
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2005/2006

April / Mei 2006

EAS 452/3 – Rekabentuk Konkrit Pra-Tegasan

Masa : 3 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 (5)** soalan.
3. Tiap-tiap soalan mempunyai markah yang sama.
4. Tiap-tiap 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) Terangkan dengan ringkas kehilangan daya prategasan disebabkan kegelinciran tambatan. (5 markah)

(b) Sebuah cerucuk konkrit bersaiz 250 x 250 mm mempunyai 60 dawai prategangan. Garispusat dawai ialah 2 mm dan diagih seragam pada keratan cerucuk konkrit. Pada mulanya, dawai dikenakan daya tegangan, iaitu prategasan sebesar 300 kN. Jika modulus elastik keluli, $E_s = 205 \text{ kN/mm}^2$ dan modulus elastik konkrit, $E_c = 30 \text{ kN/mm}^2$, kirakan tegasan-tegasan pada keluli dan konkrit sebaik sahaja pemindahan tegasan berlaku dengan menganggap ketika itu kehilangan disebabkan pemendekan elastik.

Jika konkrit mengalami pemendekan seterusnya akibat pengecutan sebanyak 205×10^{-6} per unit panjang, santaian keluli 5% akibat rayapan keluli, tentukan tegasan tegangan maksima yang boleh berlaku ke atas cerucuk konkrit 20 m apabila ia diangkat pada dua titik iaitu 4 m dari kedua-dua hujung. Anggapkan pekali rayapan 1.6.

(15 markah)

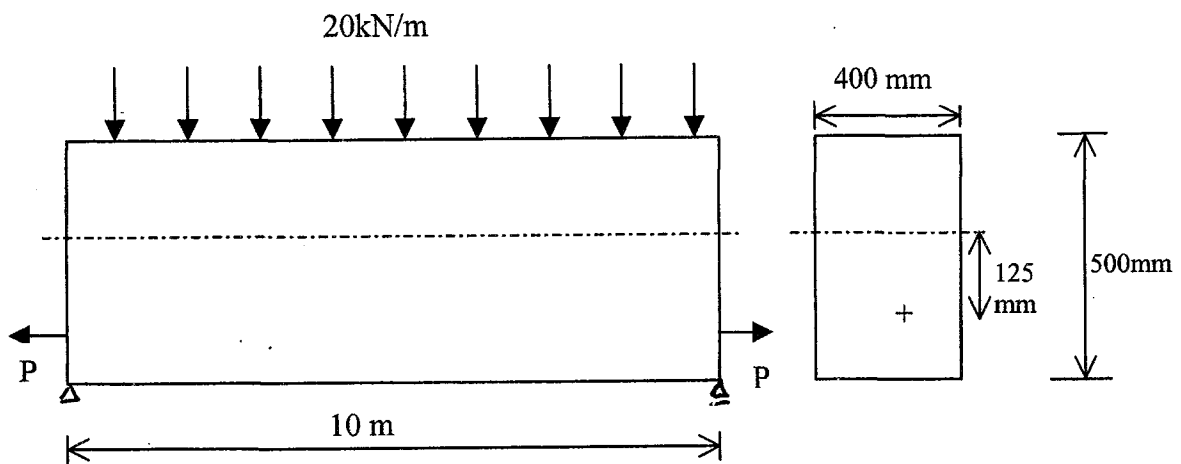
2. Kirakan tegasan pada gentian teratas dan terbawah jika daya tegangan (tujuh) $P = 120 \text{ ton}$ yang dikenakan ke atas kabel.

(a) Jika *superimposed dead load (S.I.D.L)* 20 kN/m sahaja dipertimbangkan.

(b) Jika prategasan sahaja dipertimbangkan.

(c) Jika (a) dan (b) dipertimbangkan.

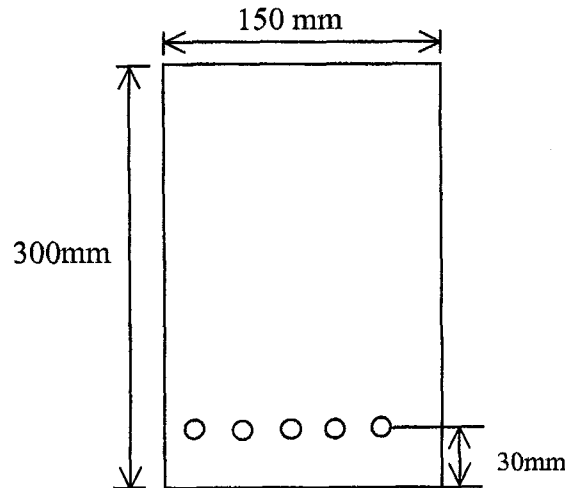
Untuk pengiraan di atas, abaikan berat sendiri rasuk.



Rajah 1

(20 markah)

3. Kirakan rintangan muktamad rasuk konkrit prategasan yang terdiri daripada 5 kabel dengan menggunakan kaedah keserasian terikan (strain compatibility) seperti Rajah 2 di bawah. Setiap kabel mengandungi 8 dawai (strand) bergaris pusat 10mm. Kekuatan ciri dawai tersebut, $f_{pu} = 1600 \text{ N/mm}^2$. Semasa pindahan, dawai tersebut ditegangkan sehingga 1300 N/mm^2 dan kehilangan dalam prategasan dianggarkan 20%. Diberi $E_c = 28 \text{ N/mm}^2$, $E_s = 205 \text{ N/mm}^2$, ketumpatan konkrit 24 kN/m^3 , kekuatan mampatan konkrit = 40 N/mm^2 dan faktor keselamatan separa (partial factor of safety) untuk keluli = 1.15.



Rajah 2

(20 markah)

4. (a) Huraikan **DUA (2)** jenis kegagalan ricih yang boleh berlaku ke atas struktur rasuk prategasan dan terangkan keperluan semakan untuk kedua-dua keupayaan ricih.

(6 markah)

- (b) Reka bentuk dan perincian tetulang ricih rasuk segiempat pra-tegasan dengan berpandukan data-data yang diberi di bawah. Anggap tegasan berkesan dalam tendon sebagai 60% daripada kekuatan ciri tendon.

Daya ricih keratan, V_L	= 450 kN
Momen pada keratan, M	= 750 kN
Lebar, b	= 250 mm
Kedalaman efektif, h	= 1000 mm
Luas kasar, A	= $310 \times 10^3 \text{ mm}^2$
Momen luas kedua, I	= $36 \times 10^9 \text{ mm}^4$
Luas keratan tendon, A_{ps}	= 1803 mm^2
Kekuatan ciri tendon, f_{pu}	= 1750 N/mm^2
Kesipian susuk tendon dari paksi sentroid, e_s	= 285 mm
Sudut kecondongan tendon, β	= 4°
Kekuatan ciri konkrit, f_{cu}	= 50 N/mm^2
Kekuatan ciri tetulang, f_y	= 250 N/mm^2

(14 markah)

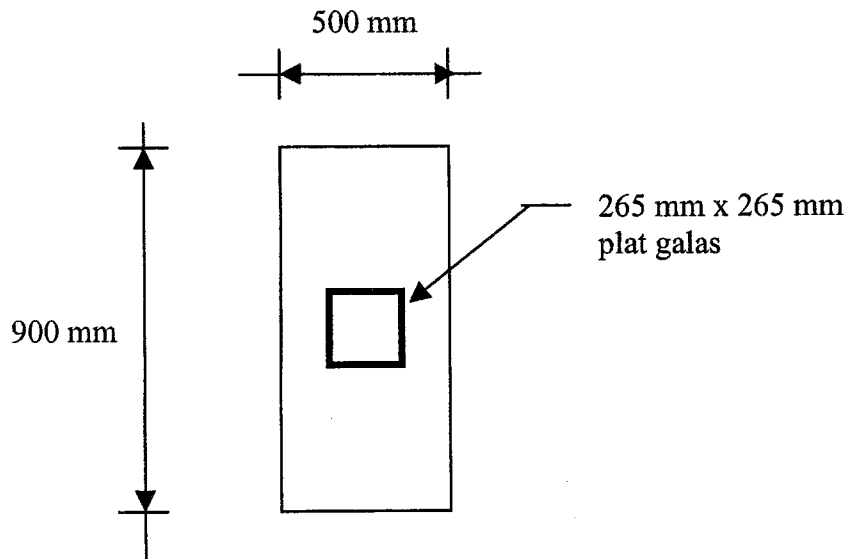
...4/-

5. (a) Sebagai seorang jurutera penyasat, anda telah mendapati beberapa rasuk pasca-tegangan satu rentang mengalami pesongan ke atas (upward deflection) yang sangat ketara selepas beberapa hari kerja-kerja prategasan dijalankan. Kekuatan mampatan kuib konkrit pada masa kejadian telah mencapai had perpindahan, $f_{ci} = 40 \text{ N/mm}^2$ dan menepati keperluan rekabentuk. Dengan berbantuan lakaran yang sesuai, terangkan sebab-sebab mengapa fenomena tersebut boleh berlaku. Anggap susuk tendon rasuk prategasan sebagai parabolik.

(8 markah)

(b) Blok hujung rasuk prategasan segiempat tepat 900 mm (h) x 500 mm (b) dan mempunyai tendon tunggal yang ditambat pada sentroid blok hujung seperti di Rajah 3. Reka bentuk dan lakarkan perincian tetulang blok hujung sekiranya saiz plat galas yang digunakan adalah 270 mm x 270 mm. Anggap nisbah kehilangan, α adalah 0.8 dan daya prategasan efektif, P_e adalah 2180 kN.

(12 markah)



Rajah 3 : Pandangan Hadapan Blok Hujung

- 000 O 000 -