



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN PENOLONG JURUTERA 2018 AWAM

KOD : PJA02
SUBJEK : KEJURUTERAAN STRUKTUR
TARIKH : 19 MAC 2018
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

Terdapat 2 jenis asas yang digunakan di dalam reka bentuk bangunan. Asas tersebut adalah asas cetek (*shallow foundation*) dan asas dalam (*deep foundation*).

- a) Berikan **dua (2)** jenis asas cetek dan fungsinya. Lakarkan dalam bentuk pelan dan keratan.

(8 markah)

- b) Berikan **dua (2)** jenis asas dalam. Lakarkan dalam bentuk pelan dan keratan.

(6 markah)

- c) Kajian Kes : Terdapat 1 tiang dengan beban khidmat tiang adalah 2500kN. Keupayaan tanah pada kawasan tiang tersebut adalah 200kN/m². Nyatakan saiz asas penapak jenis cetek yang sesuai digunakan.

(6 markah)

SOALAN 2

Konkrit adalah bahan binaan yang sering digunakan bagi pembinaan struktur bangunan di Malaysia. Kepentingan penjagaan kualiti konkrit amatlah penting bagi memastikan integriti struktur bangunan tidak terjejas.

- a) Nyatakan **empat (4)** bahan yang terdapat di dalam bancuhan konkrit.

(2 markah)

SOALAN 2 (sambungan)

- b) Nyatakan **dua (2)** jenis konkrit yang digunakan dalam projek JKR.
(2 markah)
- c) Nyatakan **dua (2)** jenis ujian yang dijalankan untuk konkrit dan tujuan ujian tersebut dijalankan.
(8 markah)
- d) Nyatakan **dua (2)** sebab berlakunya *honeycomb* pada konkrit.
(4 markah)
- e) Nyatakan **dua (2)** kepentingan proses awetan kepada konkrit.
(4 markah)

SOALAN 3

- a) Bahan binaan seperti konkrit bertetulang, keluli tergerek panas (*hot rolled*) dan kayu adalah bahan utama di dalam struktur bangunan. Nyatakan piawaian yang digunakan di Malaysia bagi mereka bentuk struktur menggunakan bahan yang dinyatakan di bawah:
- i) Kayu
 - ii) Keluli tergerek panas (*hot rolled*)
- (2 markah)
- b) Kayu telah lama menjadi pilihan sebagai bahan binaan struktur bangunan. Namun kini kayu tidak lagi menjadi pilihan.
- i) Nyatakan **dua (2)** kelebihan penggunaan kayu
 - ii) Nyatakan **dua (2)** kelemahan penggunaan kayu sebagai bahan binaan
- (8 markah)

SOALAN 3 (sambungan)

- c) Penggredan kayu perlu dilaksanakan sebelum ianya dijadikan bahan untuk pembinaan struktur. Nyatakan **tiga (3)** jenis kecacatan dalam kayu.
(6 markah)
- d) Nyatakan **dua (2)** sambungan yang dibenarkan di dalam spesifikasi kekuda bumbung yang menggunakan bahan binaan kayu (*Specification Pre-Fabricated Timber Roof Trusses*).
(4 markah)

SOALAN 4

Kaedah campuran *prescribed* untuk konkrit dinyatakan dalam bentuk nisbah berdasarkan isipadu bahan-bahan yang digunakan.

- a) Tanpa mengambil kira nisbah air/simen, lengkapkan jadual di bawah untuk kaedah campuran menggunakan Spesifikasi Piawaian Untuk Kerja Bangunan 2014.

Nisbah Campuran	Kekuatan pada hari ke 7 (N/mm ²)
1:1:2	(i)
1:1.5:3	(ii)
1:2:4	(iii)
1:3:6	(iv)

(8 markah)

- b) Terangkan maksud nisbah yang dinyatakan di dalam 1:2:4 untuk bancuhan konkrit campuran *prescribed*.

(2 markah)

SOALAN 4 (sambungan)

- c) Seorang Penolong Jurutera ditugaskan bagi memastikan kualiti kerja konkrit dalam keadaan baik. Nyatakan **empat (4)** langkah pemeriksaan yang perlu dilakukan sebelum konkrit segar dibenarkan untuk dituang ke dalam acuan konkrit bertetulang.

(8 markah)

- d) Nyatakan **dua (2)** kategori bahan campuran tambahan (*categories of admixture*) yang dibenarkan di dalam konkrit basah.

(2 markah)

SOALAN 5

- a) Nyatakan tempoh minimum yang dibenarkan sebelum acuan konkrit bertetulang dibenarkan untuk dibuka berdasarkan Spesifikasi Piawaian Kerja Bangunan 2014.

Element Struktur	Tempoh Minimum Untuk Acuan Di buka
Acuan di bawah papak	(i)
Acuan untuk komponen <i>precast</i>	(ii)
Acuan di bawah rasuk	(iii)
Acuan untuk tiang	(iv)

(4 markah)

- b) Nyatakan **tiga (3)** jenis besi tetulang yang digunakan di dalam konkrit bertetulang dan huraikan besi tetulang tersebut.

(6 markah)

SOALAN 5 (sambungan)

- c) Di dalam pembinaan, *spacer* digunakan untuk memastikan penutup konkrit yang mencukupi disediakan bagi struktur konkrit bertetulang. Nyatakan **dua (2)** kepentingan penutup di dalam konkrit bertetulang.

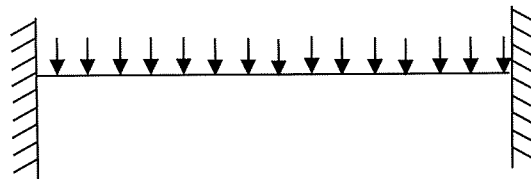
(4 markah)

- d) Nyatakan perbezaan di antara sambungan pengembangan (*expansion joint*) dan sambungan pembinaan (*construction joint*)

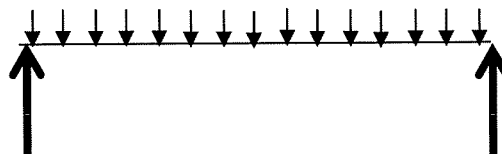
(6 markah)

SOALAN 6

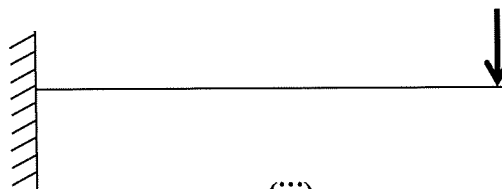
- a) Lakarkan gambar rajah momen lentur dan daya ricih bagi rasuk di bawah:



(i)



(ii)

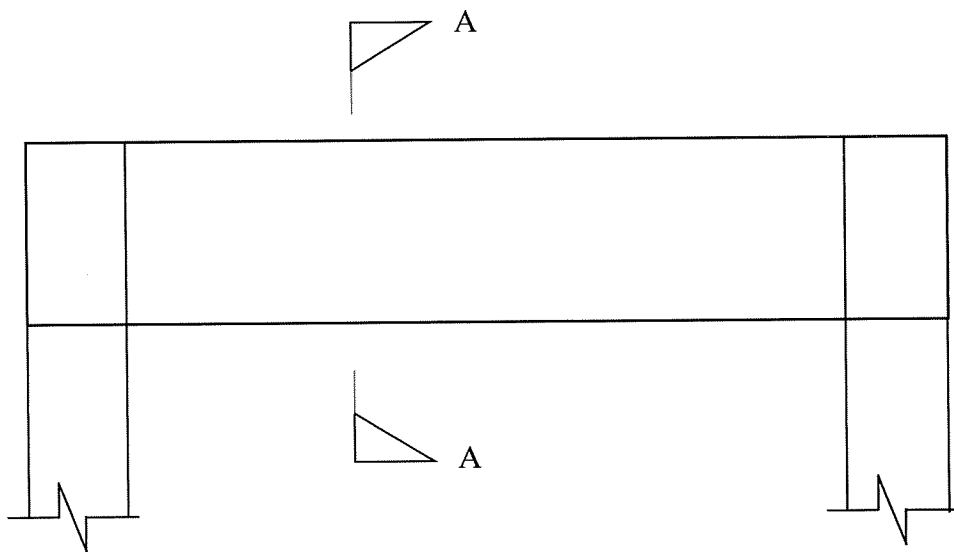


(iii)

(12 markah)

SOALAN 6 (sambungan)

- b) **Gambar rajah di bawah** menunjukkan rasuk disokong mudah berukuran 250 x 400.
- i) Lakarkan susunan besi tetulang utama dan susunan tetulang ricih rasuk tersebut
(6 markah)
 - ii) Lakarkan keratan A-A rasuk tersebut
(2 markah)



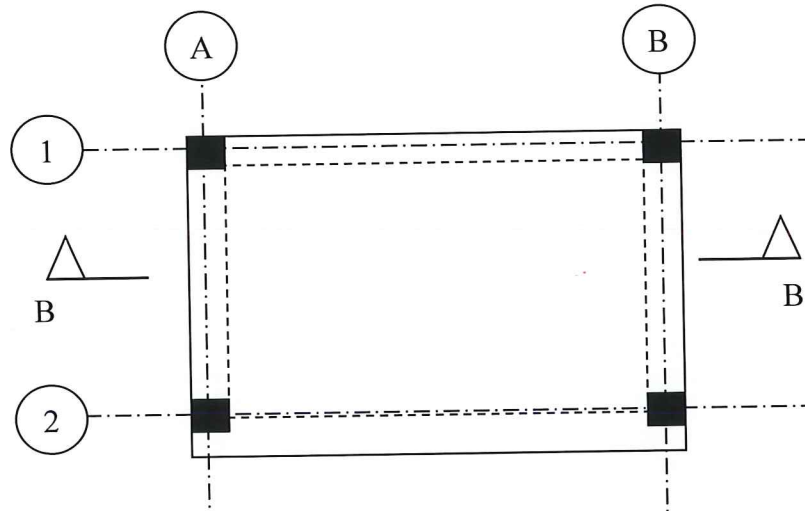
SOALAN 7

Anggota kerangka yang penting di dalam struktur bangunan adalah papak, rasuk, tiang, bumbung dan asas bangunan.

- a) Nyatakan kegunaan papak di dalam struktur bangunan.
(2 markah)
- b) Nyatakan **tiga (3)** jenis papak berserta huraian.
(6 markah)

SOALAN 7 (sambungan)

- c) Lakarkan keratan B-B untuk papak seperti mana butiran di **gambar rajah di bawah**.



(6 markah)

- d) Kirakan beban reka bentuk bagi papak tersebut di bawah *Service Limit State (SLS)* dan *Ultimate Limit State (ULS)* (BS8110).

Tebal Papak = 125 mm

Ketumpatan konkrit bertetulang = 24 kN/m^3

Beban Mati *Surcharge* = 1.0 kN/m^2

Beban Hidup atas papak = 2.0 kN/m^2

(6 markah)

SOALAN 8

Bagi melestarikan industri pembinaan ke arah pembangunan yang mampan. Kerajaan telah mengeluarkan Surat Pekeliling perbendaharaan bil 7 tahun 2008 yang mewajibkan semua projek kerajaan dilaksanakan menggunakan IBS. JKR telah menyahut cabaran tersebut dengan menyediakan katalog bagi komponen *precast* untuk digunakan bagi projek-projek yang dilaksanakan oleh JKR.

- a) Huraikan apa itu IBS.

(2 markah)

SOALAN 8 (sambungan)

- b) Nyatakan **dua (2)** pengecualian yang diberikan bagi projek-projek bangunan daripada penggunaan IBS.
(4 markah)
- c) Nyatakan **tiga (3)** kebaikan penggunaan IBS di tapak bina.
(6 markah)
- d) Nyatakan **dua (2)** kaedah analisis untuk struktur IBS.
(4 markah)
- e) Nyatakan **dua (2)** jenis papak *precast* berserta lakaran.
(4 markah)

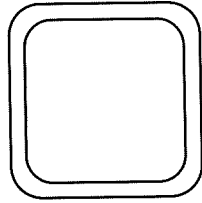
SOALAN 9

Salah satu bahan binaan yang menjadi pilihan sebagai struktur yang menyokong beban daripada bangunan adalah keluli tergerek panas (*hot rolled steel*).

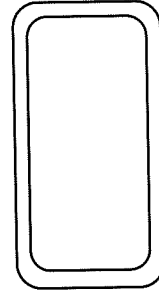
- a) Nyatakan **dua (2)** gred keluli yang digunakan di Malaysia.
(4 markah)
- b) Nyatakan **tiga (3)** kelebihan penggunaan keluli dan **tiga (3)** kelemahannya.
(6 markah)
- c) Nyatakan **dua (2)** jenis sambungan keluli dan lakaran untuk sambungan tersebut.
(4 markah)

SOALAN 9 (sambungan)

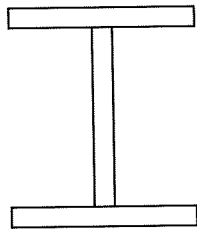
d) Nyatakan nama bagi *element steel* di bawah :



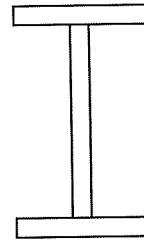
(i)



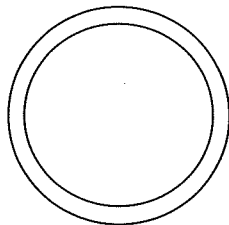
(iv)



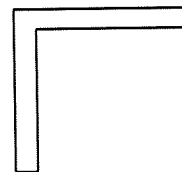
(ii)



(v)



(iii)



(vi)

(6 markah)

SOALAN 10

Gambar rajah di bawah menunjukkan keratan rentas sebatang rasuk tersokong mudah bersaiz 250mm x 450mm dengan panjang rentang 3000 mm. Dari analisa, didapati rasuk mengalami lenturan dengan nilai momen 125 kNm dan ricihan sebanyak 140 kN. Diberi kekuatan tegangan tetulang keluli (f_y) adalah 460 N/mm², kekuatan mampatan konkrit (f_{cu}) 30 N/mm² dan penutup konkrit 25 mm.

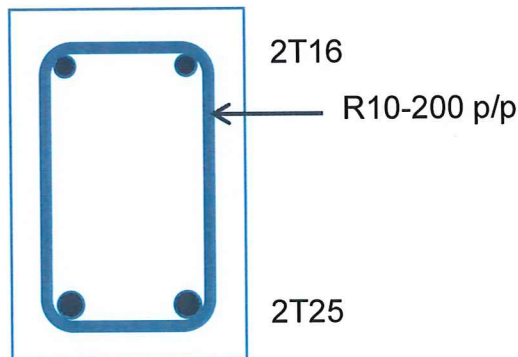
Dengan merujuk kepada kod amalan BS8110 dan menggunakan data dan formula yang diberi:

- a) Nyatakan sama ada tetulang mampatan perlu disediakan atau pun tidak.

(6 markah)

- b) Semak sama ada tetulang utama yang disediakan adalah mencukupi atau tidak.

(14 markah)



$$\begin{aligned}
 K &= M / (bd^2f_{cu}) & K &\leq 0.156 \\
 Z &= d[0.5 + (0.25 - k/0.9)]^{(1/2)} & Z &< 0.95d \\
 A_s &= M / (0.87f_y z) \\
 A_{s_{min}} &= 0.13\%bh \\
 A_{s_{mak}} &= 4\%bh \\
 c &= 25\text{mm}
 \end{aligned}$$
