



KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI TUN HUSSEIN ONN

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER II SESI 2004/2005

NAMA MATA PELAJARAN : REKABENTUK STRUKTUR I

KOD MATA PELAJARAN : BKA 3083

KURSUS : 3BKA

TARIKH PEPERIKSAAN : MAC 2005

JANGKA MASA : 3 JAM

ARAHAN : JAWAB **DUA (2)** SOALAN DIBAHAGIAN
A DAN **DUA (2)** SOALAN DIBAHAGIAN
B

SEMUA KIRAAN HENDAKLAH
BERPANDUKAN KEPADA STANDARD
BS 8110:1985 ,BS 5950 Part.1: 1990,
STEEL SECTION & MEMBER
CAPACITIES, MS 544 Part 2:2001

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 9 MUKA SURAT

BAHAGIAN A (JAWAB 2 SOALAN SAHAJA)

S1 Rajah **S1** menunjukkan sebahagian tingkat satu bagi sebuah bangunan pejabat. Dinding batu bata dengan 112.5 mm tebal setinggi 3 m dibina sepanjang perimeter bangunan. Semua rasuk dan papak tidak dituang secara serentak semasa pembinaannya. Diberi data rekabentuk sebagai berikut:

| | |
|--|-------------------------|
| - Kekuatan ciri konkrit, f_{cu} | = 35 N/mm ² |
| - Kekuatan ciri tetulang utama, f_y | = 460 N/mm ² |
| - Kekuatan ciri tetulang link, f_{yv} | = 250 N/mm ² |
| - Penutup konkrit (rasuk dan papak), c_v | = 30 mm |
| - Kemasan dan perkhidmatan | = 1.0 kN/m ² |
| - Berat dinding 112.5 mm tebal | = 2.6 kN/m ² |
| - Beban ciri kenaan (beban hidup) | = 2.5 kN/m ² |
| - Ketumpatan konkrit | = 24 kN/m ³ |
| - Tebal papak | = 125 mm |
| - Disediakan tetulang dengan diameter | = 8, 10, 16 dan 20 mm |

Rekabentukkan papak P1 dan berikan lakaran tetulang papak tersebut jika papak P1 disokong mudah pada rasuk 2/A-B dan rasuk 3/A-B.

(25 markah)

S2 Dengan menggunakan data rekabentuk pada **Soalan S1**, anggapan dibuat bahawa semua rasuk dan papak adalah monolitik (tuang serentak).

- (a) Rekabentukkan tetulang lenturan dan ricih untuk rasuk kedua (secondary beam) 2/A-B yang mempunyai saiz 200 mm x 400 mm. (15 markah)
- (b) Semak anjakan yang berlaku. (5 markah)
- (c) Lakarkan perincian tetulangnya. (5 markah)

S3 Dua buah anggota daripada bahan kayu yang bersaiz 50 mm x 100 mm dan 63 mm x 100 mm disambungkan dengan menggunakan bolt berdiameter $\frac{3}{4}$ inci (1.9 cm). Kedua-dua kayu tersebut adalah SG 4 (Wet) dengan jenis "standard grade". Tentukan daya maksimum yang boleh ditanggung oleh sambungan tersebut untuk keadaan jangka masa panjang.

(25 markah)

BAHAGIAN B (JAWAB 2 SOALAN SAHAJA)

S4 Rajah S4 menunjukkan rasuk yang dikenakan beban teragih seragam (w) pada sepanjang rentang dan beban tumpu (P) pada pertengahan rentang rasuk tersebut. Rasuk dikekang sisi sepanjang dan galas kukuh dengan lebar 50 mm sebagai sokong bagi rasuk tersebut. Rekabentuk rasuk tersebut menggunakan gred 43 dan data rekabentuk yang diberikan dibawah.

Beban (tidak difaktor)

Beban ciri mati:

Beban teragih seragam (termasuk beban sendiri) $w_d = 15 \text{ kN/m}$
 Beban tumpu $W_d = 40 \text{ kN}$

Beban ciri hidup:

Beban teragih seragam $w_i = 30 \text{ kN/m}$
 Beban tumpu $W_i = 50 \text{ kN}$

- (a) Kirakan beban rekabentuk rasuk tersebut. (2 markah)
 (b) Kirakan momen dan ricih maksimum pada rasuk. (4 markah)
 (c) Pilih saiz rasuk yang sesuai. (2 markah)
 (d) Semak :
 (i) Klasifikasi keratan. (2 markah)
 (ii) Keupayaan ricih. (3 markah)
 (iii) Keupayaan momen (3 markah)
 (e) Semak perkara berikut pada tupang:
 (i) Keupayaan galas bagi web. (3 markah)
 (ii) Rintangan lengkokan web. (3 markah)
 (f) Semak pesongan rasuk pada keadaan khidmat. (3 markah)

S5 (a) Terangkan mengapa formula Euler tidak boleh digunakan untuk rekabentuk tiang pendek dan sederhana panjang. (5 markah)

(b) Rajah S5 menunjukkan tiang yang tingginya 4 m dan dipin di bawahnya pada paksi x-x dan y-y. Bahagian atas tiang dikenakan kombinasi beban khidmat seperti berikut:

Beban paksi

Beban mati : 300 kN

Beban kenaan : 800 kN

Momen pada paksi y-y

Dari beban mati : 35 kNm

Dari beban kenaan : 100 kNm

Momen pada paksi x-x

Dari beban mati : 120 kNm

Dari beban kenaan : 300 kNm

- (i) Kirakan beban dan momen terfaktor. (4 markah)
- (ii) Pilih saiz tiang yang sesuai. (2 markah)
- (iii) Semak keupayaan tempatan keratan. (7 markah)
- (vi) Semak lengkokan keseluruhan tiang. (7 markah)

S6 Rajah S6 menunjukkan satu kekuda bumbung yang dipermudahkan. Gulung-gulung diandaikan berada pada titik nod supaya tidak berlaku momen lentur pada kasau. Kekuda bumbung ini berada pada jarak 4m antara satu dengan lain dan diandaikan menanggung beban kenaan 0.75 kN/m^2 dan beban mati 0.21 kN/m^2 .

- (a) Dengan menggunakan kaedah yang sesuai, kirakan daya dalam semua anggota. (5 markah)
 - (b) Rekabentuk keratan RHS yang sesuai bagi gulung-gulung. (5 markah)
 - (c) Rekabentuk keratan sesiku yang sesuai bagi anggota:
 - (i) B-1 (5 markah)
 - (ii) G-1 (5 markah)
- Andaikan bolt bersaiz 20 mm digunakan dan sambungan dilakukan pada plat gaset.
- (d) Lakarkan perincian biasa sambungan bolt untuk nod 1 dan 2. (5 markah)

SECTION A (ANSWER TWO QUESTIONS ONLY)

Q1 Figure **Q1** is an plan layout of the first floor for office building. With 3 m height and 112.5 mm thick brick-wall is constructed along the perimeter of the building. All beams and slabs are not cast monolithically. The following data design:

- Characteristic strength of concrete, f_{cu} = 35 N/mm²
- Characteristic strength of main reinforcement, f_y = 460 N/mm²
- Characteristic strength of shear reinforcement, f_{yv} = 250 N/mm²
- Concrete cover, c_v = 30 mm
- Finishing and service load = 1.0 kN/m²
- Weight brick-wall 112.5 mm thick = 2.6 kN/m²
- Live load = 2.5 kN/m²
- Density of concrete = 24 kN/m³
- Slab thickness = 125 mm
- Given bar diameter = 8, 10, 16 and 20 mm

If the support at slab P1 is simple supported by beam-2 and beam-3, design the reinforcement and draw the detailing for P1 slab.

(25 marks)

Q2 Using the design data at **Question Q1**, but assume that all beams and slabs are casting monolithically.

(a) Provide the reinforcement design (bending and shear) for secondary beam 2/A-B with the size beam is 200 mm x 400 mm.

(15 marks)

(b) Check the deflection of beam.

(5 marks)

(c) Draw the detailing of reinforcement.

(5 marks)

Q3 Two timber members sized 50 mm x 100 mm and 63 mm x 100 mm will be joined by bolt with diameter $\frac{3}{4}$ inch (1.9 cm). Both of timbers are SG 4 (Wet), type "standard grade". Determine the maximum force which can be accepted by the joint connection based on loading condition in long term condition.

(25 marks)

SECTION B (ANSWER TWO QUESTIONS ONLY)

Q4 The beam shown in Figure Q4 is fully restrained along its length and have stiff bearing of 50 mm at the supports and 75 mm under the point load. Design the beam in grade 43 steel for the loading shown below.

Loading (unfactored)

Dead loads:

Distributed load (including self weight)

$w_d = 15 \text{ kN/m}$

Point load, P

$W_d = 40 \text{ kN}$

Imposed loads:

Distributed load

$w_i = 30 \text{ kN/m}$

Point load

$W_i = 50 \text{ kN}$

- (a) Calculate the factored load. (2 marks)
- (b) Calculate the maximum bending moment and shear on the beam. (4 marks)
- (c) Choose a suitable beam size. (2 marks)
- (d) Check the following:
 - (i) section classification. (2 marks)
 - (ii) shear capacity. (3 marks)
 - (iii) moment capacity (3 marks)
- (e) At the support, check the following:
 - (i) Bearing capacity of the unstiffened. (3 marks)
 - (ii) Buckling resistance of the unstiffened web. (3 marks)
- (f) Check the deflection at the serviceability limit state. (3 marks)

Q5 (a) Explain why Euler's formula is not applicable in short and medium strut design. (5 marks)

(b) A column of 4 m height as shown in Figure Q5 is pin ended at the base about the x-x axis and y-y axis. The top of the column is subjected to a combination of service load as follows:

Axial load

Dead load : 300 kN

Imposed load : 800 kN

Moment about y-y axis

Due to dead load : 35 kNm

Due to imposed load : 100 kNm

Moment about x-x axis

Due to dead load : 120 kNm

Due to imposed load : 300 kNm

- (i) Calculate the factored load and moment on the column. (4 marks)
- (ii) Choose a suitable column size. (2 marks)
- (iii) Check the local capacity of the section. (7 marks)
- (iv) Check the overall buckling check. (7 marks)

Q6 A simplified roof truss is loaded as shown in Figure Q6 Purlins are assumed to be positioned at node points in order that no bending moment is induced in the rafters. The roof trusses are spaced at 4 m centres and the loading is assumed to be 0.75 kN/m^2 imposed and 0.21 kN/m^2 dead load.

- (a) Using suitable method, calculate the forces in all members. (5 marks)
- (b) Design a suitable RHS section for the purlin. (5 marks)
- (c) Design a suitable angle section for member:
 - (i) B-1 (5 marks)
 - (ii) G-1 (5 marks)
- (d) Sketch typical details of bolted connections for node 1 and 3. (5 marks)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER II/2004/2005

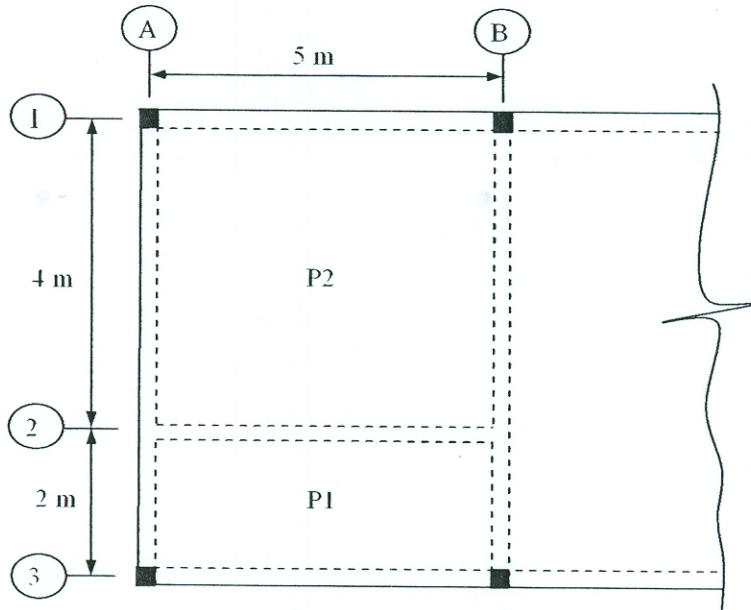
KURSUS

: 3BKA

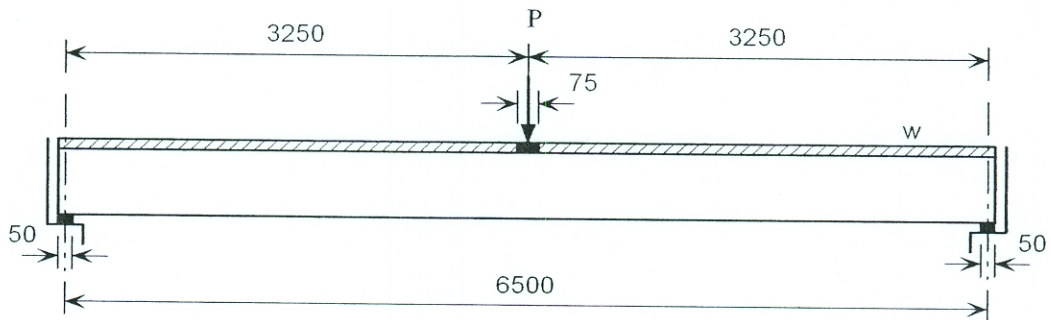
MATA PELAJARAN : REKABENTUK STRUKTUR I

KOD MATA PELAJARAN

: BKA 3083



Rajah S1/Figure Q1

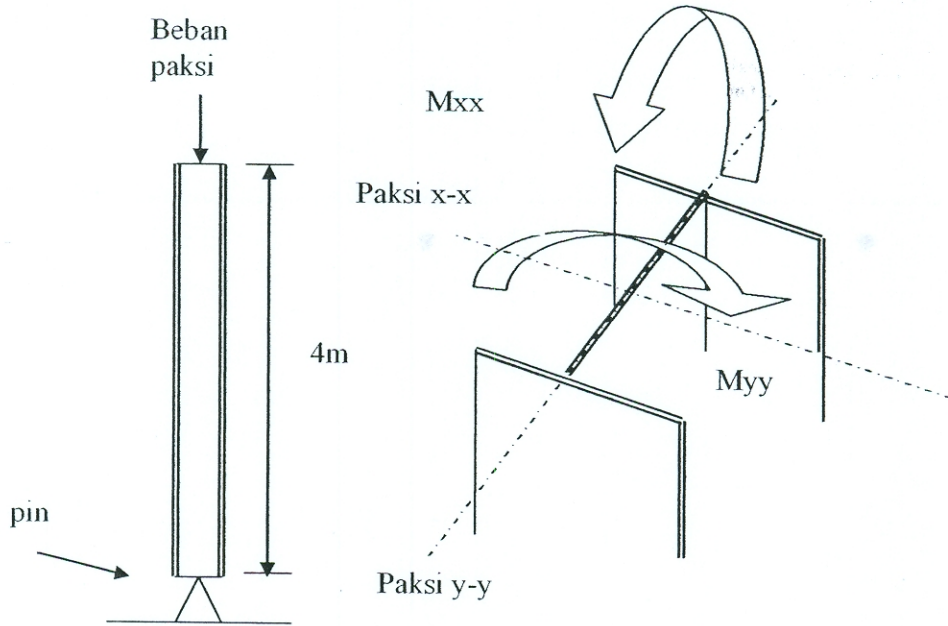


Rajah S4/Figure Q4

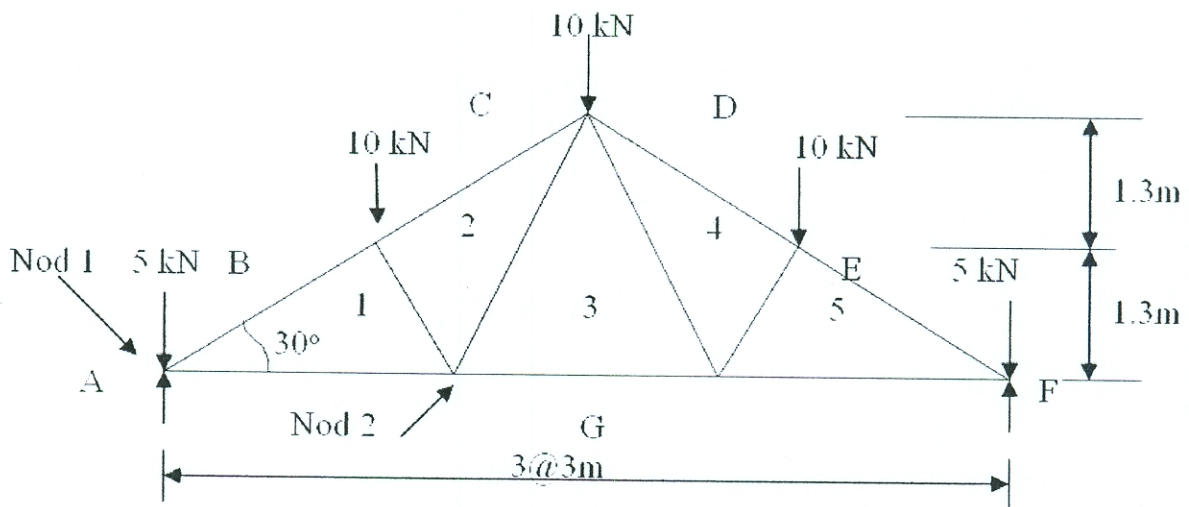
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER II/2004/2005
 MATA PELAJARAN : REKABENTUK STRUKTUR I

KURSUS : 3BKA
 KOD MATA PELAJARAN : BKA 3083



Rajah S5/Figure Q5



Rajah S6/Figure Q6