinaan.
(4 markah)
- f) Huraikan **tiga (3)** sifat batu baur yang baik untuk campuran konkrit?
(6 markah)

Table A: Sectional areas of groups of bars (mm^2)

Bar size (mm)	Number of bars									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	28.3	56.6	84.8	113	141	170	198	226	255	283
8	50.3	101	151	201	251	302	352	402	452	503
10	78.6	157	236	314	393	471	550	628	707	786
12	113	226	339	452	566	679	792	905	1018	1131
16	201	402	603	804	1005	1207	1408	1609	1810	2011
20	314	628	943	1257	1571	1885	2199	2514	2828	3142
25	491	982	1473	1964	2455	2946	3437	3928	4418	4909
32	804	1609	2413	3217	4022	4826	5630	6435	7239	8044
40	1257	2514	3770	5027	6284	7541	8798	10054	11311	12568

Table B: Sectional area per meter width for various bar spacing (mm^2/m)

Bar size (mm)	Spacing of bars									
	50	75	100	125	150	175	200	225	250	300
6	566	377	283	226	189	162	141	126	113	94
8	1005	670	503	402	335	287	251	223	201	168
10	1571	1047	786	628	524	449	393	349	314	262
12	2262	1508	1131	905	754	646	566	503	452	377
16	4022	2681	2011	1609	1341	1149	1005	894	804	670
20	6284	4189	3142	2514	2095	1795	1571	1396	1257	1047
25	9819	6549	4909	3928	3273	2805	2455	2182	1964	1636
32	16087	10725	8044	6435	5362	4596	4022	3575	3217	2681
40	25136	16757	12568	10054	8379	7182	6284	5586	5027	4189