



**PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN  
PENOLONG JURUTERA  
2023  
AWAM**

**KOD : PJA021**  
**SUBJEK : KEJURUTERAAN STRUKTUR**  
**TARIKH : 07 OGOS 2023**  
**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 : PJA021 – 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) Senaraikan **empat (4)** objektif utama mereka bentuk struktur.  
*(8 markah)*
- b) Sesebuah bangunan terbahagi kepada dua (2) bahagian komponen struktur. Huraikan **dua (2)** komponen tersebut berserta contoh.  
*(6 markah)*
- c) Nyatakan **dua (2)** jenis beban yang di ambil kira dalam proses analisis reka bentuk.  
*(6 markah)*

**SOALAN 2**

- a) Lengkapkan perbezaan ciri dan sifat bagi konkrit dan keluli dalam **jadual 2** di bawah:

| Konkrit | Ciri / Sifat     | Keluli |
|---------|------------------|--------|
|         | Daya tegangan    |        |
|         | Daya mampatan    |        |
|         | Daya Ricihan     |        |
|         | Ketahananlasakan |        |
|         | Rintangan api    |        |

**Jadual 2**

*(10 markah)*

**SOALAN 2 (sambungan)**

- b) Nyatakan **tiga (3)** faktor yang mengakibatkan berlakunya kegagalan dalam struktur konkrit.

(6 markah)

- c) Struktur konkrit direka bentuk dan dikira untuk jangka masa panjang dan memerlukan pemeliharaan yang sedikit. Apakah **dua (2)** faktor yang mempengaruhi sifat ketahananlasakan (*durability*) konkrit?

(4 markah)

**SOALAN 3**

Tujuan utama ujian dilakukan ke atas konkrit adalah untuk mengetahui kekuatan sesuatu konkrit.

- a) Senaraikan **dua (2)** jenis ujian konkrit sebelum kerja konkrit dilaksanakan di tapak.

(4 markah)

- b) Nyatakan objektif bagi kedua-dua jenis ujian tersebut berpandukan jawapan soalan 3 (a).

(4 markah)

- c) Terangkan prosedur ujian konkrit berpandukan salah satu daripada jawapan soalan 3 (a) serta peralatan yang digunakan.

(12 markah)

**SOALAN 4**

- a) Terdapat dua (2) jenis papak tuang di situ iaitu papak sehalu dan papak dua hala. Nyatakan cara untuk mengklasifikasi kedua-dua jenis papak berserta contoh pengiraan.

(8 markah)

**SOALAN 4 (sambungan)**

b) Sebuah papak sehalu tersokong mudah pada rasuk panjang rentang 3.5 m menanggung beban  $G_k = 1.5 \text{ kN/m}^2$  dan  $Q_k = 3 \text{ kN/m}^2$ . Gred konkrit adalah C32/40,  $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$ . Tebal papak adalah 150 mm dengan penutup konkrit 25 mm.

i) Kira beban reka bentuk papak.

(2 markah)

ii) Kira kedalaman berkesan (*effective depth*) papak.

(2 markah)

iii) Kira nilai daya ricih.

(4 markah)

iv) Kira nilai daya lentur.

(4 markah)

**SOALAN 5**

a) Lakarkan **dua (2)** jenis papak siap tuang yang sering digunakan dalam pembinaan.

(4 markah)

b) Konkrit tegas dulu sering digunakan untuk struktur siap tuang iaitu struktur yang menanggung beban tinggi seperti jambatan. Lakar dan huraikan proses bagi kedua-dua kaedah penegasan berikut:

i) Kaedah tegang dahulu (*pre-tensioning*)

ii) Kaedah tegang kemudian (*post-tensioning*)

(16 markah)

SOALAN 6

- a) Skor minimum bagi pengiraan skor *IBS (Industrialised Building System)* adalah 70. Nyatakan **tiga (3)** bahagian yang diambil kira dalam pengiraan skor *IBS* berserta markah maksimum bagi setiap bahagian.  
(6 markah)
- b) Mengapakah sistem *IBS* sangat penting pada masa kini?  
(8 markah)
- c) Senaraikan **tiga (3)** jenis sistem *IBS* yang sering digunakan dalam projek-projek kerajaan yang dilaksanakan oleh agensi teknikal Jabatan Kerja Raya.  
(6 markah)

SOALAN 7

- a) Senaraikan **dua (2)** jenis acuan yang sering digunakan sebagai bahan binaan.  
(4 markah)
- b) Berikan **tiga (3)** ciri acuan yang baik.  
(6 markah)
- c) Nyatakan **dua (2)** fungsi penutup konkrit.  
(4 markah)
- d) Senaraikan **tiga (3)** faktor yang mempengaruhi pengiraan ketebalan penutup konkrit semasa proses mereka bentuk struktur konkrit bertetulang.  
(6 markah)

SOALAN 8

- a) Nyatakan **dua (2)** fungsi asas dalam sesebuah bangunan.  
(4 markah)
- b) Berikan **dua (2)** jenis asas yang digunakan dalam reka bentuk sesebuah bangunan.  
(4 markah)
- c) Senaraikan **tiga (3)** contoh asas cetek.  
(6 markah)
- d) Diberi keupayaan galas tanah  $150 \text{ kN/m}^2$  dengan beban tiang (*column load*) sebanyak  $1200 \text{ kN}$ . Kira luas optimum asas cetek.  
(2 markah)
- e) Diberi keupayaan kapasiti cerucuk (*pile capacity*) adalah  $330 \text{ kN/cerucuk}$ . Kira berapa bilangan optimum cerucuk dalam satu tetopi cerucuk bagi beban tiang (*column load*) berikut :
- i)  $480 \text{ kN}$
  - ii)  $1450 \text{ kN}$
- (4 markah)

SOALAN 9

- a) Nyatakan **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)

**SOALAN 9 (sambungan)**

- c) Terangkan **dua (2)** tujuan kemasan kayu yang merupakan proses terakhir untuk menghasilkan produk kayu yang bermutu.

(4 markah)

- d) Senaraikan **tiga (3)** jenis kecacatan kayu yang disebabkan oleh kesan kecacatan semulajadi berserta lakaran.

(6 markah)

- e) Nyatakan **enam (6)** faktor yang mempengaruhi kekuatan kayu.

(6 markah)

**SOALAN 10**

- a) Lakarkan gambar rajah momen lentur dan daya ricih bagi rasuk-rasuk di bawah dengan beban teragih seragam:

- i) Rasuk selanjur
- ii) Rasuk julur

(8 markah)

- b) Satu rasuk tersokong mudah (*simply supported*) bersaiz 300 x 500 mm dikehendaki menanggung momen,  $M$ . Diberi kekuatan ciri konkrit  $f_{cu}=40 \text{ N/mm}^2$  dan kekuatan ciri tetulang utama  $f_y=500 \text{ N/mm}^2$ . Kira nilai momen reka bentuk maksima,  $M$  sekiranya luas besi tetulang tegangan adalah 2H20.

Data :

- Penutup konkrit 35mm
- Saiz tetulang pengikat 10mm

Formula :

$$\text{Luas keratan rentas besi, } A_s = n \times \pi d^2 / 4$$

$$A_s = M / 0.87 f_y z$$

$$\text{Guna } Z_{bal} = 0.95d$$

(12 markah)

\*\*\*\*\*