

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1993/94**

April 1994

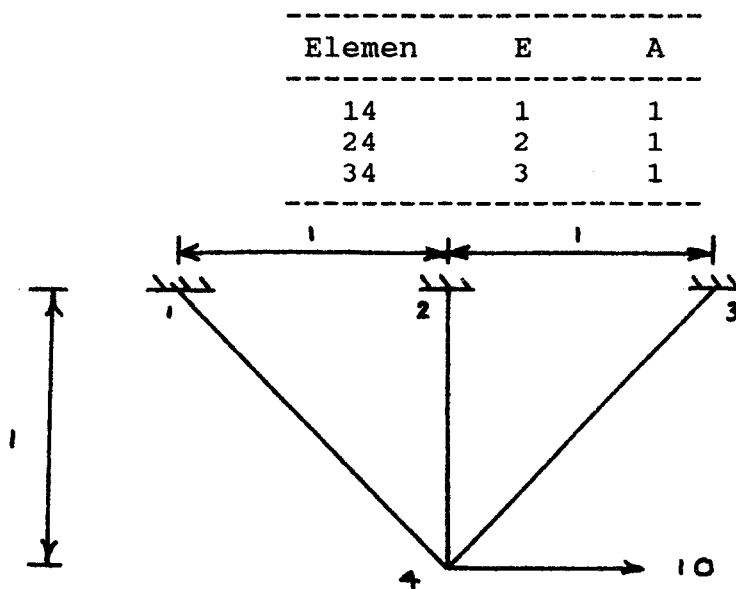
IYK 402/3 - TEKNOLOGI KAYU III

Masa : [3 jam]

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

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

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



Rajah 1

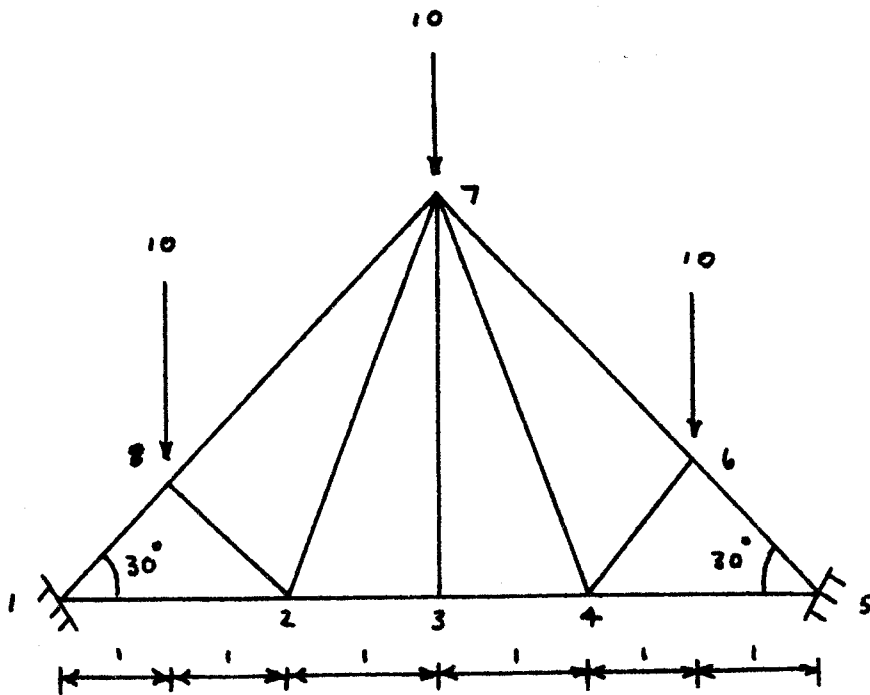
Dengan menggunakan KET tentukan

- (i) sesaran nod
- (ii) daya tindakbalas pada nod 1, 2, dan 3
- (iii) daya paksian di dalam setiap elemen.

(85 markah)

2. Rajah 2 menunjukkan suatu rangkabin rumah yang diperbuat daripada kayu dengan dimensinya diberikan dalam unit sebarangan.

Elemen	E	A
12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 18	1	1
46, 47, 37, 27, 28	2	1



Rajah 2

Dengan menggunakan ST BASIC tuliskan modul program untuk memasukkan data dan menghitung matriks kekakuan elemen bagi rangkabin tersebut.

(100 markah)

3. Tuliskan program ST BASIC untuk merencanakan suatu bingkai bumbung daripada kayu bergergaji berkeratan rentas segiempat bujur tepat untuk memenuhi keperluan berikut:

$C_d = 1.15$ (faktor tempoh masa pembebanan)

$L = 40$ ft (panjang)

$S = 20$ ft (jarak)

$SL = 30$ psf (beban sementara)

$DL = 10$ psf (beban mati)

$\sigma_b = 2400$ psi (tegasan lenturan izin)

$\sigma_v = 165$ psi (tegasan ricih izin)

$E = 1,800,000$ psi (modulus kekenyalan)

$d_{sl} = L/240$ (pesongan oleh beban sementara izin)

$d_{dl} = L/180$ (pesongan oleh beban mati izin)

Rangka bumbung dikenakan terus kepada bingkai dan hujung bingkai dihalang supaya tidak berlaku pergerakan sisi.

(100 markah)

4. Tuliskan program ST BASIC untuk merencanakan suatu turus pepejal berkeratan rentas segiempat bujur tepat bagi memenuhi syarat-syarat berikut:

$C_d = 1.00$ (faktor tempoh masa pembebanan)

$L = 10$ ft (panjang)

$\sigma_{cp} = 1400$ psi (tegasan mampatan selari dengan arah izin)

$E = 1,700,000$ psi (modulus kekenyalan)

$P = 100,000$ lbf (daya kenaan)

Kedua-dua hujung turus tidak boleh bergerak tetapi boleh berputar.

(100 markah)

5. (a) Nyatakan andaian-andaian bagi teori rekahan rapuh Griffith.

(10 markah)

- (b) Dengan menggunakan lengkung beban-canggaaan tipikal, tunjukkan bahawa kadar pembebasan tenaga terikan adalah diberikan oleh

$$G = (P^2/2b) (dY/da)$$

P = bahan rekahan, b = lebar retak, dY/da = kadar perubahan komplians dengan panjang retak.

(30 markah)

- (c) Data berikut diperolehi daripada penyukatan rekahan terhadap spesi tertentu kayu keras tropika dengan menggunakan bim kantilever belahan dubel selari. Purata lebar retak ialah 4.75 mm.

a, mm	P, N	δ , mm
50	31.7	0.56
56	28.0	0.76
72	24.2	1.07
90	20.1	1.57
114	16.6	2.39
146	13.2	3.78
187	11.2	5.18

Dengan memplotkan graf yang sesuai, tentukan kadar pembebasan tenaga terikan genting dan kerja permukaan rekahan bagi sampel kayu tersebut. (Jawapan di dalam bentuk program komputer ST BASIC boleh juga diterima)

(60 markah)

ooooo00000ooooo

Bim

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

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

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

$$\sigma_b = M/Z \quad (\text{tegasan lenturan})$$

$$le = l - 2d$$

$$V = w(le)/2 \quad (\text{daya ricih})$$

$$\tau_v = 3V/2bd \quad (\text{tegasan ricih})$$

$$\delta = 5wl^4/384EI \quad (\text{pesongan maksimum})$$

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

$$lle = 1.84 l$$

$$Cs = ((lle)(d)/b^2)^{(1/2)} \quad (\text{faktor kekurusan})$$

$$Ck = 0.811 (E/\sigma_b)^{(1/2)}$$

$$\sigma_{bs} = \sigma_b (1 - (1/3)(Cs/Ck)^4) \quad (\text{untuk bim perantaraan})$$

$$\sigma_{bs} = 0.438 E/Cs^2 \quad (\text{untuk bim panjang})$$

Turus

$$SR = le/d \quad (\text{nisbah kekurusan})$$

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

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

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