

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2003/2004

Februari / Mac 2004

**JAS 362/2 – Rekabentuk Struktur III**

Masa : 2 jam

---

**Arahan Kepada Calon:**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT (4)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **SEMUA SOALAN.**
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) Rajah 1.0 menunjukkan taburan tegasan apabila daya prategasan dikenakan ke atas rasuk konkrit prategasan. Terangkan secara ringkas garis-garis lurus yang diwakili CGD, HGJ dan EGF untuk menunjukkan status daya prategasan dan momen.

**Rajah 1.0**

(10 Markah)

- (b) Sebuah rasuk konkrit pasca-tegasan mempunyai panjang rentang 10 m disokong mudah membawa beban kenaan,  $Q_k$  sebesar 100 kN di pertengahan rentang. Jika kekuatan ciri konkrit ialah  $50 \text{ N/mm}^2$  dan ketumpatan konkrit ialah  $23 \text{ kN/m}^3$ , tentukan :

- i. Keratan modulus minima,  $Z$  yang diperlukan semasa keadaan khidmat.
- ii. Daya pra-tegasan efektif,  $P_e$  yang diperlukan semasa keadaan khidmat dan kesipian tendon,  $e_s$  di pertengahan rentang.

(15 markah)

2. (a) Namakan **LIMA (5)** kehilangan daya prategasan yang berlaku ke atas rasuk apabila daya prategasan dikenakan.

(5 markah)

- (b) Sebuah rasuk konkrit pasca tegasan mempunyai luas keratan,  $A=5 \times 10^4 \text{ mm}^2$ ,  $I = 4.5 \times 10^8 \text{ mm}^4$ ,  $A_{ps}= 350 \text{ mm}^2$ ,  $E_s= 200 \text{ kN/mm}^2$ . Rasuk tersebut disokong mudah sepanjang 10 m dan mempunyai nilai kesipian di tengah rentang,  $e_s= 100\text{mm}$ . Nilai daya prategasan,  $f_s$  selepas dipindahkan ialah  $1290 \text{ N/mm}^2$ . Kirakan kehilangan daya pra tegasan  $\delta_{fs}$  untuk pertengahan rentang, jika santaian keluli ialah  $1219 \text{ N/mm}^2$ , pengecutan konkrit,  $\epsilon_{sc}$  ialah  $450 \times 10^{-6}$  dan pekali rayapan ,  $\phi$  ialah 2.

(20 markah)

3. Sebuah rasuk prategasan segiempat tepat seperti yang ditunjukkan di Rajah 2.0 berukuran 400 mm lebar dan 1200 mm panjang. Rasuk menggunakan tendon dari jenis dawai keluli berlembar,  $3300 \text{ mm}^2$  yang mempunyai kekuatan ciri  $1700 \text{ N/mm}^2$  dan dikenakan tegasan  $910 \text{ N/mm}^2$ . Kedudukan tendon adalah 870 mm daripada permukaan atas rasuk. Kekuatan ciri konkrit ialah  $60 \text{ N/mm}^2$  dan modulus elastiknya ialah  $36 \text{ kN/mm}^2$ . Berdasarkan lengkung tegasan/keterikan tendon, Modulus Young's ialah  $200 \text{ kN/mm}^2$  apabila daya tegas dikenakan sehingga  $1220 \text{ N/mm}^2$ .

**Rajah 2.0**

- (a) Berdasarkan prinsip pertama, kirakan momen rintangan muktamad keratan rasuk tersebut.
  - (b) Jika keluli berlembar tidak dikenakan ditegangkan bermakna tegasan efektif tendon adalah sifar. Kirakan momen rintangan muktamad keratan rasuk. (25 markah)
4. Rajah 3.0 (a) dan 3.0 (b) menunjukkan sebuah rasuk konkrit prategasan yang dikenakan daya prategasan, P. Berdasarkan rajah tersebut anda dikehendaki :
- (a) Menerangkan tegasan yang dialami pada keratan rasuk di kedudukan 3.0 (c) dan 3.0 (d). (4 markah)
  - (b) Menerangkan tegasan yang dialami pada keratan rasuk di kedudukan e. (4 markah)
  - (c) Nyatakan dan terangkan dengan ringkas faktor-faktor yang mempengaruhi kesipian,  $e_s$  apabila daya prategasan dikenakan. (5 markah)
  - (d) Terbitkan rumusan di bawah berdasarkan Rajah 3.0 (a) dan 3.0 (b).

$$e_s \geq \frac{M_{i\max} + M_d}{P_e} - \frac{Z_1}{A} + \frac{Z_1 f_{a\min}}{P_e}$$

$$e_s \leq \frac{M_{i\min} + M_d}{P_e} - \frac{Z_1}{A} + \frac{Z_1 f_{a\max}}{P_e}$$

(12 markah)

**Rajah 3.0**