

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
KAMPUS CAWANGAN PERAK

PEPERIKSAAN SEMESTER KEDUA  
SIDANG AKADEMIK 1996/97

APRIL 1997

**EAA 452/4 - REKA BENTUK STRUKTUR LANJUTAN**

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 **ENAM** (6) soalan. Jawab mana-mana **DUA** (2) daripada Bahagian A dan dan mana-mana **DUA** (2) lagi daripada Bahagian B. 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.

**BAHAGIAN A**

1. (a) Bincangkan apakah perbezaan antara konkrit ringan dan konkrit bertetulang gentian. ( 5 markah)
- (b) Terangkan dengan ringkas **EMPAT** (4) keburukan menggunakan konkrit ringan dalam projek pembinaan. ( 5 markah)
- (c) Apakah yang dimaksudkan dengan agregat ringan. Bagaimanakah ia dikelaskan. ( 5 markah)
- (d) Bandingkan pengecutan yang terjadi ke atas konkrit bertetulang gentian dan konkrit beragregat ringan. ( 5 markah)
- (e) Tuliskan nota pendek berkenaan konkrit tanpa halus (*no-fine agregat*). ( 5 markah)
  
2. (a) Huraikan apakah kesan memasukkan gentian ke dalam konkrit. ( 5 markah)
- (b) Bincangkan kebaikan menggunakan gentian kaca (*glass reinforced*) di dalam konkrit. ( 5 markah)
- (c) Tuliskan nota pendek untuk perkara-perkara berikut:
  - (i) Konkrit bergentian keluli (*steel fibre reinforced*).
  - (ii) Konkrit bergentian polypropylene (*polypropylene fibre reinforced*).
  - (iii) Gentian semulajadi (*natural fibre*).(15 markah)
  
3. (a) Huraikan dengan ringkas kegunaan ujian keupayaan half-cell. ( 5 markah)
- (b) Komen kegunaan ujian tukul menganjal (*schmidt hammer*) pada permukaan yang mempunyai kecondongan yang berbeza. ( 5 markah)
- (c) Bincangkan kebaikan dan keburukan ke atas ujian halaju denyutan ultrasonic (*ultrasonic pulse velocity*). ( 5 markah)
- (d) Bincangkan pengaruh retak ke atas ujian denyutan ultrasonic kepada konkrit. ( 5 markah)
- (e) Apakah perbezaan antara kekuatan sebenar contoh konkrit dan kekuatan konkrit di tapak bina. ( 5 markah)

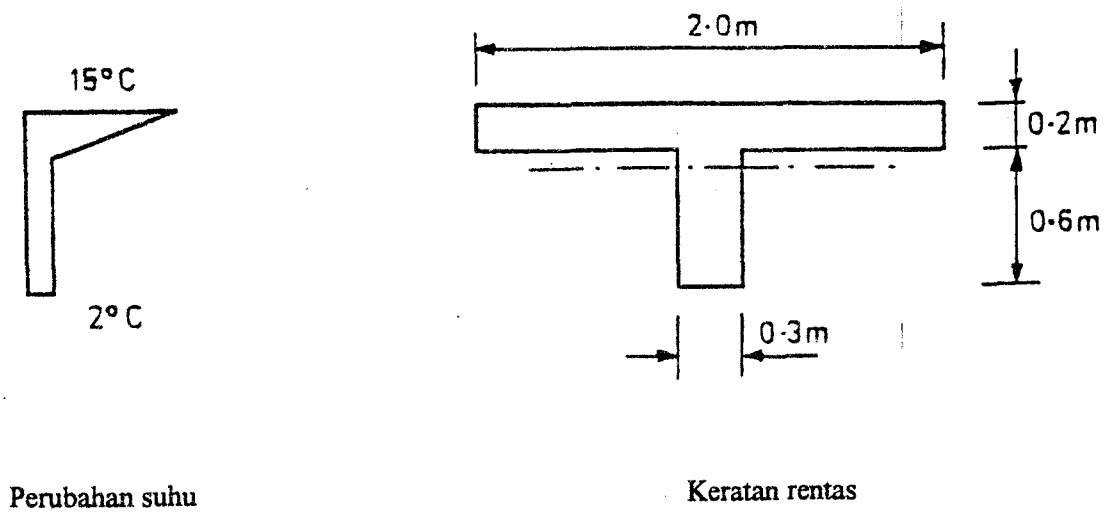
**BAHAGIAN B**

4. Gambar rajah 1 menunjukkan rasuk berbentuk T yang disokong mudah sepanjang 20m dan mengalami perubahan suhu di sepanjang rentang. Kira perubahan panjang rasuk tersebut, lenturan di pertengahan rentang dan nilai tegasannya.

Terangkan dengan jelas setiap langkah dan anggapan yang digunakan dalam pengiraan di atas.

Tunjukkan kawasan yang mungkin musnah disebabkan oleh retak tegangan di keratan rentas rasuk.

Anggap  $\alpha_c = 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  dan  $E_c = 30 \text{ kN/mm}^2$



Gambar Rajah 1

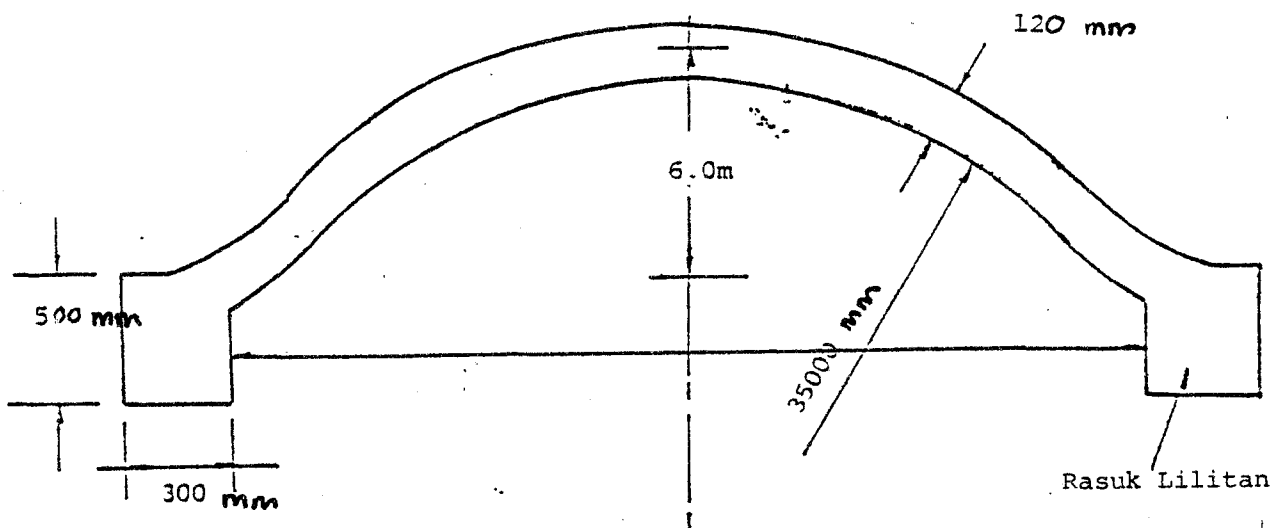
(25 markah)

5. Gambar rajah 2 menunjukkan keratan rentas sebuah kubah konkrit masjid, mempunyai ketinggian 6m dan ketebalan 120mm.

Rekabentuk saiz tetulang yang sesuai untuk kubah masjid dan rasuk lilitan pada bahagian dasar kubah.

Diberi data reka bentuk:

$f_y$	= 250 N/mm <sup>2</sup>
$f_{cu}$	= 25 N/mm <sup>2</sup>
$E_s$	= 205 kN/mm <sup>2</sup>
$E_c$	= 20 kN/mm <sup>2</sup>
Beban angin	= 2.0 kN/m <sup>2</sup>
Berat unit konkrit	= 24 kN/m <sup>3</sup>

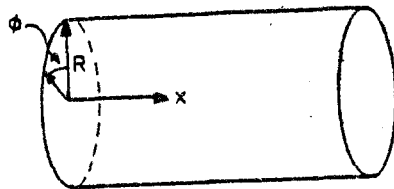


Gambar Rajah 2 : Keratan Rentas Kubah Konkrit

(25 markah)

6. (a) Gambar rajah 3 menunjukkan persamaan keseimbangan untuk kelompok silinder dan kelompok putaran. Buktikan bahawa persamaan untuk kelompok silinder boleh diterbitkan dari persamaan kelompok silinder.

d) Kelompok silinder



$$\frac{\partial N_x}{\partial x} + \frac{1}{R} \frac{\partial N_{x\phi}}{\partial \phi} + X = 0$$

$$\frac{1}{R} \frac{\partial N_\phi}{\partial \phi} + \frac{\partial N_{x\phi}}{\partial x} + Y = 0$$

$$N_\phi + ZR = 0$$

Gambar Rajah 3

(10 markah)

- (b) Gambar rajah 4 menunjukkan satu tangki silinder bulat yang mendatar mempunyai jejari R dan panjang L.

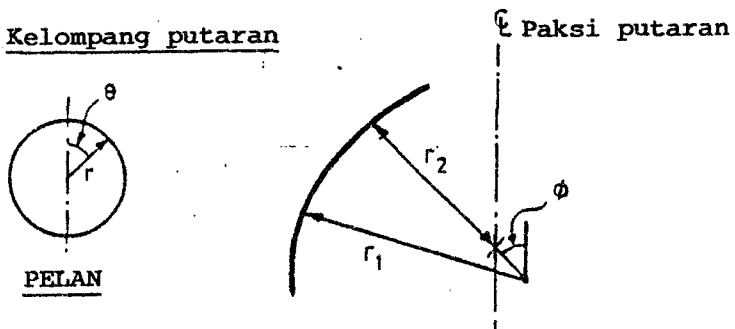
Tangki tersebut diisi dengan cecair, ketumpatan  $\rho$  yang dikawal oleh tekanan atmosfera di bahagian atas tangki. Hujung tangki tersebut diikat dan;

$$\text{Terikan Gegelang} = 0 = \frac{1}{Et} (N_\theta - \nu N_x)$$

di sini  $t$  = ketebalan dinding.

Terbitkan ungkapan untuk tegasan membujur maksima, tegasan gegelang maksima dan tegasan ricih maksima.

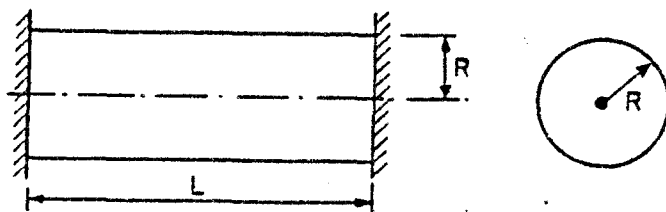
b) Kelompok putaran



$$\frac{\partial}{\partial \phi} (r N_{\phi}) + r_1 \frac{\partial N_{\theta\phi}}{\partial \theta} - N_{\theta} r_1 \cos \phi + p_{\phi} r r_1 = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial \phi} (r N_{\theta\phi}) + r_1 \frac{\partial N_{\theta}}{\partial \theta} + N_{\theta\phi} r_1 \cos \phi + p_{\theta} r r_1 = 0$$

$$\frac{N_{\phi}}{r_1} + \frac{N_{\theta}}{r_2} = p_r$$



Gambar Rajah 4

( 15 markah)

ooo000ooo

LAMPIRAN

SECTIONAL AREAS OF GROUPS OF BARS (mm<sup>2</sup>)

Bar Size (mm)	No. of Bars								Perimeter m.m.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
6	28.3	56.6	84.9	113	142	170	198	276	18.8
8	50.3	101	151	201	252	302	352	402	25.1
10	78.5	157	236	314	393	471	550	628	31.4
12	113	226	339	452	566	679	792	905	37.7
16	201	402	603	804	1010	1210	1410	1610	50.2
20	314	528	943	1260	1570	1890	2200	2510	62.8
25	491	982	1470	1960	2450	2950	3440	3930	78.5
32	804	1610	2410	3220	4020	4830	5630	6430	100.5
40	1260	2510	3770	5030	6280	7540	8800	10100	125.6

SECTIONAL AREAS PER METRE WIDTH FOR VARIOUS BAR SPACINGS (mm<sup>2</sup>)

Bar Size (mm)	Spacing of Bars (millimetres)								
	50	75	100	125	150	175	200	250	300
6	566	377	283	226	189	162	142	133	94.3
8	1010	671	503	402	335	287	252	201	168
10	1570	1050	785	628	523	449	393	314	262
12	2260	1510	1130	905	754	646	566	452	377
16	4020	2680	2010	1610	1340	1150	1010	804	670
20	6280	4190	3140	2510	2090	1800	1570	1260	1050
25	9820	6550	4910	3930	3270	2810	2450	1960	1640
32	16100	10700	8040	6430	5360	4600	4020	3220	2680
40	25100	16800	12600	10100	8380	7180	6280	5030	4190