

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95**

Oktober/November 1994

IYK 402/3 - TEKNOLOGI KAYU III

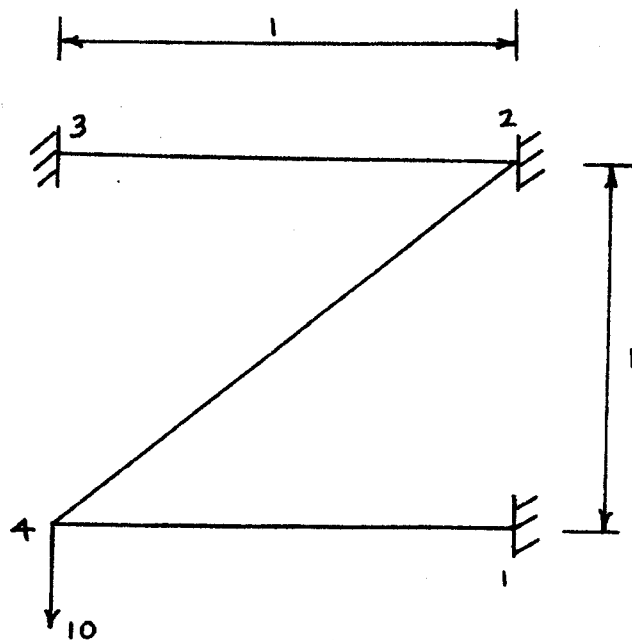
Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Bincangkan kelebihan penggunaan kaedah elemen terhingga (KET) bagi penyelesaian masalah struktur. (15 markah)
- (b) Rajah 1 menunjukkan suatu struktur dua dimensi dengan dimensinya diberikan dalam unit sebarangan.

Elemen	E	A
14	1	1
24	2	1
23	3	1



Rajah 1

Dengan menggunakan KET tentukan

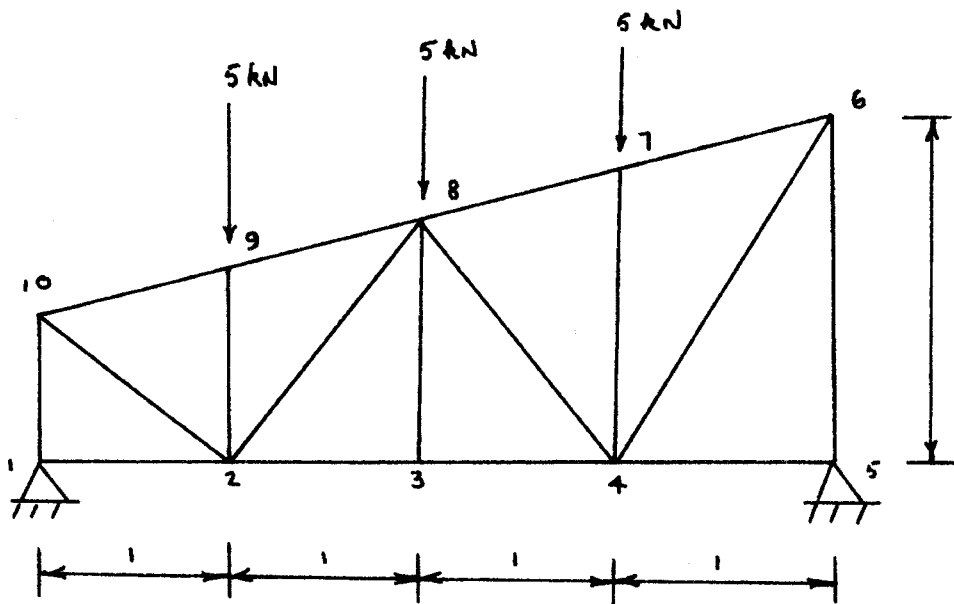
- i) sesaran bagi nod
- ii) daya tindakbalas pada nod 1 dan 3
- iii) daya paksian di dalam setiap elemen

292

(85 markah)

2. Rajah 2 menunjukkan suatu rangkabin bumbung yang diperbuat daripada kayu dengan dimensinya diberikan di dalam unit sebarang. Kecerunan bumbung ialah 1:12.

Elemen	E	A
12, 23, 34, 45	2	1
110, 210, 29, 28, 38, 48, 47, 46, 56	1	1
67, 78, 89, 910	2	1



Rajah 2

Dengan menggunakan ST BASIC tuliskan modul program untuk

- memasukkan data
- menghitung matriks kekakuan elemen bagi rangkabin tersebut.

3. Tuliskan program dalam ST BASIC untuk merekabentuk suatu turus glulam bagi memenuhi spesifikasi berikut:

$C_d = 1.15$ (faktor tempoh masa pembebanan)

$L = 12$ ft (panjang)

$s_{cp} = 1550$ lbf/in² (tegasan mampatan selari dengan ira)

$E = 1,500,000$ lbf/in² (modulus kekenyalan)

$P = 46,000$ lbf (beban paksian)

Tebal laminat = 1.5 in

Kedua-dua hujung turus boleh dianggap tetap tetapi putaran dibenarkan.

(100 markah)

4. Tuliskan suatu program dalam ST BASIC untuk merekabentuk suatu bim bumbung tirus dubel lurus yang diperbuat daripada glulam untuk memenuhi keperluan berikut.

$C_d = 1.15$ (faktor tempoh masa pembebanan)

$L = 50$ ft (panjang)

$S = 12$ ft (jarak)

Kecerunan bumbung = 2:12

$SL = 30$ lbf/ft² (beban sementara)

$DL = 20$ lbf/ft² (beban mati)

$s_b = 2400$ lbf/in² (tegasan lenturan izin)

$s_v = 165$ lbf/in² (tegasan ricih izin)

$s_{cn} = 560$ lbf/in² (tegasan mampatan normal kepada ira izin)

$E = 1,700,000$ lbf/in² (modulus kekenyalan)

$dtl = L/240$ (pesongan jumlah izin)

Tebal laminat = 1.5 in

Rangka bumbung dikenakan terus kepada bim dan hujung bim dianggap tetap supaya putaran tidak berlaku.

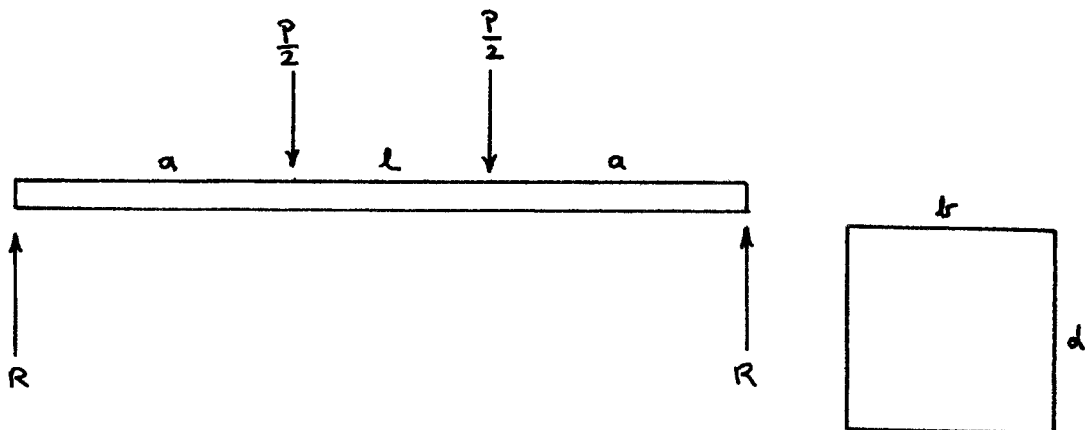
(100 markah)

5. (a) Dengan bantuan suatu lengkung tegasan-terikan, takrifkan yang berikut:

- i) modulus kekenyalan
- ii) had perkadaran
- iii) modulus tangen
- iv) modulus sekan
- v) kekuatan alah
- vi) kekuatan muktamad

(30 markah)

- (b) Rajah 3 menunjukkan suatu bim yang mengalami lenturan empat titik.



Rajah 3

295

Tentukan

- i) daya ricih maksimum
- ii) momen lenturan maksimum
- iii) tegasan lenturan maksimum
- iv) tegasan ricih maksimum
- v) pesongan maksimum
- vi) modulus lenturan

(70 markah)

SENARAI FORMULA

$$l_e = l - 2d \text{ (panjang ekuvalen)}$$

$$V = wl/2 \text{ (daya ricih)}$$

$$z = bd^2/6 \text{ (modulus)}$$

$$I = bd^3/12 \text{ (momen inersia)}$$

$$M = wl^2/8 \text{ (momen lenturan)}$$

$$\delta = 5wl^4 / (384 * E * I) \text{ (pesongan)}$$

$$C_f = (12/d)^{1/9} \text{ (faktor saiz)}$$

$$s_b = M/z \text{ (tegasan lenturan)}$$

$$s_v = 3V/(2A) \text{ (tegasan ricih)}$$

$$d_m = d_e(2d_c - d_e)/d_c$$

$$s_{b,d_m} = 3Ml^2 / (4 * b * d_m * d_c) \text{ (tegasan lenturan pada } d_m)$$

$$s_{v,d_m} = s_{b,d_m} * \tan \theta \text{ (tegasan ricih pada } d_m)$$

$$s_{c,d_m} = s_{b,d_m} * (\tan \theta)^2 \text{ (tegasan mampatan normal kepada iri pada } d_m)$$

$$(s_{b,d_m}/s_b)^2 + (s_{c,d_m}/s_c)^2 + (s_{v,d_m}/s_v)^2 < 1$$

$$C_y = (d_c - d_e)/d_c$$

$$d_{eq} = C_{dt} * d_e \text{ (kedalaman ekuvalen)}$$

$$C_{dt} = 1 + 0.66 C_y \text{ untuk } 0 < C_y < 1$$

$$C_{dt} = 1 + 0.62 C_y \text{ untuk } 1 < C_y < 3$$

$$\text{Camber} = 1.5 \text{ ddl}$$

$$SR = l_e/d \text{ (nisbah kecurusan)}$$

$$K = 0.671 (E/\sigma_c)^{1/2}$$

$$\sigma_{cs} = \sigma_c (1 - (1/3)(SR/K)^4) \text{ (tegasan perantaraan)}$$

$$\sigma_{cs} = 0.30 E/SR^2 \text{ (tegasan panjang)}$$