

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1995/96

OKTOBER/NOVEMBER 1995

REG 462 - REKABENTUK KONKRIT

Masa : ( 3 jam )

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

Nyatakan dengan jelas apa-apa andaian anda. Gunakan nilai-nilai berikut untuk perkiraan bagi rekabentuk:

Kekuatan ciri kiub konkrit,  $f_{cu} = 30 \text{ N/mm}^2$   
Kekuatan ciri tetulang,  $f_y = 460 \text{ N/mm}^2$

1. a) Terangkan dengan ringkas perkataan-perkataan berikut yang terdapat di dalam Konkrit Bertetulang:
  - (i) Keadaan-keadaan Had
  - (ii) Keadaan Had Muktamad
  - (iii) Keadaan Had Kebolehhidmatan
  - (iv) Kekuatan Ciri Bahan
  - (v) Faktor-faktor Separa-Keselamatan untuk Bahan
  - (vi) Faktor-faktor Separa-Keselamatan untuk Beban
  
- b) Bincangkan dengan ringkas faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan konkrit.

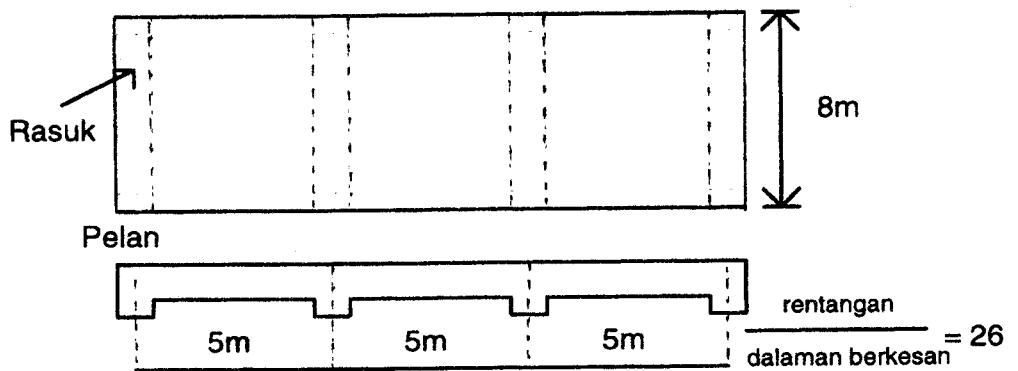
(20 markah)

...2/-

2. a) Beri penjelasan maksud:-

- (i) Papak Padu Selanjar Merentang Satu Arah, dan
- (ii) Papak Padu Merentang Dalam Dua Arah

b) Cari saiz untuk papak dalam Rajah 1, dan tunjukkan susunatur tetulang.



Rajah 1

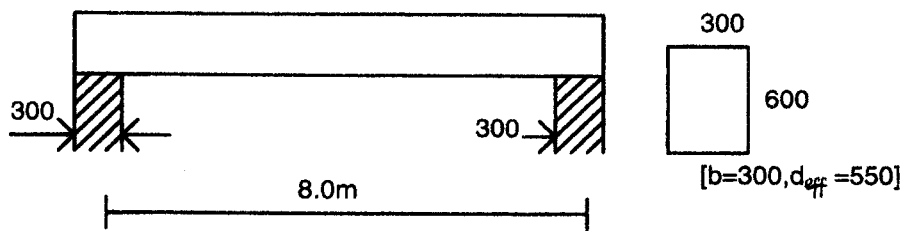
Diberi:

- Beban Hidup = 3.0 kN/m<sup>2</sup>
- Konkrit Tetulang = 24 kN/m<sup>3</sup>
- Kemasan Lantai dan Beban Siling = 1.0 kN/m<sup>2</sup>

(20 markah)

...3/-

3. a) Terangkan dengan lakaran apa maksud "Pemotongan Bar".
- b) Tunjukkan dengan lakaran atauran ringkas untuk pemotongan hujung bar dalam:-
- (i) rasuk disangga mudah; dan
  - (ii) rasuk selanjar
- c) Buat perkiraan dan dapatkan rekabentuk sebatang rasuk (tetulang lenturan) yang ditunjukkan dalam Rajah 2.



Rajah 2

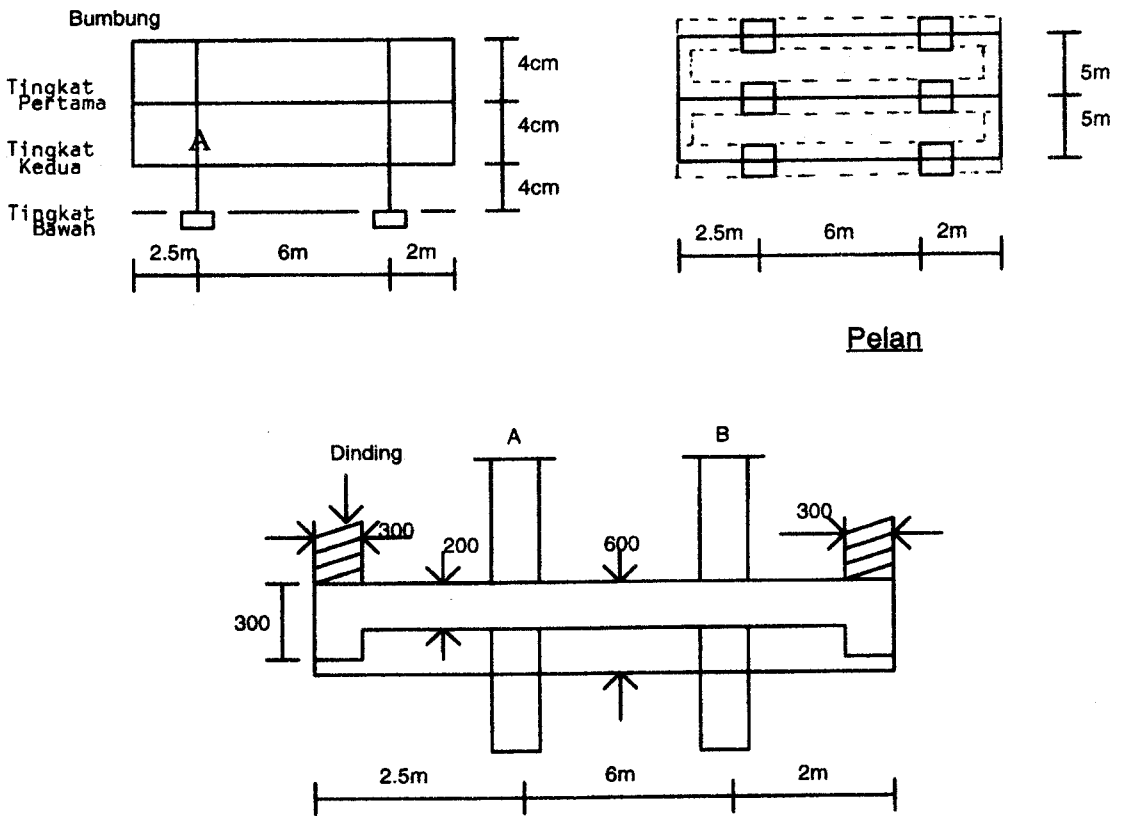
Diberi:

beban mati  $g_k$  = 40 kN/w termasuk swaberat

beban tindihan  $q_k$  = 15 kN/m

(20 markah)

....4/-



Rajah 3

4. Rajah 3 menunjukkan satu rangka struktur yang membawa beban. Cari saiz tiang A untuk tingkat pertama ke tingkat kedua, dan tetulang yang perlu.

Diberi:	Kemasan.....	1.2 kN/m <sup>2</sup>
	Siling.....	0.25kN/m <sup>2</sup>
	Dinding dalam.....	1.0 kN/m <sup>2</sup>
	Dinding luar .....	10 kN/m
	Beban hidup	( 2.5 kN/m <sup>2</sup> ...tingkat lantai
		( 1.5 kN/m <sup>2</sup> ...bumbung
	Tebal papak	= 200mm
	Saiz rasuk	= 300 x 600mm

(20 markah)

5. Satu tiang bersegiempat tepat 400mm dikenakan beban memaksi ciri sebanyak 1000 kN bagi beban mati dan 300 kN beban tindihan. Cari asas yang diperlukan (saiz dan tetulang) untuk menentang bebanan ini.

Diberi: Tekanan alas selamat di atas tanah = 200 kN/m<sup>2</sup>

Berat asas = 150 kN.

(20 markah)

-ooo00ooo-

Bar Areas and Perimeters

Bar size (mm)	Sectional areas of groups of bars (mm <sup>2</sup> )									
	Number of bars									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	28.3	56.6	84.9	113	142	170	198	226	255	283
8	50.3	101	151	201	252	302	352	402	453	503
10	78.5	157	236	314	393	471	550	628	707	785
12	113	226	339	452	566	679	792	905	1020	1130
16	201	402	603	804	1010	1210	1410	1610	1810	2010
20	314	628	943	1260	1570	1890	2200	2510	2830	3140
25	491	982	1470	1960	2450	2950	3440	3930	4420	4910
32	804	1610	2410	3220	4020	4830	5630	6430	7240	8040
40	1260	2510	3770	5030	6280	7540	8800	10100	11300	12600

Sectional areas per metre width for various bar spacings (mm<sup>2</sup>)

Bar size (mm)	Spacing of bars									
	50	75	100	125	150	175	200	250	300	
6	566	377	283	226	189	162	142	113	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	

Shear Reinforcement

Stirrup diameter (mm)	$A_w/s_v$ for varying stirrup diameter and spacing										
	Stirrup spacing (mm)										
	85	90	100	125	150	175	200	225	250	275	300
8	1.183	1.118	1.006	0.805	0.671	0.575	0.503	0.447	0.402	0.366	0.335
10	1.847	1.744	1.57	1.256	1.047	0.897	0.785	0.698	0.628	0.571	0.523
12	2.659	2.511	2.26	1.808	1.507	1.291	1.13	1.004	0.904	0.822	0.753
16	4.729	4.467	4.02	3.216	2.68	2.297	2.01	1.787	1.608	1.462	1.34

Perimeters and weights of bars

Bar size (mm)	6	8	10	12	16	20	25	32	40
Perimeter (mm)	18.85	25.1	31.4	37.7	50.2	62.8	78.5	100.5	125.6
Weight (kg/m)	0.222	0.395	0.616	0.888	1.579	2.466	3.854	6.313	9.864

Bar weights based on a density of 7850 kg/m<sup>3</sup>.

Ultimate bending moment and shear force coefficients  
in one-way spanning slabs

	Outer support	Middle of end span	First interior support	Middle of interior span	Interior supports
Moment	0	0.086 FL	-0.086 FL	0.063 FL	-0.063 FL
Shear	0.4 F	-	0.6 F	-	0.5 F

Note: F is the total design ultimate load on the span, and L is the effective span.

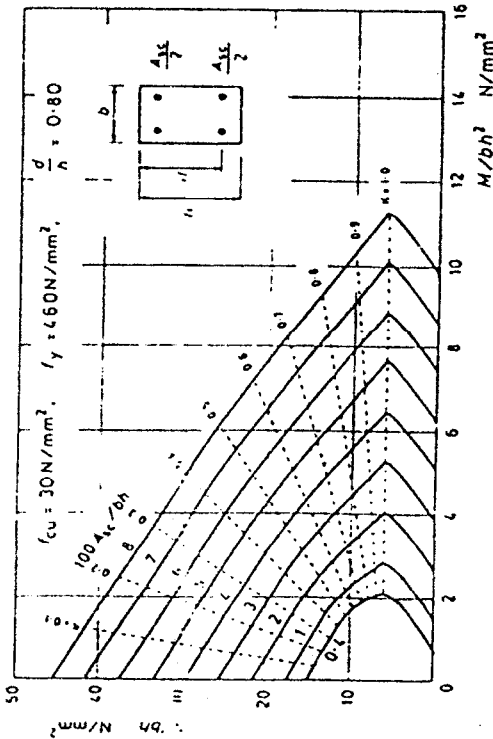
Tension reinforcement modification factors

Reinforcement service stress (N/mm <sup>2</sup> )	0.50	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
( $f_y = 250$ )	100	2.0	2.0	2.0	1.86	1.63	1.36	1.19	1.08
( $f_y = 460$ )	156	2.0	2.0	1.96	1.66	1.47	1.24	1.10	1.00
	200	2.0	1.95	1.76	1.51	1.35	1.14	1.02	0.94
	288	1.68	1.50	1.38	1.21	1.09	0.95	0.87	0.82

Anchorage and Lap Requirements

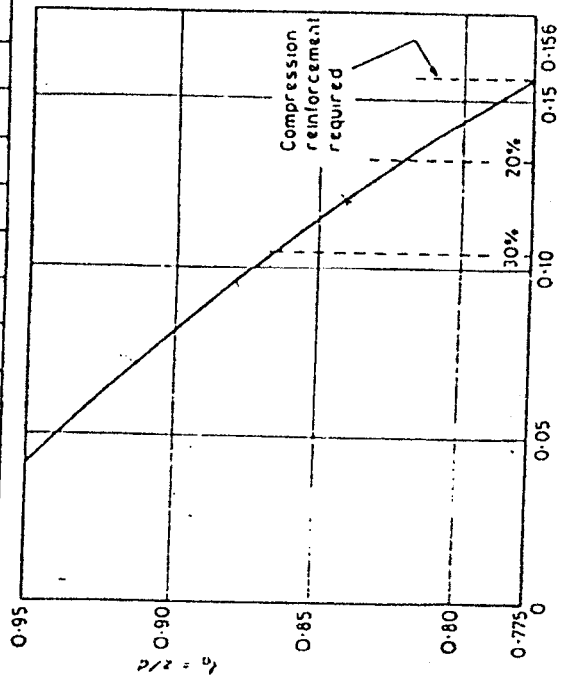
Anchorage lengths (anchorage length  $L = K_A \times \text{bar size}$ )

	$K_A$			
	$f_{cu} = 25$	30	35	40 or more
Plain (250)				
Tension	39	36	33	31
Compression	32	29	27	25
Deformed Type 1 (460)				
Tension	51	46	43	40
Compression	41	37	34	32
Deformed Type 2 (460)				
Tension	41	37	34	32
Compression	32	28	27	26



Column design chart

$\alpha = M/bd^2/f_{cu}$	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.156
$f_c = z/d$	0.911	0.928	0.915	0.900	0.887	0.872	0.857	0.842	0.825	0.807	0.789	0.775



The % values on the K axis mark the limits for singly reinforced sections with moment redistribution applied (see Section 4.7)