



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
KAMPUS CAWANGAN PERAK

Peperiksaan Semester II  
Sidang Akademik 1997/98

FEBRUARI 1998

**EAA465/4 - REKA BENTUK KONKRIT PRA-TEGASAN**

Masa : [ 3 Jam ]

---

**Arahan Kepada Calon:-**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **EMPAT (4)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **EMPAT (4)** jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Tentukan dengan jelas, apakah implikasi situasi di bawah apabila kita merekabentuk tetulang ricih dalam reka bentuk struktur prategasan.

- (i)  $V$  lebih rendah dari  $0.5 V_c$
- (ii)  $V$  tidak melebihi  $V_c + 0.5 b_v d$
- (iii)  $V$  melebihi  $V_c + 0.4 b_v d$

di mana:

- $V$  = Daya ricih reka bentuk.
- $V_c$  = Tegasan ricih reka bentuk muktamad.
- $b_v$  = Ukur lebar anggota.
- $D$  = Jarak antara lembar mampatan ke pusat bentuk.

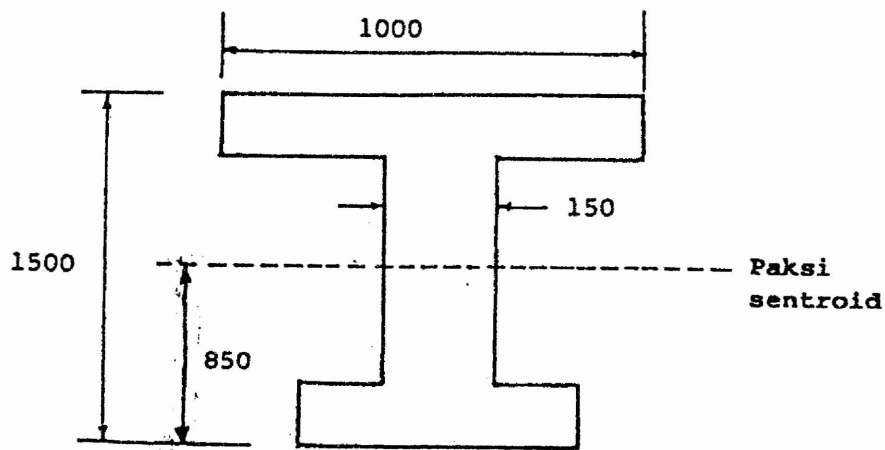
( 3 markah)

(b) Sebuah rasuk berkeratan rentas sekata ditunjukkan dalam Gambar rajah 1, panjang rasuk 3 m dengan tendon profil berbentuk parabolik dan kesipian adalah -300 mm di hujung rentang dan -750 mm di tengah-tengah rentang. Rasuk ini menanggung beban teragih muktamad 43 kN/m dengan konkrit grade 40.

(i) kira tegasan ricih reka bentuk maksimum. ( 3 markah)

(ii) kira rintangan tanpa retak maksimum. (10 markah)

(iii) kira rintangan retak pada pertengahan rentang  $V = 0$ ,  $d = 1400$  jika tendon ditegangkan hingga 70% kekuatan ciri semasa perpindahan dan kehilangan 30% jika keluasan tendon  $A_s = 3450 \text{ mm}^2$ .



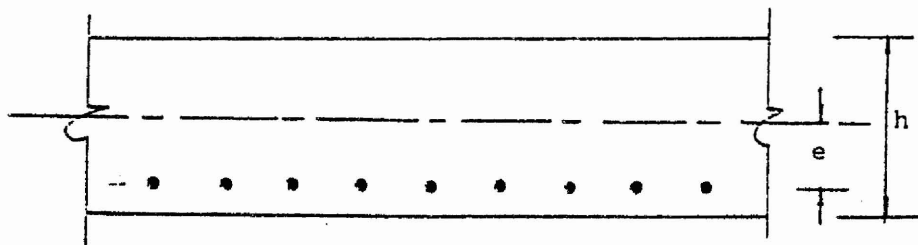
Gambar rajah 1

( 9 markah)

...3/-

2. Konkrit pra-tegangan untuk geladak jambatan pra-tegangan dalam bentuk papak pejal (Gambar Rajah 2) adalah disokong mudah 20 m. Ia membawa beban khidmat  $10.3 \text{ kN/m}^2$ . Tegangan dibenar untuk konkrit diberikan seperti di bawah. Jika kehilangan jangka pendek 10% dari jangka panjang 20%.

$F_{mp} = 20.0 \text{ N/mm}^2$	$f_{mk} = 16.7 \text{ N/mm}^2$
$f_{tp} = 1.0 \text{ N/mm}^2$	$f_{tk} = 0 \text{ N/mm}^2$



Gambar Rajah 2

- (a) Tentukan ukur dalam minimum papak yang diperlukan. (5 markah)
- (b) Lukiskan gambar rajah magnet dan cari daya pra-tegangan minimum untuk tindih yang mempunyai kesipian  $e = 188 \text{ mm}$ . (10 markah)
- (c) Apakah kesan terhadap daya pra-tegangan minimum jika:  
(i) Mengurangkan kesipian kepada  $125 \text{ mm}$ . (5 markah)  
(ii) Menambah kesipian kepada  $250 \text{ mm}$ . (5 markah)

3. Geladak jambatan komposit sepanjang 15 m ditunjukkan dalam Gambar rajah 3. Ini merupakan keratan T terbalik pada keratan 500 mm dengan kedalaman 845 mm. Jika jumlah daya prategasan pada setiap rasuk adalah 1140 kN selepas semua kehilangan, tentukan taburan daya di bawah beban keraan 12 kN/m.

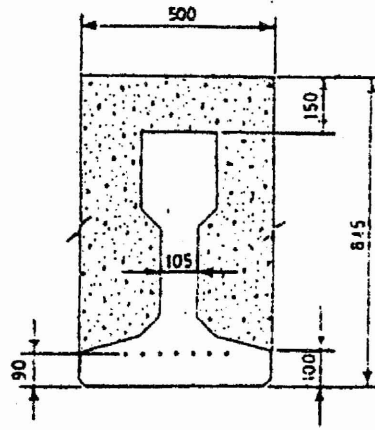
Butir keratan adalah seperti berikut:

$$Y_b = 7.78 \times 10^9 \text{ mm}^4$$

$$A_c = 1.47 \times 10^5 \text{ mm}^2$$

$$Z_t = 19.20 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

$$Z_b = 26.91 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

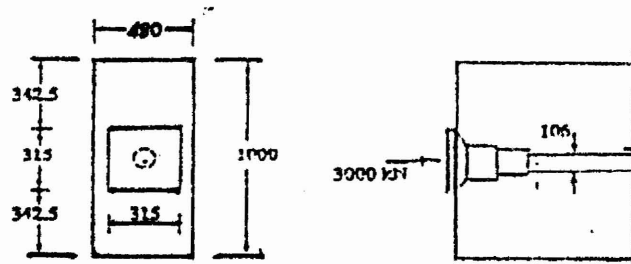


Gambar Rajah 3

(25 markah)

4. (a) Reka bentuk satu blok hujung zon tambahan untuk ahli dalam anggota tegangan. Dimensi ditunjukkan dalam Gambar Rajah 4(a) saiz plat glas ialah empat segi sama 315 mm dengan garis pusat salur 106 mm seperti ditunjukkan. Daya bicu (jacking force) ialah  $P = 3000 \text{ kN}$  dan kekuatan konkrit semasa perpindahan  $35 \text{ N/mm}^2$ .

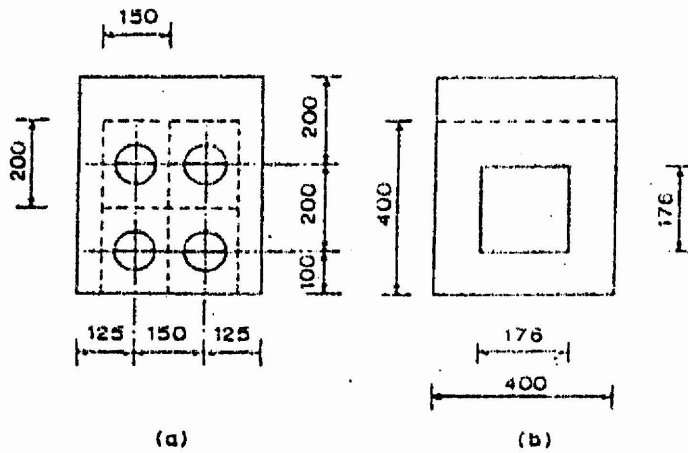
(13 markah)



Gambar Rajah 4(a)

4. (b) Reka bentuk blok hujung untuk rasuk yang ditunjukkan dalam Gambar Rajah 4(b). Blok hujung ini ditegaskan dengan 4 tambatan (anchorage) serupa berbentuk kun berukuran 100 mm yang diletakkan seperti ditunjukkan dalam gambar rajah. Daya bicu yang dikenakan kepada tiap-tiap tambatan ialah 400 kN. Keluasan tambatan boleh dibahagikan kepada empat kawasan hujung yang sama dengan sempadan 200 x 150 mm, iaitu:

$$\begin{aligned} 2y_o &= 200 \text{ mm arah tegak} \\ &= 150 \text{ mm arah mengufuk} \end{aligned}$$



Gambar Rajah 4(b)

(12 markah)



Persamaan untuk koordinat penjurur zon selamat.

Untuk penjurur L

$$\frac{1}{P_L} = \frac{\eta (Z_1 + Z_2)}{A[M_k + (1 - \eta) M_a - \eta f_{tp} Z_1 - f_{tk} Z_2]}$$

$$e_L = (f_{tp} Z_1 + M_a) \left( \frac{1}{P_L} \right) + \frac{Z_1}{A}$$

atau;

$$e_L = \left( \frac{M_k + M_a - f_{tk} Z_2}{\eta} \right) \left( \frac{1}{P_L} \right) - \frac{Z_2}{A}$$

Untuk penjurur I

$$\frac{1}{P_I} = \frac{h}{A (f_{mp} y_1 - f_{tp} y_2)}$$

$$e_I = (f_{tp} Z_1 + M_a) \left( \frac{1}{P_I} \right) + \frac{Z_1}{A}$$

atau;

$$e_I = (f_{mp} Z_2 + M_a) \left( \frac{1}{P_I} \right) - \frac{Z_2}{A}$$

Untuk penjurur H, jika  $f_{mk} < \frac{M_k + M_a}{Z_1}$

$$\frac{1}{P_H} = \frac{\eta (Z_1 + Z_2)}{A[(\eta - 1) M_a - M_k + \eta f_{mp} Z_2 + f_{mk} Z_1]}$$

$$e_H = (f_{mp} Z_2 + M_a) \left( \frac{1}{P_H} \right) - \frac{Z_2}{A}$$

atau;

$$e_H = \left( \frac{M_k + M_a - f_{mk} Z_1}{\eta} \right) \left( \frac{1}{P_H} \right) + \frac{Z_1}{A}$$

Untuk penjurur H, jika  $f_{mk} > \frac{M_k + M_a}{Z_1}$

$$\frac{1}{P_H} = \frac{Z_1 + Z_2}{A (f_{mk} Z_1 + f_{mp} Z_2 - M_k)}$$

Sambungan

$$e_H = (f_{mp} Z_2 + M_a) \left( \frac{1}{P_H} \right) - \frac{Z_2}{A}$$

atau;

$$e_H = (M_k + M_a - f_{mk} Z_1) \left( \frac{1}{P_H} \right) + \frac{Z_1}{A}$$

Untuk penjurur F, jika  $f_{mk} < \frac{M_k + M_a}{Z_1}$

$$\frac{1}{P_F} = \frac{\eta h}{A (f_{mk} y_2 - f_{tk} y_1)}$$

$$e_F = \left( \frac{M_k + M_a - f_{mk} Z_1}{\eta} \right) \left( \frac{1}{P_F} \right) + \frac{Z_1}{A}$$

atau;

$$e_F = \left( \frac{M_k + M_a - f_{tk} Z_2}{\eta} \right) \left( \frac{1}{P_F} \right) - \frac{Z_2}{A}$$

Untuk penjurur F, jika  $f_{mk} > \frac{M_k + M_a}{Z_1}$

$$\frac{1}{P_F} = \frac{\eta (Z_1 + Z_2)}{A[(M_k + M_a) (1 - \eta) + \eta f_{mk} Z_1 - f_{tk} Z_2]}$$

$$e_F = (M_k + M_a - f_{mk} Z_1) \left( \frac{1}{P_F} \right) + \frac{Z_1}{A}$$

atau;

$$e_F = \left( \frac{M_k + M_a - f_{tk} Z_2}{\eta} \right) \left( \frac{1}{P_F} \right) - \frac{Z_2}{A}$$

