

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
Academic Session 2007/2008

October/November 2007

**REG 361 – Methods of Construction**  
**(Kaedah Binaan)**

Duration : 3 hours  
(Masa: 3 jam)

---

Please check that this examination paper consists of **EIGHT** printed pages before you begin the examination.

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

Students are allowed to answer all questions either in English OR in Bahasa Malaysia only.

*Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan dalam Bahasa Inggeris ATAU Bahasa Malaysia sahaja.*

Answer **ALL** questions.

Jawab **SEMUA** soalan.

...2/-

- 2 -

1. (a) Discuss the objectives and purposes of site investigation.

*Bincangkan objektif dan tujuan penyelidikan tapak.*

(10 marks/markah)

- (b) Shoring or underpinning is a method of operation for repairing a building. Describe and sketch the types of shoring/underpinning system and what is the procedure used before commencing the work.

*Menjermang struktur merupakan satu kaedah baik pulih bangunan. Terangkan beserta lakaran jenis-jenis jermang dan apakah langkah-langkah yang perlu diambil sebelum kerja-kerja menjermang dilakukan.*

(10 marks/markah)

(20 marks/markah)

2. (a) What is the definition and the characteristics of formwork? Discuss the problem that could occur on site and rectification measures to solve the problems.

*Berikan definisi acuan dan ciri-cirinya? Bincangkan apakah masalah-masalah yang sering dihadapi oleh sistem acuan di tapak bina serta kaedah mengatasi masalah tersebut.*

(10 marks/markah)

- (b) Ferrocement technology is gaining prominence in Malaysia. Explain the advantages of using ferrocement in comparison with other building materials such as concrete, wood and steel. List down the type of structures that could benefit from the use of ferrocement system.

*Teknologi ferosimen semakin berkembang di negara kita. Terangkan kelebihan ferosimen berbanding bahan binaan lain seperti konkrit, kayu dan keluli. Senaraikan struktur-struktur binaan menggunakan sistem ferosimen ini.*

(10 marks/markah)

(20 marks/markah)

....3/-

- 3 -

3. (a) What are the important considerations in shallow footing excavations?

*Apakah faktor penting yang perlu diambil kira di dalam kerja pengorekan asas cetek.*

(7 marks/markah)

- (b) Explain with the help of sketches on the underpinning of the existing foundation.

*Jelaskan dengan bantuan lakaran gambarajah tentang sokongan bawah untuk asas sedia ada.*

(7 marks/markah)

- (c) Describe how you conduct the field load tests.

*Huraikan bagaimana menjalankan ujian-ujian beban tapak.*

(6 marks/markah)

(20 marks/markah)

4. (a) What are the economic factors to be considered in selecting the construction of mat foundations.

*Apakah faktor-faktor ekonomi yang kerap kali dipertimbangkan semasa pemilihan untuk pembinaan asas tikar.*

(7 marks/markah)

- (b) What are the characteristic of displacement piles and non displacement piles.

*Apakah ciri-ciri cerucuk anjakan dan cerucuk tanpa anjakan.*

(6 marks/markah)

- (c) The structural integrity of the substructure maintenance is important as the cost control. Explain what are desired qualities in order to play its role effectively.

*Integeriti struktur dalam penyelenggaraan substruktur adalah penting untuk mengawal peningkatan kos. Terangkan apakah kualiti penyelenggaraan substruktur yang diperlukan untuk memainkan peranan yang lebih efektif.*

(7 marks/markah)

(20 marks/markah)

...4/-

- 4 -

5. (a) Concrete is said to have good quality mix if it has high compressive strength and durability. Discuss the durability properties of concrete for use in bridge construction.

*Campuran konkrit disebut sebagai berkualiti jika ia mempunyai kekuatan mampat yang tinggi dan memenuhi ciri-ciri ketahanan yang ditetapkan. Bincangkan ciri-ciri ketahanan konkrit dalam pembinaan struktur jambatan.*

(5marks/markah)

- (b) You are required to prepare the mix design of concrete for use in the construction of Penang bridge. The concrete is exposed to sulphates in the soil of quantity exceeding 0.3%. The concrete mix design should follow the criteria below:

Compressive strength	:	30 N/mm <sup>2</sup>
Workability	:	medium
Slump test	:	30-60 mm
Type of aggregate	:	crushed, 10mm diameter
Types of cement	:	OPC

Using the method as proposed by the Department of Environment (DOE), determine the quality of the materials used in arriving to the design concrete mix. (State your assumptions in designing this concrete mix).

Satu rekabentuk campuran konkrit perlu disediakan untuk membekalkan konkrit siap capur bagi pembinaan jambatan Pulau Pinang. Konkrit yang akan digunakan ini terdedah kepada kandungan sulfat dalam tanah 0.3% dan mematuhi ciri-ciri ketahanan yang ditetapkan. Rekabentuk campuran konkrit ini juga mestilah memenuhi piawaian seperti berikut:

Kekuatan mampat	:	30 N/mm <sup>2</sup>
Kebolehkerjaan	:	sedehana
Ujian turun	:	30-60 mm
Jenis agregat	:	hancur dan saiz 10 mm
Jenis simen	:	simen portland biasa

Berdasarkan kaedah Alam Sekitar (DOE) dan dengan berpandukan jadual-jadual dilampirkan, tentukan kuantiti bahan-bahan campuran konkrit untuk gred kekuatan ini. Nyatakan segala andaian yang digunakan dalam menyediakan rekabentuk ini.

(15 marks/markah)

(20 marks/markah)

...5/-

JADUAL 1

Kelas	Keamatan sulfat (SO <sub>3</sub> )		Jenis simen dan kandungannya untuk digunakan bersama batu berukuran maksimum 20mm dan mematuhi piawaian BS1047
	Tanah	Air bumi	
1	Kurang daripada 0.2%	Kurang daripada 30 bahagian dalam 100,00	Simen portland biasa bagi konkrit tetuang. Kandungan minimum 280 kg/m <sup>3</sup> . Nisbah air-simen maksimum 0.55
2.	0.2-0.5%	30-120 bahagian	(a) Simen portland biasa. Kandungan minimum 330 kg/m <sup>3</sup> . Nisbah air-simen maksimum 0.50. (b) Simen portland sulfat. Kandungan minimum 280 kg/m <sup>3</sup> . Nisbah air-simen maksimum 0.55. (c) Simen supersulfat. Kandungan minimum 310 kg/m <sup>3</sup> . Nisbah air-simen maksimum 0.50.
3.	0.5-1.0%	120-250 bahagian	Simen portland tahan sulfat atau simen dalam 100,000 supersulfat. Kandungan minimum 330 kg/m <sup>3</sup> . Nisbah air-simen maksimum 0.50.
4.	1.0-2.0%	250-500 bahagian	(a) Simen portland tahan sulfat atau bahagian simen supersulfat. Kandungan minimum 370 kg/m <sup>3</sup> . Nisbah air-simen maksimum 0.45. (b) Simen beralumina tinggi. Kandungan minimum 340 kg/m <sup>3</sup> . Nisbah air-simen maksimum 0.45.
5.	Lebih daripada 2.0%	Lebih daripada 500 bahagian	Sebarang simen dalam 4(a) serta disapu dengan bahan tersalut. Kandungan minimum 370 kg/m <sup>3</sup> bagi simen beralumina tinggi. Nisbah air-simen maksimum 0.40.

Sumber: British Standard Institution (1986)

**JADUAL 2: ANGGARAN KEKUATAN MAMPAT KONKRIT (N/mm<sup>2</sup>)  
DENGAN NISBAH AIR-SIMEN 0.5**

Jenis Simen	Jenis batu Baur	Kekuatan mampatan (N/mm <sup>2</sup> ) untuk umur konkrit		
		3	7	28
Simen portland biasa (OPC)	Tidak hancur	18	27	40
<b>atau</b> Simen portland tahan sulfat (SRPC)	Hancur	23	33	47
Simen portland cepat keras (RHPC)	Tidak hancur	25	34	46
	Hancur	30	40	53

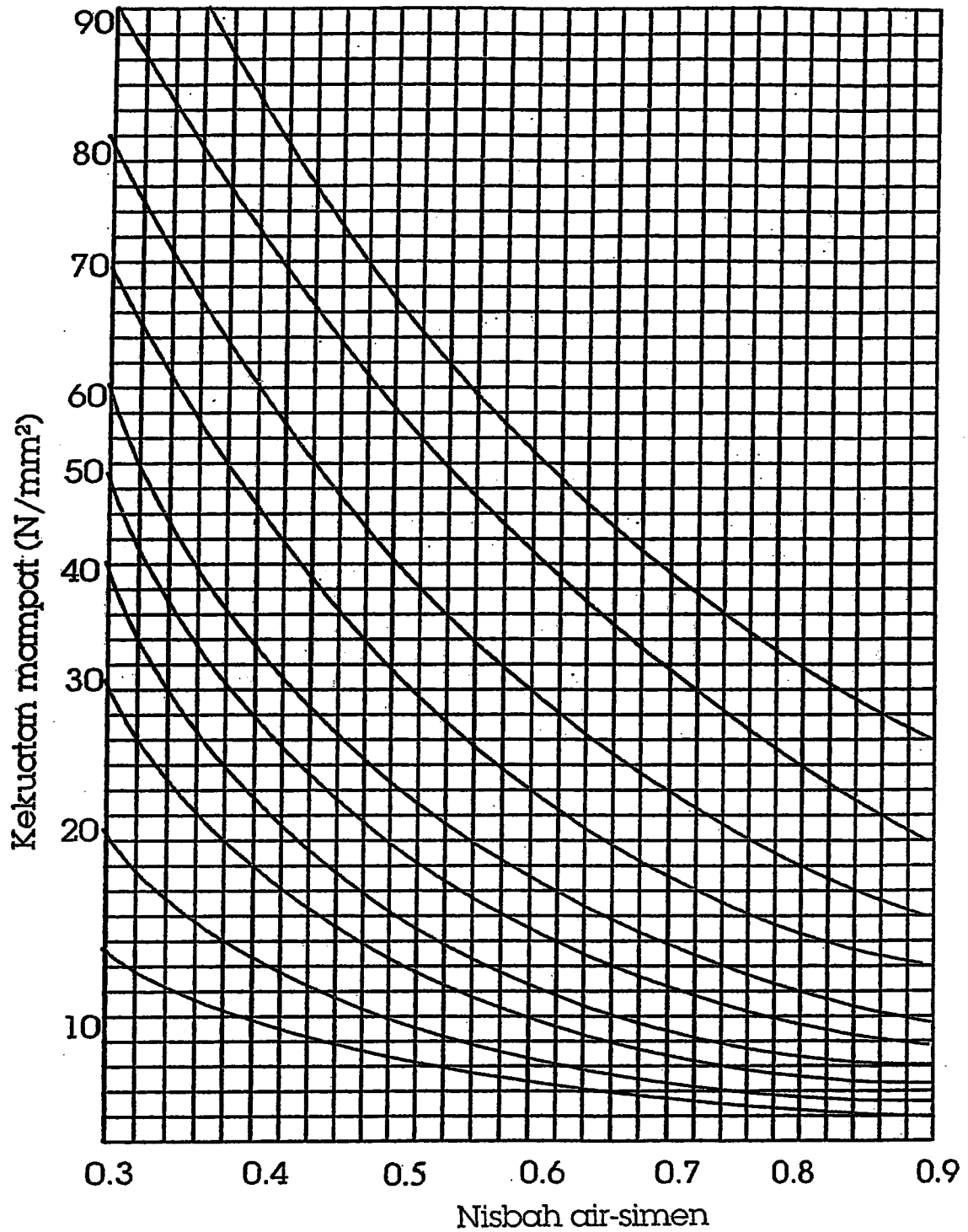
Sumber : Teychene (1982)

**JADUAL 3: ANGGARAN KANDUNGAN AIR UNTUK BEBERAPA  
DARJAH KEBOLEHKERJAAN (kg/m<sup>2</sup>)**

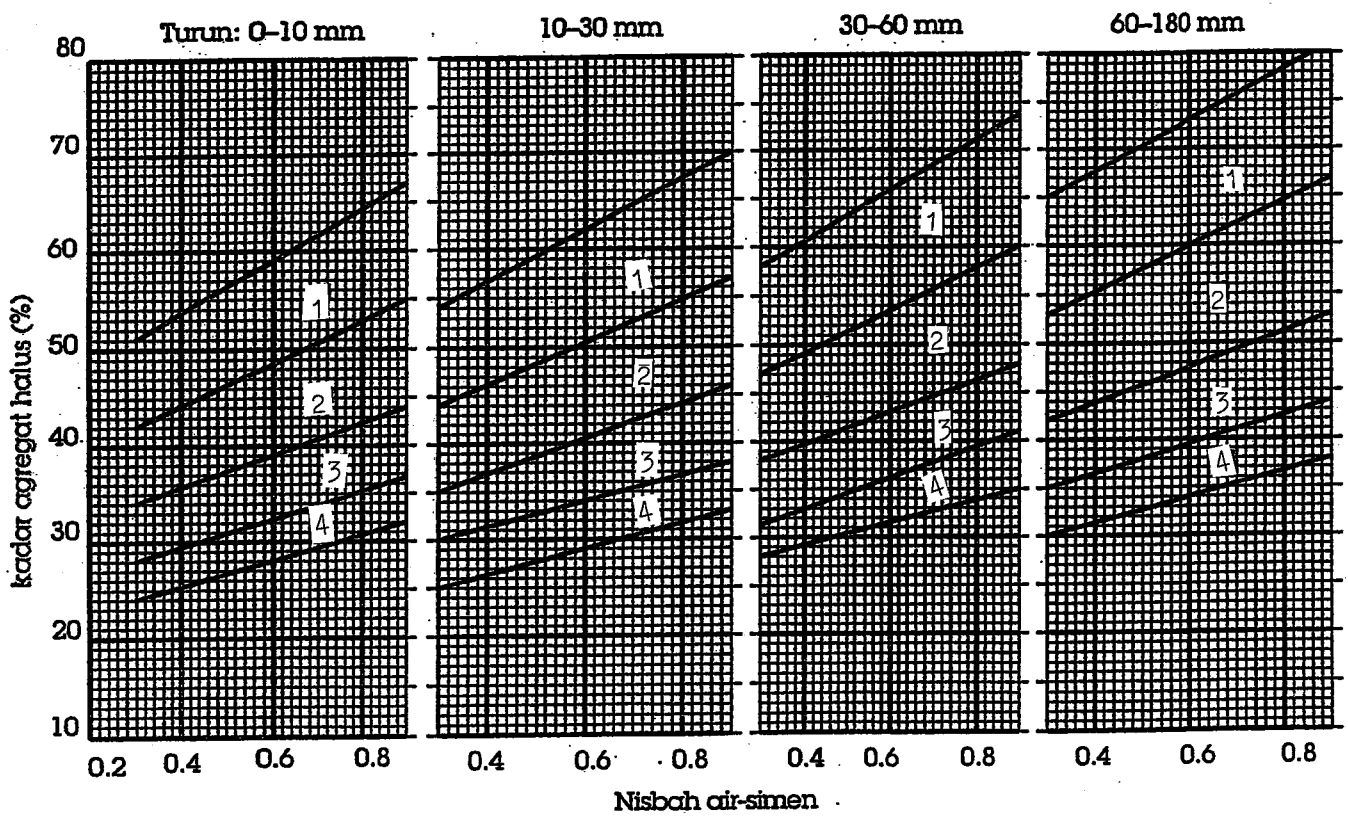
Saiz maksimum Batu baur (mm)	Jenis batu baur	Kandungan air (kg/m <sup>2</sup> ) untuk memenuhi nilai turun konkrit (mm)			
		0-10	10-30	30-60	60-180
10	Tidak hancur	150	180	205	225
	Hancur	180	205	230	250
20	Tidak hancur	135	160	180	195
	Hancur	170	190	210	225
40	Tidak hancur	115	140	160	175
	Hancur	155	172	190	205

...7/-

- 7 -



Rajah 1 Penentuan nisbah air-simen melalui kekuatan sasaran.



Rajah 2 Peratus agregat halus di dalam konkrit dengan saiz maksimum agregat 10mm.