

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2002/2003

SEPTEMBER 2002

REG 561 – TEKNOLOGI PEMBINAAN DAN TEKNOLOGI BAHAN

Masa: 3 jam

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

Jawab LIMA soalan.

1. (a) Huraikan tentang beberapa jenis serat yang boleh digunakan dalam bahan konkrit/simen serta sifat-sifat pentingnya.  
(b) Apakah kelebihan yang boleh diperolehi dengan menggunakan bahan serat dalam campuran konkrit/simen?

(20 markah)

2. (a) Huraikan sifat-sifat terpenting bahan konkrit berbusa.  
(b) Tunjukkan satu reka bentuk campuran yang mengandungi bahan simen, pasir, air dan busa untuk mendapatkan konkrit berbusa berisipadu  $0.5 \text{ m}^3$  dan ketumpatan basah  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

Maklumat reka bentuk;

Ketumpatan mortar basah =  $2100 \text{ kg/m}^3$

Nisbah campuran = 1:1  
(simen : pasir)

Nisbah w/c = 0.45

(20 markah)

3. (a) Huraikan tentang dua jenis bahan bersimen (cementitious) serta jelaskan tentang penggunaannya sebagai bahan gantian simen dalam konkrit.  
(b) Jelaskan mengenai beberapa jenis simen yang boleh digunakan dalam campuran konkrit serta sebutkan keadaan dimana ianya boleh digunakan.

(20 markah)

...2/-

4. Kaca ialah bahan pejal yang kebiasaannya berbentuk transparan atau translusi serta keras, rapuh dan tidak dapat ditembusi oleh bahan lain.
- (a) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan kaca soda-lime-silika dan kaca istimewa (special).
- (12 markah)
5. (a) Polymer yang terutama dalam industri pembinaan ialah Olefin yang dipolimerize. Apakah itu Olefin?
- (b) Ethylene biasanya dikeluarkan dengan memecahkan gas ethane untuk membentuk asas polyethylene.
- Lakarkan struktur kimia polyethyle.
- (8 markah)
6. Teknologi konkrit merupakan di antara penemuan bahan binaan yang digunakan begitu meluas sebagai struktur utama dalam industri pembinaan hari ini.
- (a) Bincangkan parameter-parameter penting yang mempengaruhi **kualiti konkrit** dan **penggunaan Bahan Tambah** sebagai struktur utama dalam pembinaan dengan menggunakan maklumat-maklumat dan contoh-contoh untuk menyokong perbincangan anda.
- (b) Sebuah bangunan 5 tingkat yang dicadangkan pembinaannya menggunakan sistem kerangka untuk struktur utama. Anda diminta untuk menyediakan cadangan Rekabentuk Campuran Konkrit menggunakan **Kaedah Jabatan Alam Sekitar** yang akan digunakan untuk struktur tiang terdiri daripada konkrit gred 30. Bahan yang digunakan adalah seperti berikut:
- (i) Simen Portland Biasa.
- (ii) Agregat jenis hancur berukuran maksimum 20mm dan ketumpatan bandingan 2.75.
- (iii) Pasir terdiri daripada zon 2 mempunyai kandungan lembapan 2.5% dan serapan 0.5%.
- (iv) Batu mempunyai kandungan lembapan 1% dan serapan 0.1%.
- (v) Peratus kecacatan ialah 2.5%
- (vi) Data spesimen konkrit untuk ujian mampatan kurang daripada 40.

Sediakan maklumat pengiraan bagi menentukan keperluan bancuhan tersebut dengan merujuk jadual-jadual yang disediakan. Oleh kerana keadaan di tapak bina adalah berbeza dan batu baur terdedah kepada lembapan dan serapan dapatkan penyesuaian pengiraan tersebut.

(20 markah)

... 3/-

7. Teknologi ferosimen bukanlah suatu penemuan baru, tetapi penggunaannya agak kurang meluas di Malaysia. Pada pendapat anda bincangkan potensi teknologi ferosimen sebagai bahan yang mempunyai masa depan yang baik serta mampu menjadi bahan alternatif di dalam industri pembinaan di Malaysia.

(20 markah)

JADUAL 1  
 ANGGARAN KEKUATAN MAMPAT KONKRIT ( $N/mm^2$ )  
 DENGAN NISBAH AIR SIMEN 0.5<sup>(13)</sup>

Jenis simen	Jenis batu baur	Kekuatan mampatan ( $N/mm^2$ ) untuk umur konkrit		
		3	7	28
Simen Portland biasa (OPC)	tidak hancur	18	27	40
atau Simen Portland tahan sulfat (SRPC)	hancur	23	33	47
Simen Portland cepat keras (RHPC)	tidak hancur	25	34	46
	hancur	30	40	53

Sumber: Teychenne, D.C. et al. *Design of normal concrete mixes*, 1983.

JADUAL 2  
 ANGGARAN KANDUNGAN AIR UNTUK BEBERAPA  
 DARJAH KEBOLEHKERJAAN ( $kg/m^3$ )

Saiz maksimum batu baur (mm)	Jenis batu baur	Kandungan air ( $kg/m^3$ ) untuk memenuhi nilai turun konkrit (mm)			
		0-10	10-30	30-60	60-180
10	tidak hancur	150	180	205	225
	hancur	180	205	230	250
20	tidak hancur	135	160	180	195
	hancur	170	190	210	225
40	tidak hancur	115	140	160	175
	hancur	155	175	190	205

JADUAL 3  
 UJIAN AYAK KE ATAS PASIR

Ukuran penapis ayak mengikut BS 410	Peratus berat yang tertapis			
	zon 1	zon 2	zon 3	zon 4
10 mm	100	100	100	100
5.0	90 - 100	90 - 100	90 - 100	95 - 100
2.36	60 - 95	75 - 100	85 - 100	95 - 100
1.18	30 - 70	55 - 90	75 - 100	90 - 100
600 $\mu m$	15 - 34	35 - 59	60 - 79	80 - 100
300	5 - 20	8 - 30	12 - 40	15 - 50
150	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 15

Sumber: British Standard Institution. *Coarse and fine aggregates from natural sources*. BS 882. Bah. 2, 1973.

JADUAL 4.  
ANGKATAP A UNTUK PERATUS KECACATAN

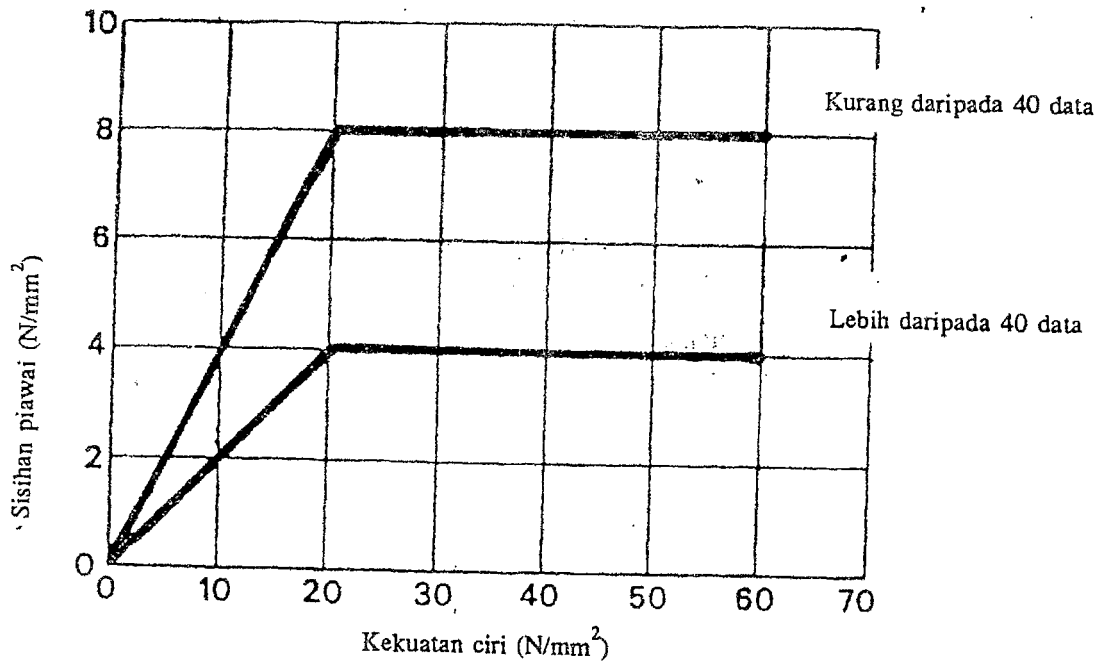
Peratus kecacatan	Nilai A
10.0	1.28
5.0	1.64
2.5	1.96
1.0	2.33

JADUAL 5  
GRED-GRED KONKRIT YANG DIGUNAKAN DI DALAM KERJA BINAAN<sup>(11)</sup>

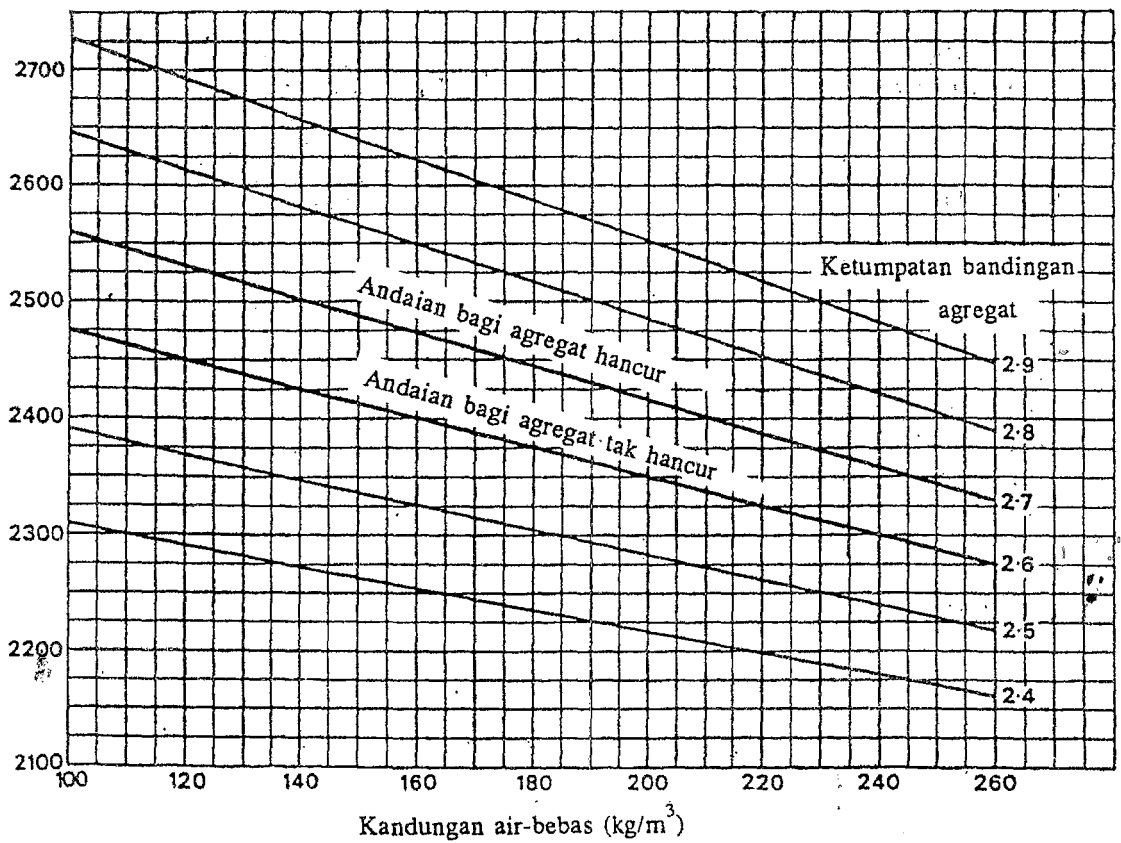
No. Gred	Kekuatan ciri konkrit, N/mm <sup>2</sup>	Penggunaan konkrit untuk gred minimum
7	7	konkrit tanpa tetulang
10	10	
15	15	konkrit ringan
20	20	konkrit biasa
25	25	
30	30	konkrit pascategangan
40	40	konkrit prategangan
50	50	
60	60	

JADUAL 6  
KANDUNGAN SIMEN MINIMUM DI DALAM (kg/m<sup>3</sup>) UNTUK BEBERAPA JENIS KONKRIT YANG TERDEDIAH KEPADA BEBERAPA KEADAAN

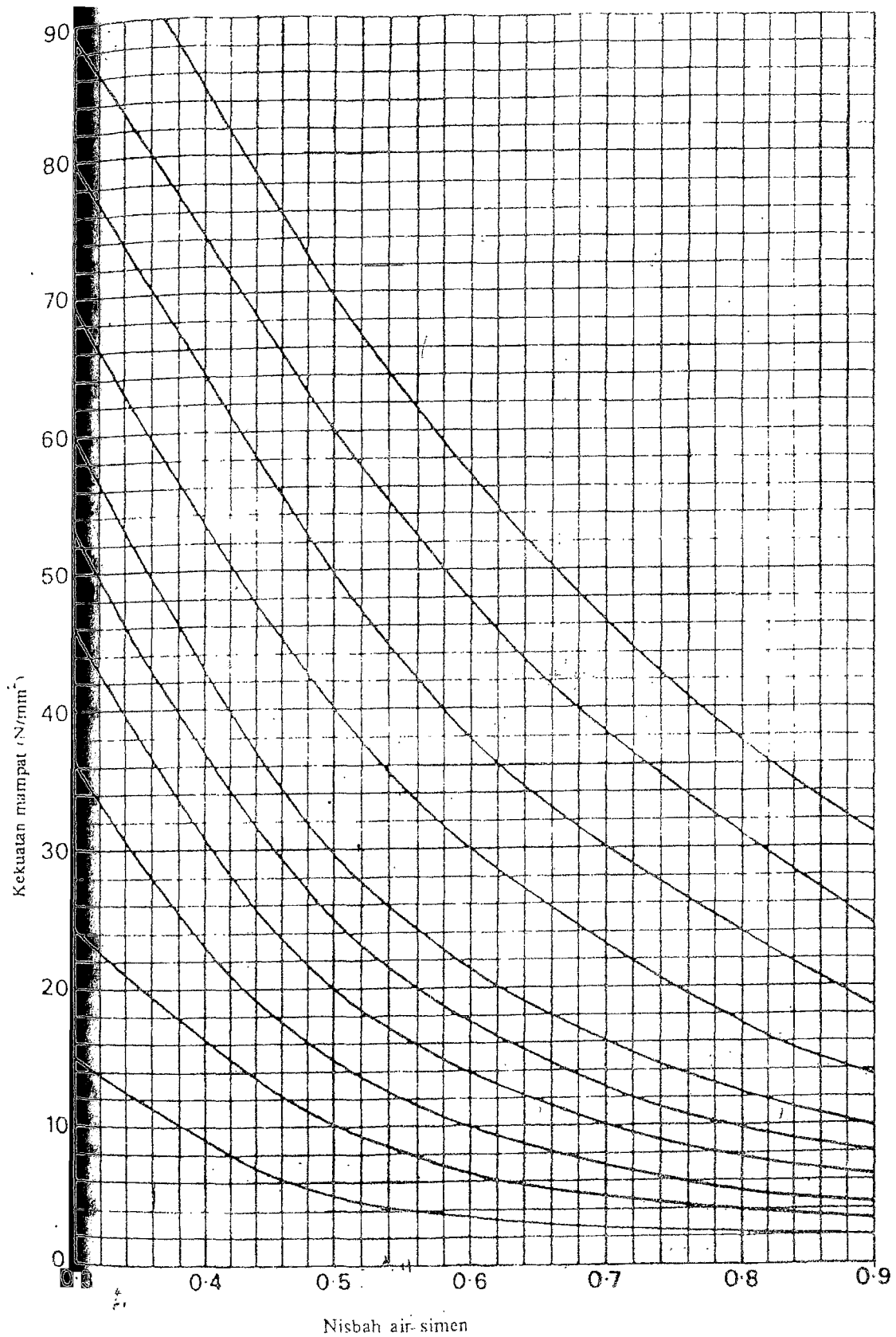
Pendedahan struktur konkrit	Konkrit tetulang			Konkrit tanpa tetulang		
	Saiz maksimum agregat (mm)			Saiz maksimum agregat (mm)		
	40	20	10	40	20	10
<i>Sedikit</i> Dilindungi daripada hujan panas kecuali untuk jangka masa yang pendek ketika di dalam pembinaan.	220	250	290	200	220	270
<i>Pertengahan</i> Terlindung daripada hujan dan takungan air untuk jangka masa yang lama. Contoh konkrit ter-tanam atau struktur yang dibina di dalam air.	260	290	340	220	250	300
<i>Keterlaluan</i> Terdedah kepada air laut, hujan lebat dan panahan matahari silih berganti dan sebagainya.	320	360	410	270	310	360



Rajah 1 - Nilai sisihan piawai untuk kekuatan ciri tertentu



Rajah 2 - Anggaran ketumpatan konkrit basah



Rajah .3 - Penentuan nisbah air-simen melalui kekuatan sasaran

Sumber: Teychenne, D.C. *et al.* *Design of normal mixes*, 1983.

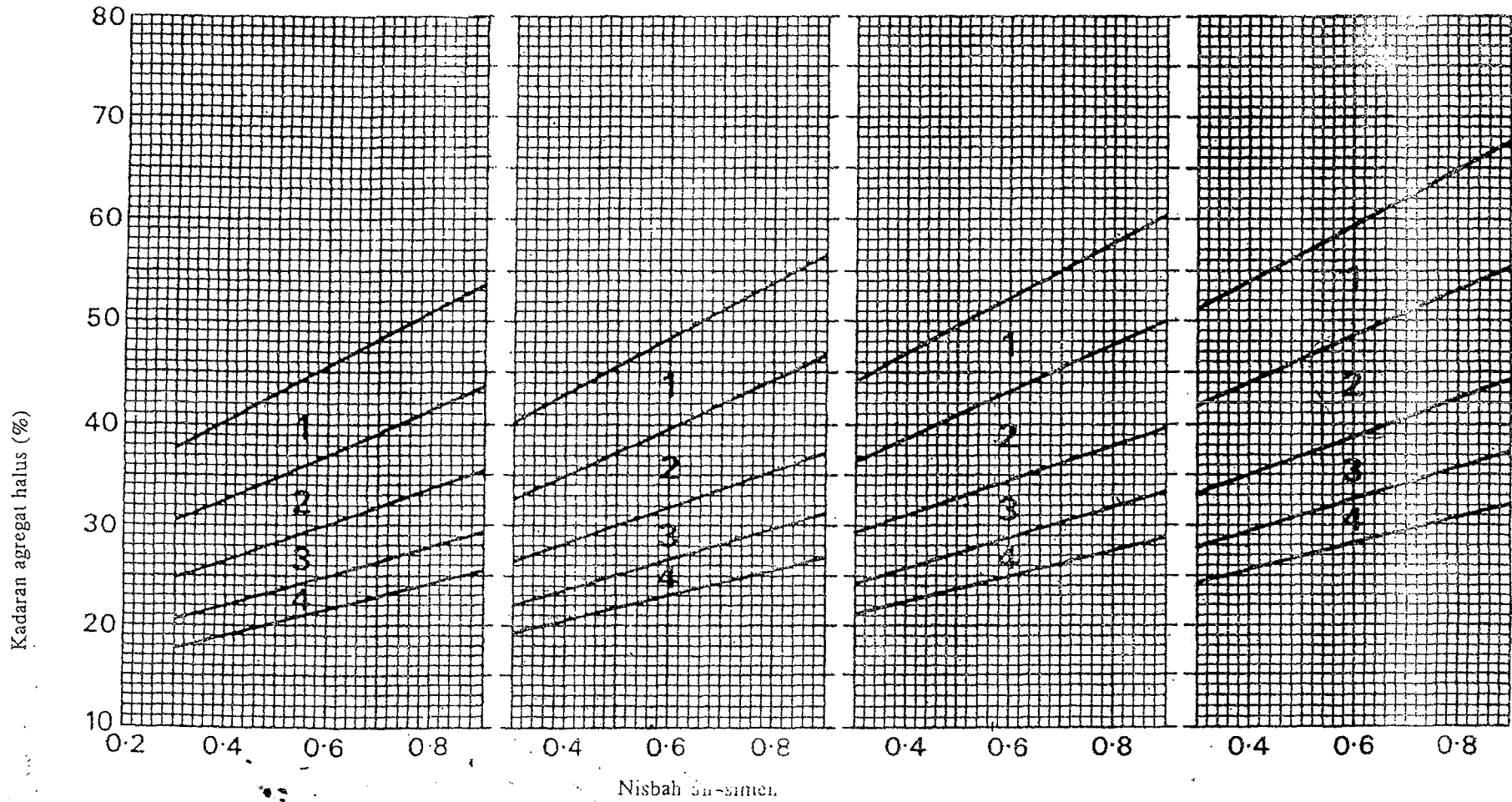
Saiz maksimum agregat: 20 mm

Turun: 0-10 mm

10-30 mm

30-60 mm

60-180 mm



Rajah 4. - Peratus agregat halus di dalam konkrit (bersambung)