
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2003/2004

September / Oktober 2003

EAS 353/3 – Rekabentuk Struktur Konkrit Bertetulang

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat bercetak 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) Lakarkan rajah yang sesuai menunjukkan agihan tekanan yang berlaku disebabkan jenis tanah terhadap asas penapak dalam keadaan berikut:

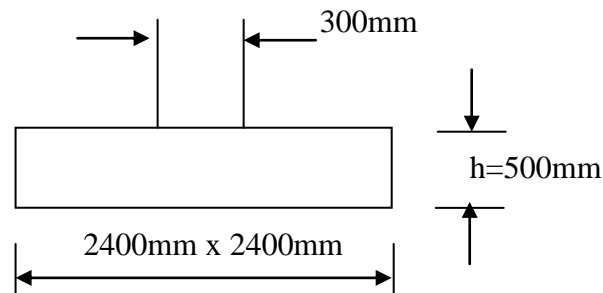
- i. Tanah berjelekit (cohesive)
- ii. Tanah pasir

(4 markah)

(b) Tapak dalam Rajah 1.0 perlu menahan beban-beban paksi tetap dan kenaan masing-masing 600 kN dan 150 kN. Dimensi tiang ialah 300mm x 300mm. Tekanan galas selamat untuk tanah ialah 150 kN/m² dan kekuatan bahan ciri $f_{cu}=35 \text{ N/mm}^2$ dan $f_y=460 \text{ N/mm}^2$. Anggap ukurdalam efektif tapak, d ialah 420 mm, ketumpatan konkrit untuk tapak 24 kN/m³. Diberikan ukur keliling kritikal = ukur keliling tiang + 8 x 1.5d.

Berdasarkan maklumat di atas dan Rajah 1.0, semak:

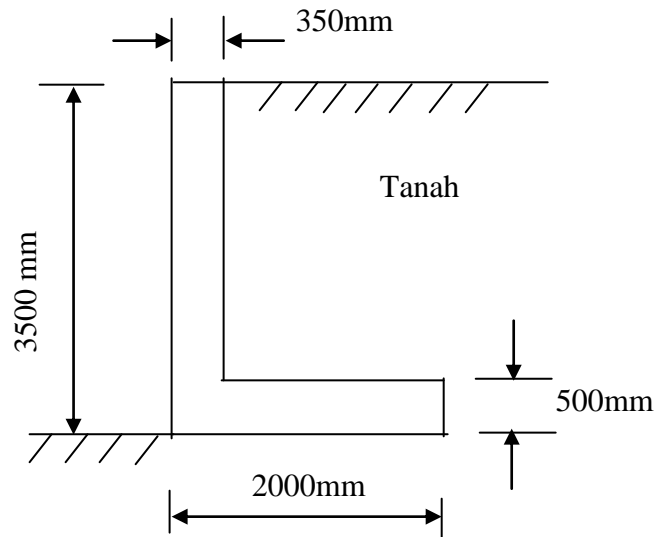
- i. keadaan had kebolekhidmatan tapak
- ii. keadaan had muktamad tapak
- iii. tegasan ricih pada permukaan tiang pada tapak
- iv. tegasan ricih tebuk tapak



Rajah 1.0

(8 markah)

- (c) Dinding penahan dalam Rajah 2.0 menupang bahan tanah yang mempunyai ketumpatan tepu 2000 kg/m^3 . Pekali tekanan aktif untuk tanah, K_a ialah 0.33 dan pekali geseran, μ ialah 0.45. Anggap ketumpatan konkrit 24 kN/m^3 . Berdasarkan maklumat yang diberikan dan Rajah 2.0, semak kestabilan dinding disebabkan kesan gelungsur.



Rajah 2.0

(8 markah)

2. (a) Nama dan lakarkan **LIMA (5)** jenis papak lantai yang biasa digunakan dalam pembinaan struktur papak konkrit bertetulang.

(5 markah)

- (b) Rajah 3.0 menunjukkan sebahagian pelan papak lantai konkrit bangunan pejabat. Papak adalah dikekang sepenuhnya dan konkrit dituang secara monolitik dengan rasuk tepi. Ketebalan papak lantai ialah 175 mm membawa beban seperti berikut:

Jumlah Beban ciri mati = 6 kN/m^2

Beban ciri kenaan = 2.5 kN/m^2

Anggapkan kekuatan ciri konkrit f_{cu} , 30 N/mm^2 dan kekuatan ciri tetulang sederhana f_y , 250 N/mm^2 .

- i. Tentukan pekali momen dan lokasi momen positif dan momen negatif untuk papak (2-3/A-B) seperti yang ditunjukkan di dalam pelan Rajah 3.0.

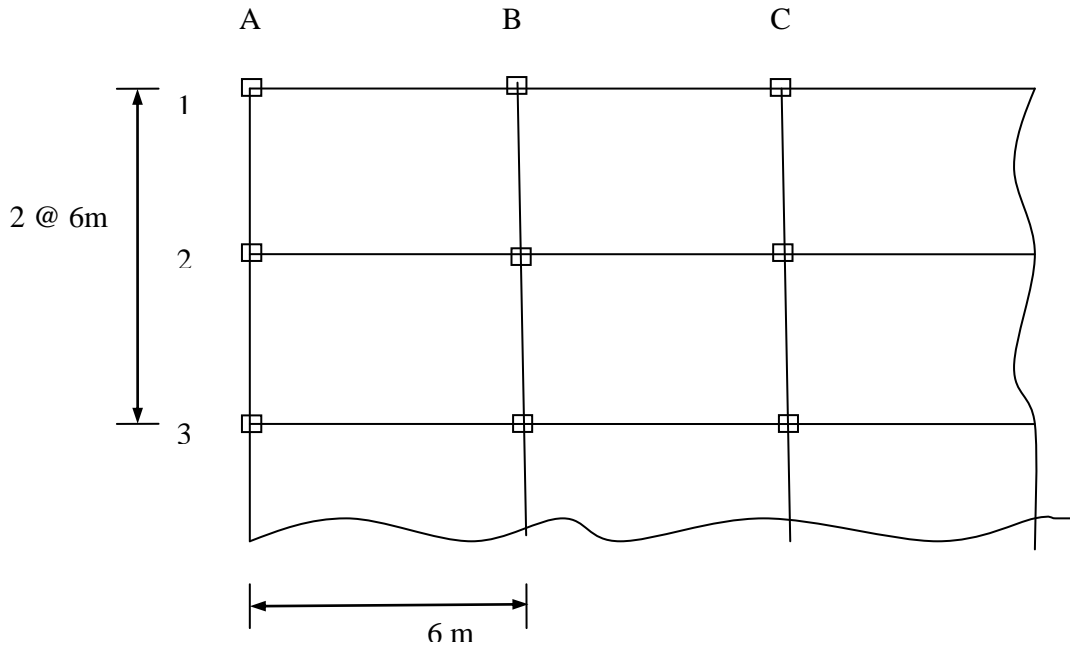
(5 markah)

- ii. Kirakan luas tetulang yang diperlukan dipertengahan rentang dan jaluran tepi serta lakarkan kedudukannya untuk papak (2-3/A-B).

(5 markah)

- iii. Semakan keperluan tetulang kilasan untuk papak ini dan lakarkan kedudukannya untuk papak (2-3/A-B).

(5 markah)



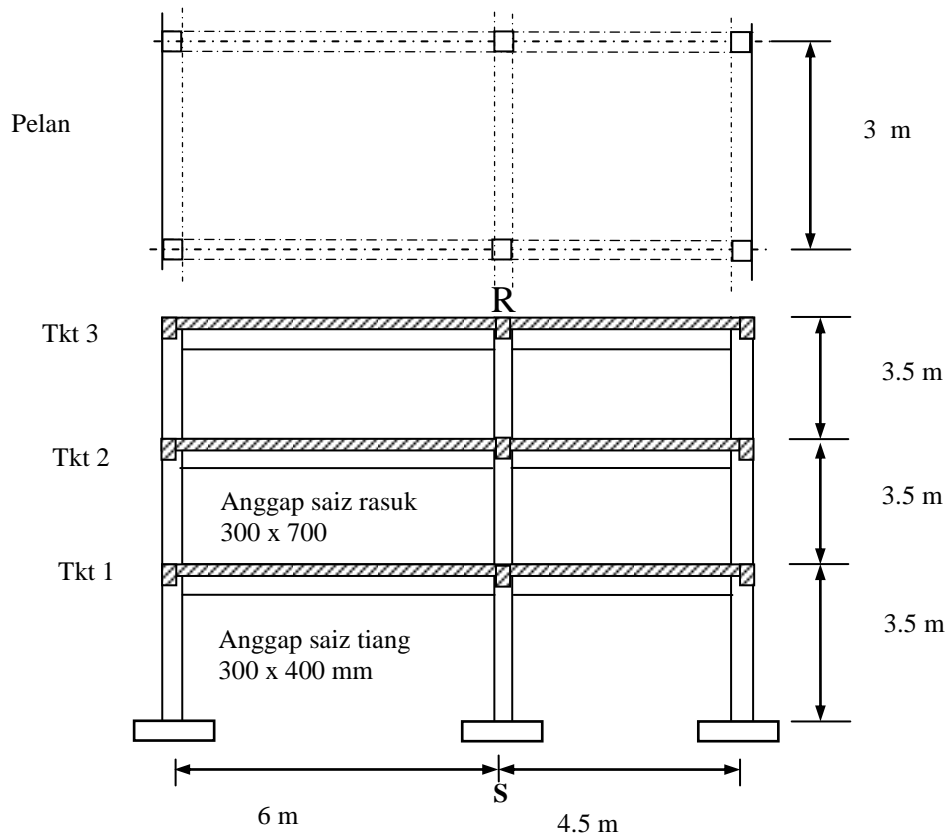
Rajah 3.0
Plan Lantai Bangunan Pejabat.

3. (a) Sebuah kerangka seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.0 (a) merupakan sebuah struktur industri berat. Anda dikehendaki merekabentuk tiang RS yang memanjang dari bumbung hingga ke asas (Tiang GF-Tkt.1, Tiang Tkt.1- Tkt. 2, Tiang Tkt. 2-Tkt.3). Jarak antara tiang adalah 3 m dalam arah melintang dan dirembat terhadap sisi serta menyokong beban lantai. Gunakan beban ciri mati, 10 kN/m^2 dan beban ciri kenaan, 15 kN/m^2 .
Anggapkan kekuatan ciri konkrit f_{cu} , 30 N/mm^2 dan kekuatan ciri tetulang f_y , 460 N/mm^2 .

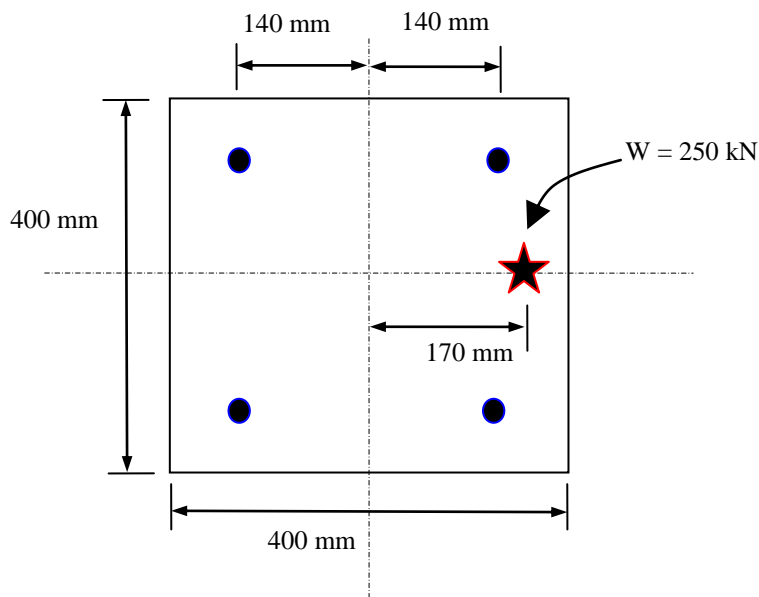
(10 markah)

- (b) Rajah 4.0 (b) menunjukkan keratan sebuah tiang yang dibebani secara sipi. Kirakan tegasan yang dialami oleh konkrit dan tetulang untuk menyokong beban tumpu 250 kN iaitu 170 mm dan garis tegak tiang. Anggapkan kekuatan ciri konkrit f_{cu} , 30 N/mm^2 dan kekuatan ciri tetulang f_y , 460 N/mm^2 .

(10 markah)



Rajah 4.0 (a)
Kerangka



Rajah 4.0 (b) Tiang

4. (a) Tunjukkan momen rintang muktamad (M_u) untuk keratan bertetulang tunggal adalah $M_u = 0.156 f_{cu} b d^2$ (guna blok tegasan) di mana :

f_{cu} = kekuatan mampatan kiub konkrit
 b = lebar keratan
 d = kedalaman efektif tetulang tegangan

(10 markah)

- (b) Untuk keratan bertetulang tunggal, terangkan makna fizikal untuk persamaan berikut :

$$A_s = \frac{M}{0.87 f_y z} \quad (\text{BS 8110, 1985})$$

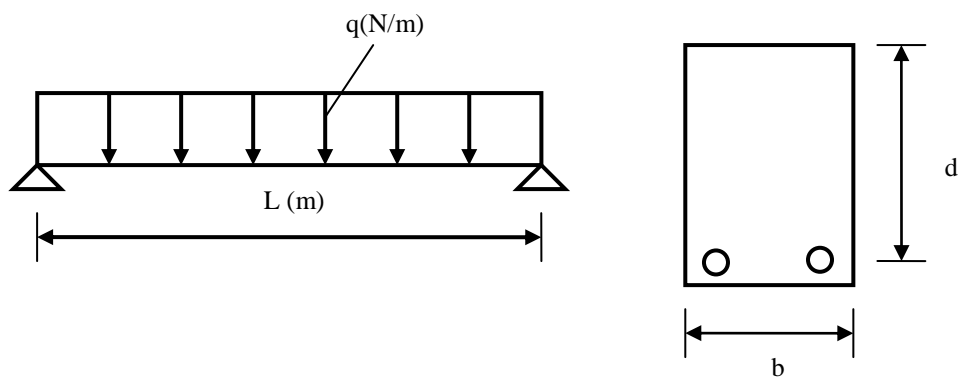
$$A_s = \frac{M}{0.95 f_y z} \quad (\text{BS 8110, 1997})$$

M = momen lenturan
 A_s = luas keluli
 f_y = kekuatan tegangan keluli
 z = lengan tuil

(5 markah)

- (c) Apakah perbezaan di antara momen reka bentuk dan momen rintang muktamad (M_u) (Rujuk Rajah 5.0)

(5 markah)



Rajah 5.0

5. (a) Menggunakan Rajah 6.0, rekabentukkan tetulang ricihan ($f_y = 250 \text{ Mpa}$) untuk rasuk yang dikenakan beban kenaan Q_k dan beban mati (G_k) (12 markah)
- (b) Sediakan lakaran lukisan struktur 3 dimensi berdasarkan keputusan dari 5(a). (3 markah)
- (c) Menggunakan gambar rajah, terangkan makna fizikal untuk persamaan di bawah.

$$a = KL^2 \frac{1}{r_b}$$

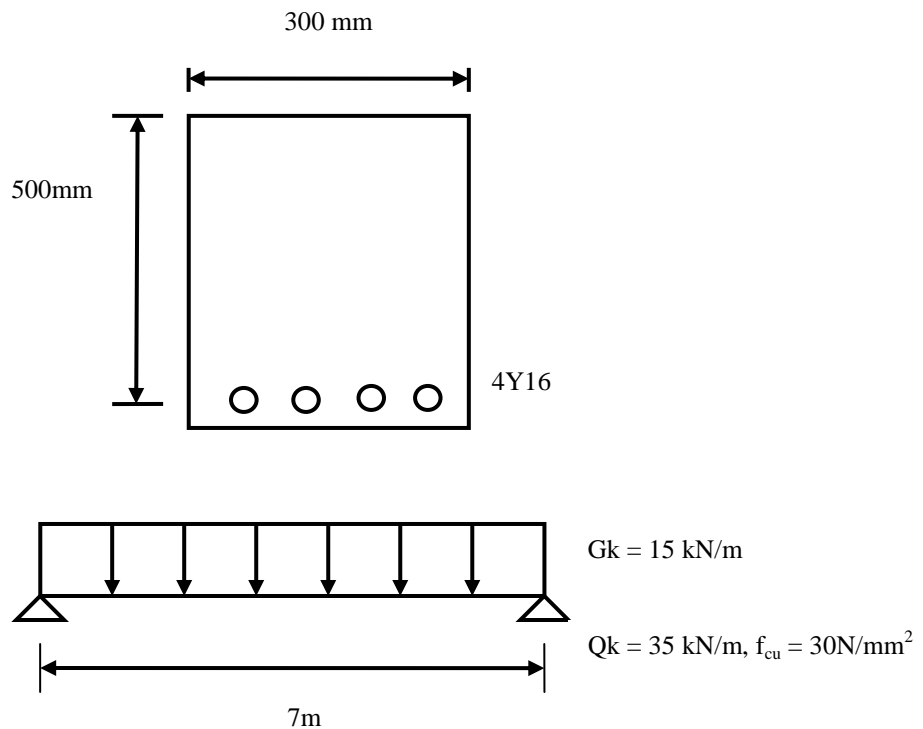
di mana K = pemalar, nilai yang bergantung kepada agihan momen-momen lentur dalam anggota.

L = rentangan efektif .

(5 markah)

$\frac{1}{r_b}$ = kelengkungan rentangan tengah untuk rasuk atau kelengkungan topangan untuk rasuk jalur.

a = pesongan maksima.



Rajah 6.0