



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1998/99

Ogos / September 1998

EAA 465/4 - REKA BENTUK KONKRIT PRA-TEGASAN

Masa : [3 jam]

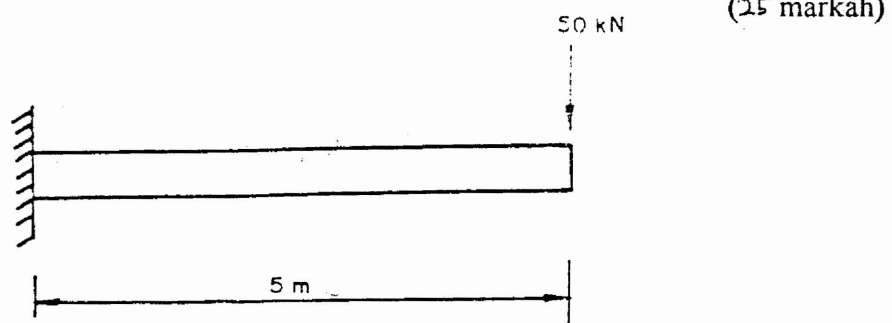
Arahan :-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** (6) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM** (6) 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 soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
5. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. Satu rasuk konkrit tegang kemudian (post-tensioned) kelas 2 adalah disokong tegar di satu hujung sahaja tertunjuk dalam Gambarajah 1.0. Beban kenaan ciri mengandungi satu daya 50 kN yang bertindak di hujung rasuk yang bebas. Kekuatan ciri konkrit adalah 50 kN/mm² dan berat unit konkrit adalah 23 kN/m³.

Tentukan di bawah keadaan khidmat:

- (a) keratan minimum yang diperlukan jika rasuk adalah segiempat bujur
- (b) daya pra-tegangan efektif minimum ($P_{e_{min}}$) yang diperlukan dan kesipian (e_s) tendon di pertengahan rentang yang berkaitan. Lakarkan profail kabel yang anda mungkin pilih.

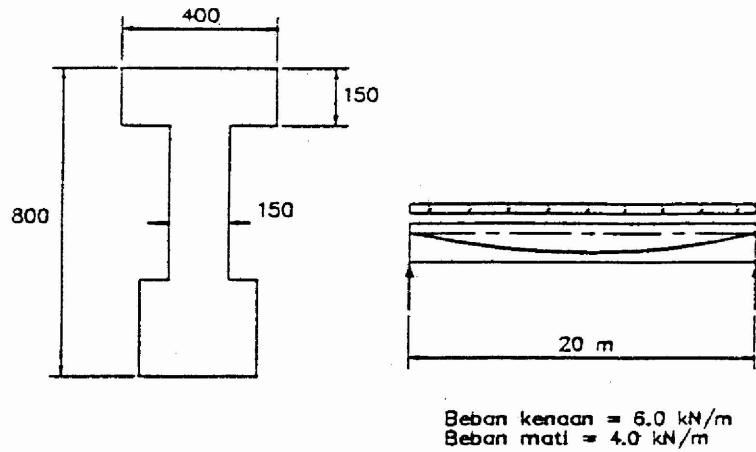


Gambarajah 1.0

2. Tentukan tetulang ricih untuk rasuk yang diberi pada gambar rajah 2.0. Susuk tendon berbentuk parabola dengan $e = 367$ mm pada pertengahan rentang dan kosong pada kedua-dua hujung. Data lain yang diperlukan adalah seperti berikut:-

Luas keratan konkrit,	A	$= 173 \times 10^3 \text{ mm}^2$
Luas tendon,	A_s	$= 800 \text{ mm}^2$
Kekuatan ciri konkrit	f_{cu}	$= 40 \text{ N/mm}^2$
Tegangan tendon berkesan,	f_{pe}	$= 1000 \text{ N/mm}^2$
Kekuatan ciri tendon,	f_{cu}	$= 18000 \text{ N/mm}^2$
Modulus keratan,	Z_2	$= 26.6 \times 10^6 \text{ mm}^3$
	r^2/y_2	$= 154 \text{ mm}$
	f_{yv}	$= 216 \text{ N/mm}^2$

(25 markah)



Gambarajah 2.0

3. Keratan piawai keratan T-berkembar DT 3 adalah direka bentuk untuk panjang 9.5 m. Butir keratan ini ditunjukkan di dalam Jadual 1.

$$M_s = 35.6 \text{ kN.m}$$

$$f_{tp} = 2.7 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{fp} = 17.5 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta = 0.75$$

$$m_k = 60.2 \text{ kN/m}$$

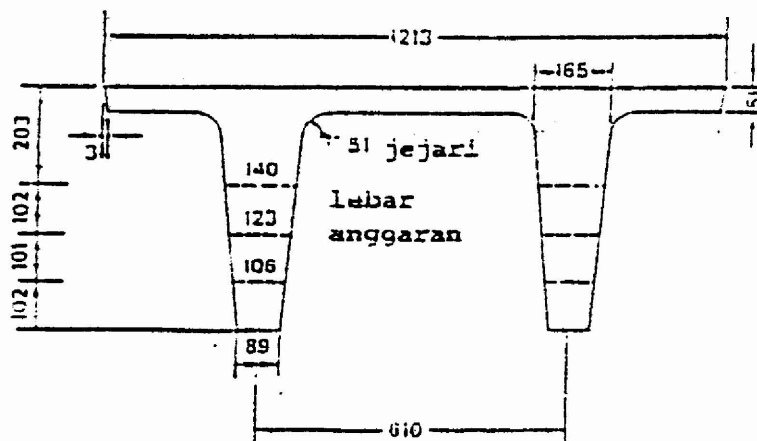
$$f_{uk} = 3.2 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = 16.5 \text{ N/mm}^2$$

Menggunakan kaedah ubahsuai gambarajah Krishnamurthy's dalam Jadual 2, kira:

- i. kesipian maksimum (e)
- ii. nilai daya prategasan selamat (P)

Gambarajah 3: Keratan T piawai berkembar



No. Keratan	Ukur dalam h/mm	Keluasan A/mm ²	Ketinggian ke pusat bentuk y _{inf} /mm	Momen kedua keluasan I/mm ⁴ x 10 ⁶	Moduli keratan		Berat sendiri kN/m ²
					Z _{supo} /mm ³ x 10 ⁶	Z _{inf} /mm ³ x 10 ⁶	
DT 1	203	108000	135	364	5.34	2.70	2.1
DT2	305	134000	200	115	10.66	5.57	2.6
DT3	406	157000	264	2365	16.75	3.95	3.0
DT4	508	177000	332	4120	23.40	12.42	3.4

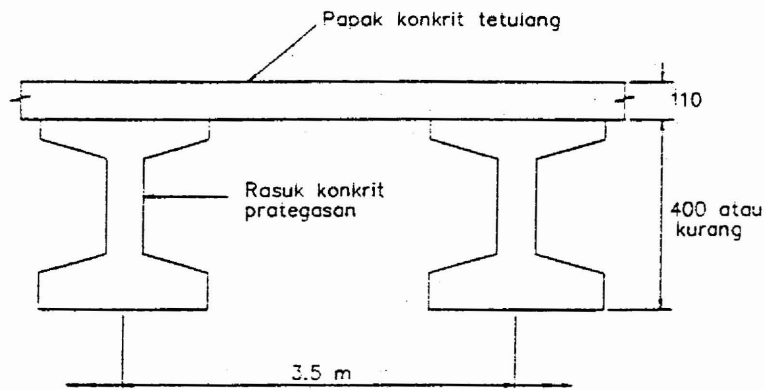
Jadual 1: Dimensi Keratan-T Piawai Berkembar

(25 markah)

4. Satu keputusan telah dibuat bahawa lantai sebuah bangunan akan dibina daripada rasuk konkrit pra-tegangan pra-tuang dengan papak konkrit tetulang (k.t.) tuang di situ. Jarak luang antara rasuk ialah 3.5 m dan disokong mudah atas rentang 8.0 m. Ukur dalam keseluruhan rasuk dihadkan supaya tidak melebihi 400 mm, tidak termasuk papak lantai setebal 110 mm, lihat Gambarajah 4.0. Beban hidup atas lantai ialah 3.0 kN/mm². Beban hidup dibasikan 1.2 kN/mm² (anggap sebagai beban mati) untuk kemasan lantai, dinding sekat, siling, dan peralatan serta saluran khidmat bangunan.

Rekabentuk rasuk itu sebagai rasuk pra-tegangan struktur Kelas 2 dengan tendon lurus dinyah ikat (jika perlu). Konkrit gred C40 akan digunakan, dan pindahan akan dilakukan selepas 7 hari. Tindakan rencam yang wujud antara rasuk dengan papak lantai hendaklah diambil kira.

(25 markah)



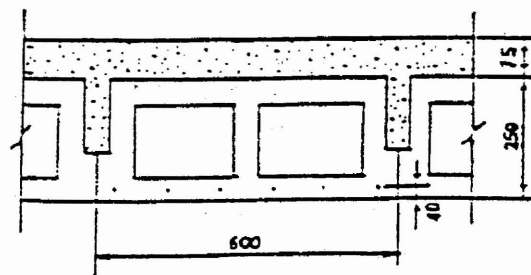
Gambarajah 4.0

5. Papak lantai seperti ditunjukkan dalam Gambarajah 5 mengandungi rasuk dan papak tuang di situ. Rentang sepanjang 5 m dan beban dikenakan 5 kN/m^2 termasuk kemasan. Tentukan taburan tegasan pada berbagai peringkat. Daya pra-tegasan pada setiap dawai 19.4 kN . Anggap kehilangan telah berlaku lama setelah rasuk dipasang.

Butir-butir keratan adalah :

$$A_c = 1.13 \times 10^5 \text{ mm}^2 \quad I = 7.5 \times 10^3 \text{ mm}^4 \quad Z_t = Z_b = 6.0 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

Gambarajah 5



(25 markah)

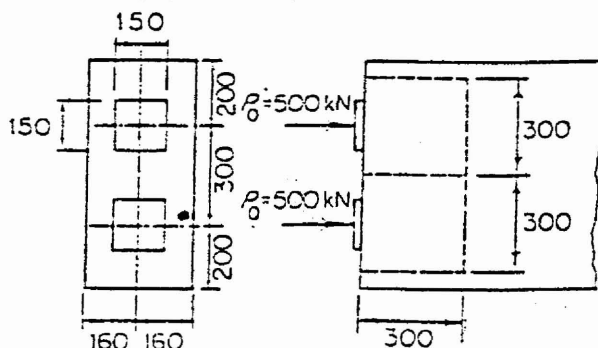
6. (a) Rekabentuk blok hujung sangat penting untuk ahli-ahli anggota pasca tegangan dalam rekabentuk pra-tegangan. Mengapa ia sangat penting untuk ahli-ahli pasca tegangan. Beri penjelasan.

(4 markah)

- (b) Tentukan ruang untuk tetulang pengikat berkembar bergaris pusat 8 mm untuk blok hujung rasuk pasca tegangan seperti ditunjukkan dalam Gambarajah 6(a) di mana dua tendon telah dikenakan daya bicu.

(7 markah)

Gambarajah 6(a)



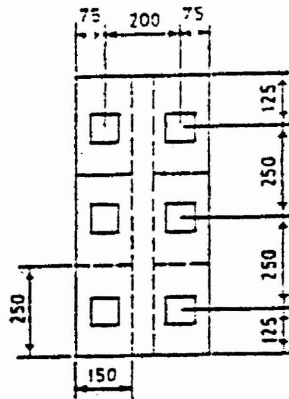
) Hujung blok rasuk ditunjukkan dalam Gambarajah 6(b), 6 tambatan dengan 75 mm plat alas dan daya bicu sebanyak 500kN dikenakan pada setiap satu.

i. Tentukan keluasan tetulang (A_s) yang diperlukan untuk menahan daya pecah jika tegasan yang dibenarkan untuk tetulang ialah 200 kN/mm^2 .

(7 markah)

ii. Tentukan keluasan tetulang jika 6 prisms berasingan itu dipertimbangkan untuk menjadi satu prisms berukuran $750 \times 350 \text{ mm}$

(7 markah)



Gambar rajah 6(b)