



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

**(B01) PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN
PENOLONG JURUTERA
2016
AWAM**

KOD : PJA02
SUBJEK : KEJURUTERAAN STRUKTUR
TARIKH : 04 APRIL 2016
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) Dalam menjalankan reka bentuk struktur, Kod Amalan Kejuruteraan yang lazimnya dirujuk adalah *British Standard (BS)*. Walau bagaimanapun pada 2010, satu Kod Amalan Kejuruteraan yang baru telah diperkenalkan bagi menggantikan *BS*. Kod Amalan ini juga menjadi rujukan JKR dalam Spesifikasi Piawai JKR 2014.
- i) Apakah nama Kod Amalan Kejuruteraan baru tersebut?
(2 markah)
- ii) Apakah maksud terminologi *Permanent Action* dan *Variable Action* yang digunakan di dalam Kod Amalan Kejuruteraan baru tersebut?
(6 markah)
- b) Merujuk kepada Kod Amalan Reka bentuk Konkrit Bertetulang *BS 8110*, nyatakan had yang dibenarkan untuk perkara berikut:
- i) Jarak ruang minimum antara tetulang tegangan T25 jika saiz batu baur 20 mm digunakan.
- ii) Kedalaman maksimum rasuk tanpa perlu ditambah tetulang anti-retak.
- iii) Lebar minimum rasuk bagi memenuhi keperluan rintangan api selama 2 jam.
- iv) Bilangan minimum tetulang bagi tiang segiempat.
- v) Bilangan minimum tetulang bagi tiang bulat.
- vi) Peratusan maksimum tetulang mampatan ($f_y=460\text{N/mm}^2$) bagi tiang segiempat yang dikonkrit secara menegak (*vertically cast*).

(12 markah)

SOALAN 2

- a) Apakah yang dimaksudkan dengan *IBS*?
(3 markah)
- b) Kerajaan telah mewajibkan penggunaan *IBS* di dalam projek-projek kerajaan bernilai RM 10 juta ke atas dengan skor minima yang ditetapkan. Berapakah skor minima tersebut?
(2 markah)
- c) Sebutkan **tiga (3)** kebaikan penggunaan *IBS* dalam projek pembinaan?
(6 markah)
- d) Sebutkan **tiga (3)** bahan/sistem pembinaan struktur yang boleh digunakan di dalam projek pembinaan yang dikategorikan sebagai *IBS*?
(3 markah)
- e) Sebutkan dan lakarkan **dua (2)** jenis papak konkrit pratuang yang biasa digunakan di dalam projek-projek pembinaan bangunan di Malaysia.
(6 markah)

SOALAN 3

- a) Apakah maksud perkara berikut?
- i) Papak tidak terampai/tidak gantung
 - ii) Papak terampai/gantung
 - iii) Papak sehala
 - iv) Papak dua hala
- (8 markah)

SOALAN 3 (sambungan)

- b) Sebuah papak sehalu tersokong mudah pada rasuk dengan panjang rentang 3 m menanggung beban kenaan cirian sebanyak 2.5 kN/m^2 dan beban kemasan sebanyak 1.2 kN/m^2 . Bahan binaan papak adalah terdiri daripada konkrit gred 35 dan tetulang keluli gred 460. Tebal papak adalah 150 mm dengan penutup konkrit kepada tetulang utama adalah 25 mm dan saiz tetulang adalah 10 mm.
- i) Kirakan beban reka bentuk papak tersebut.
(2 markah)
- ii) Kira kedalaman berkesan (*effective depth*) papak.
(2 markah)
- iii) Kirakan nilai daya ricih.
(2 markah)
- iv) Kirakan nilai momen lentur.
(2 markah)
- v) Lakarkan susunan tetulang papak tersebut.
(4 markah)

SOALAN 4

- a) Sebutkan **dua (2)** jenis pengelasan kayu.
(2 markah)
- b) Apakah **dua (2)** faktor yang mempengaruhi kecekapan penggunaan kayu dalam pembuatan hasil-hasil kayu atau pembinaan?
(2 markah)

SOALAN 4 (sambungan)

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

(6 markah)

- d) Apakah tujuan rawatan pengawetan pada kayu?

(2 markah)

- e) Terangkan **empat (4)** kaedah memasukkan bahan pengawet dalam kayu semasa proses rawatan pengawetan dijalankan

(8 markah)

SOALAN 5

- a) Lakarkan gambar rajah momen lentur dan daya ricih bagi rasuk-rasuk berikut yang dibebani dengan beban teragih seragam:

- i) Rasuk tersokong mudah (*simply supported beam*)
- ii) Rasuk selanjar (*continuous beam*)
- iii) Rasuk julur (*cantilever beam*)

(12 markah)

- b) Dalam reka bentuk struktur sesebuah bangunan, terdapat **empat (4)** anggota struktur utama yang mengagih beban dari anggota struktur atas ke tanah. Sebut dan terangkan secara ringkas berkenaan anggota struktur utama tersebut.

(8 markah)

SOALAN 6

a) Ujian Kiub Konkrit perlu dilakukan semasa kerja-kerja konkrit dijalankan di tapak bina.

i) Apakah tujuan Ujian Kiub Konkrit?

(2 markah)

ii) Apakah saiz kiub konkrit yang biasa di buat di tapak bina?

(2 markah)

iii) Pada hari ke berapakah ujian kiub konkrit perlu dijalankan.

(2 markah)

iv) Terangkan dengan ringkas bagaimanakah sampel kiub konkrit dibuat.

(6 markah)

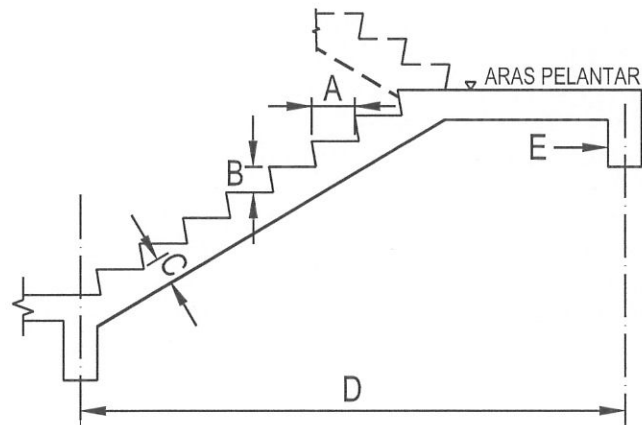
b) Kualiti air memainkan peranan yang penting dalam menentukan kualiti konkrit dalam pembinaan. Nyatakan ciri-ciri air yang sesuai digunakan dalam bancuhan konkrit.

(4 markah)

c) Dalam reka bentuk struktur konkrit bertetulang, kekuatan bahan konkrit dan tetulang memainkan peranan utama dalam menentukan kekuatan sesuatu anggota struktur. Apakah fungsi konkrit dan tetulang dalam reka bentuk sesuatu anggota struktur?

(4 markah)

SOALAN 7



a) **Gambar rajah di atas** merupakan lakaran struktur tangga di sebuah sekolah.

i) Labelkan A hingga E.

(6 markah)

ii) Lakarkan tetulang tangga tersebut.

(4 markah)

b) Nyatakan langkah-langkah reka bentuk rasuk yang lengkap yang perlu diambil kira semasa proses reka bentuk dijalankan bagi memastikan struktur rasuk selamat dan kukuh.

(6 markah)

c) Apakah nilai momen lentur bagi satu rasuk tersokong mudah dengan panjang rentang (l), beban teragih seragam (w) pada **hujung** dan **tengah** rentang?

(4 markah)

SOALAN 8

a) Apakah **dua (2)** jenis bahan struktur yang digunakan sebagai kekuda bumbung yang dibekalkan oleh pembekal sistem?

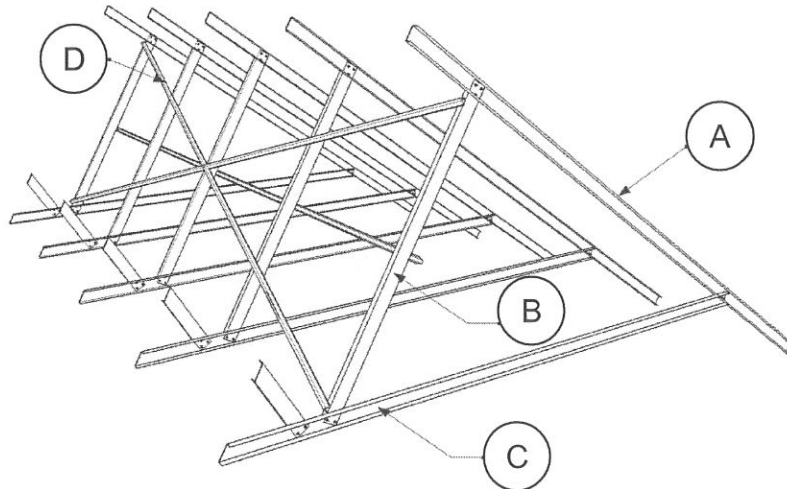
(2 markah)

SOALAN 8 (sambungan)

- b) Penggunaan sesuatu sistem kekuda bumbung di tapak perlu mendapat kelulusan S.O terlebih dahulu. Senaraikan **empat (4)** dokumen yang perlu dimajukan oleh Kontraktor untuk kelulusan tersebut?

(8 markah)

- c) **Gambar rajah di bawah** adalah lakaran untuk sebahagian sistem kekuda bumbung, Namakan komponen-komponen struktur yang bertanda **A hingga D**.



(4 markah)

- d) Sebutkan **tiga (3)** jenis sambungan yang boleh digunakan bagi Sistem Kekuda Bumbung.

(6 markah)

SOALAN 9

Gambar rajah di bawah menunjukkan satu rasuk disokong mudah dengan panjang rentang 5000 mm. Rasuk telah direka bentuk untuk menanggung momen reka bentuk sebanyak 250 kNm. Luas tetulang tegangan yang diperlukan adalah 1577 mm² dan penutup konkrit adalah 25 mm. Kekuatan cirian konkrit dan tetulang adalah 35 N/mm² dan 460 N/mm².

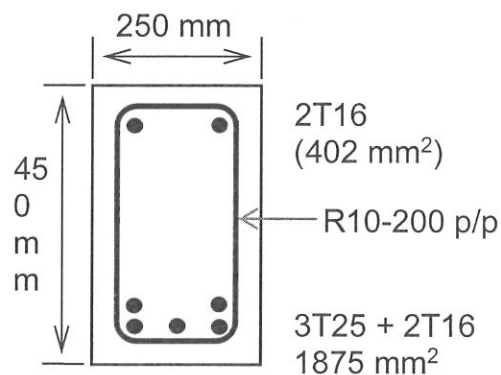
Tunjukkan dengan lengkap langkah-langkah pengiraan dalam semakan pesongan (*deflection*) rasuk tersebut.

Formula diberi :

$$f.u.t.t = \text{faktor ubahsuai tetulang tegangan}$$

$$= 0.55 + \frac{477 - f_s}{120 \left(0.9 + \frac{M}{bd^2}\right)} \leq 2.0$$

Di mana, $f_s = \frac{5f_y A_{sreq}}{8A_{sprov}} \times \frac{1}{\beta}$



(20 markah)

SOALAN 10

- a) Semasa tetulang keluli sampai di tapak bina, setiap ikat tetulang keluli akan di tag dengan tandaan butiran tetulang seperti di bawah.



Berdasarkan tag di atas:

- i) Berapakah saiz tetulang keluli berkenaan?
(2 markah)
- ii) Apakah piawai yang digunakan untuk pembuatan tetulang berkenaan?
(2 markah)
- iii) Apakah jenis tetulang berkenaan?
(2 markah)
- iv) Jika lukisan pembinaan menyatakan kekuatan tetulang utama adalah $f_y=460 \text{ N/mm}^2$, bolehkah tetulang berkenaan diterima di tapak dan kenapa?
(4 markah)

SOALAN 10 (sambungan)

b) **Lampiran A** merupakan satu dokumen yang perlu dimajukan oleh pembekal tetulang keluli semasa penghantaran tetulang keluli ke tapak bina.

i) Apakah nama dokumen tersebut?

(2 markah)

Berdasarkan dokumen tersebut:

ii) Apakah jenis keluli berkenaan mengikut kaedah pembuatannya?

(2 markah)

iii) Berapakah berat semeter panjang keratan keluli berkenaan?

(2 markah)

iv) Berapakah panjang keratan keluli berkenaan yang dihantar ke tapak?

(2 markah)

v) Berapakah kekuatan alah minima keratan keluli berkenaan?

(2 markah)

LAMPIRAN A (SOALAN 10)



SIAM YAMATO STEEL CO., LTD.
MILL INSPECTION CERTIFICATE

In Accordance with DIN 5049 / EN 10204-3.1
 Head office : 1 Siam Cement Road, Bangkok, Thailand 10900 Tel : (662) 586-2783-4, 5865328-30 Fax: (662) 586 2687, 910-3123
 Factory-I : 91/7 Rd., Maplephut Industrial Estate, Rayong, Thailand 21150 Tel : (038) 683-723-32 Fax: (038) 683-200
 Factory-II : 9/9 Soi G-5 Pakorn Songkromraj Road, Huay Pong Muang, Rayong 21150 Tel.: (038) 686 - 500 Fax : (038) 698 - 549

Certificate No. : 42213081856
 Reference No. : 000227-08-13-050
 D/P No. : 381471389C

Customer : 3001951 THANASARN CENTRAL STEEL CO.,LTD
 Description of Goods : Hot Rolled Structural Steel
 Remark 1 :
 Remark 2 :
 Remark 3 :

Standard : TIS 1227:2539 SS400/SM400
 Steelmaking and Manufacturing Process: EAF, AS-Rolled
 Revision : 00
 Date of Issue : 27/08/2013
 Page 1 of 1

Location of sample and test piece : Comply with TIS 1227
 Type of Impact test piece : Charpy U-notch
 Shape of Tensile test piece : Rectangular cross-section
 Marking of the product : Marking and Information available on Sticker

Dimension x Length	Grade	Qty (Pcs.)	Heat No.	Yield Str. (MPa)	Mechanical Property (Test Piece Direction: L)			Chemical Composition (%)																			
					Tensile Str. (MPa)	Elong. (%) (L=200 mm)	Bend Charpy Impact (J) / 0°C	C	Si	Mn	Cu	Al	P	S	Nb	V	N	Ni	Cr	Ti	Mo	Pcm	CE				
																								Test1	Test2	Test3	Avg
H 400X200X8/13X8 00M	SS400/SM400	1	3A2872	298.20	456.73	26.22	PASS	52	54	56	54.00	17	16	67	20	3	9	22	1	3	9	8	7	0	12	23	31
H 400X200X8/13X8 00M	SS400/SM400	1	3A2876	335.22	487.15	27.09	PASS	48	55	42	48.33	18	13	63	20	2	11	24	1	3	9	7	8	0	12	23	30
H 400X200X8/13X8 00M	SS400/SM400	3	3A2878	327.09	462.70	24.28	PASS	50	51	54	51.67	18	14	61	22	2	11	30	1	3	9	8	7	0	14	24	31
H 400X200X8/13X8 00M	SS400/SM400	1	3A2879	318.43	455.65	28.14	PASS	45	53	53	50.33	17	18	63	23	2	11	19	1	3	9	8	8	0	12	23	30
H 400X200X8/13X8 00M	SS400/SM400	1	3A2880	321.95	473.52	29.05	PASS	45	44	49	46.00	18	17	64	28	2	10	20	1	2	9	10	7	0	11	24	31
H 400X200X8/13X8 00M	SS400/SM400	3	3A2884	308.75	464.43	29.10	PASS	43	45	46	44.67	18	16	63	24	3	10	27	2	3	9	9	8	0	14	24	31

Checked By : _____
 Remark : Finished Goods Checking Operator
 CE = Carbon equivalent
 SW = Chemical composition sensitivity of welding crack

We hereby certify that the material described herein has been tested and inspected in accordance with the requirements of the above specification.
 Manufactured by Siam Yamato Steel Co., Ltd.

Signature: *Sureet Amfiet*
 Quality Promotion Department Manager

QP 206 (11-01/0750)