

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2003/2004

Februari / Mac 2004

**JAS 581/3 – Teknologi Konkrit Lanjutan**

Masa : 3 jam

---

**Arahan Kepada Calon:**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT (4)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **SEMUA (5)** soalan.
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. Sebagai seorang jurutera tapak, anda dikehendaki mengawasi satu projek pembinaan sebuah empangan di Sungai Kinta. Seperti yang anda sedia maklum, pembinaan empangan biasanya melibatkan penggunaan konkrit pukal (mass concrete) di mana masalah retakan haba boleh berlaku sekiranya langkah-langkah pencegahan tidak dilakukan.
  - a) Jelaskan bagaimana retakan haba boleh berlaku kepada konkrit pukal. (5 markah)
  - b) Jelaskan langkah-langkah yang boleh diambil untuk mengurangkan risiko pembentukan retakan haba kepada empangan yang akan dibina. Penjelasan anda perlu merangkumi aspek bahan dan juga teknik pembinaan. (15 markah)
2. Pier-pier sebuah jambatan yang merentasi sungai Batang Lupar, yang dibina 12 tahun yang lalu telah dilaporkan mengalami retakan peta rawak (random map cracking). Spesifikasi bagi konkrit yang telah digunakan di dalam pembinaan pier-pier jambatan tersebut diberikan di dalam Jadual 1 di bawah.

Jadual 1 : Spesifikasi bagi konkrit untuk pembinaan pier jambatan

Jenis simen	OPC
Kandungan simen	370 kg/m <sup>3</sup>
Jumlah kandungan alkali simen (Na <sub>2</sub> O equivalent)	1.7 %
Agregat kasar (dari sumber tempatan)	20 mm batu kapur bersilika (siliceous limestone)
Agregat halus	pasir sungai (quartzite)
Kebolehkeraan	75 mm slump
Kandungan air bebas	185 kg/m <sup>3</sup>
Bahan tambah kimia	tiada
Bahan tambah mineral	tiada

- (a) Dengan memberikan justifikasi yang sesuai, jelaskan apakah kemungkinan masalah kemerosotan yang telah berlaku kepada pier-pier jambatan yang berkenaan. (5 markah)
- (b) Jelaskan secara mendalam mekanisme bagaimana proses kemerosotan ini berlaku. (10 markah)
- (c) Apakah langkah-langkah yang anda akan cadangkan untuk mengelakkan masalah yang sama daripada berlaku kepada jambatan atau struktur konkrit lain yang akan dibina di kawasan yang sama. (5 markah)

3. (a) Penggunaan bahan tambah mineral yang bersifat "pozzolanic" telah semakin mendapat tempat di dalam industri pembinaan yang melibatkan konkrit di negara ini. Berikan takrifan bahan "pozzolan" (pozzolanic material).  
(2 markah)
- (b) Jelaskan kesan-kesan penggunaan abu terbang ("*fly ash*") khususnya kepada:
- (i) kekuatan konkrit
  - (ii) pembentukan kekuatan konkrit
  - (iii) ketahananlasakan konkrit
  - (iv) praktik pembinaan
  - (v) kebolehkerjaan
  - (vi) masa pemejalan
  - (vii) tekanan konkrit
- (14 markah)
- (c) Jelaskan langkah-langkah yang boleh diambil untuk meningkatkan kereaktifan abu terbang ("*fly ash*").  
(4 markah)
4. (a) Pengaratan tetulang adalah punca utama kepada kemerosotan struktur konkrit di kebanyakan negara di dunia. Dengan menyarankan kaedah-kaedah ujian yang sesuai, jelaskan bagaimana punca dan tahap masalah pengaratan tetulang boleh dikenal pasti.  
(10 markah)
- (b) Jelaskan langkah-langkah yang selalunya diikuti di dalam proses pembaikan struktur konkrit secara konvensional.  
(10 markah)
5. (a) Jelaskan empat perkara yang perlu diberi perhatian di dalam penghasilan konkrit berkekuatan tinggi.  
(4 markah)
- (b) Pier-pier bagi sebuah jeti di kawasan pelabuhan di Butterworth telah dilaporkan mengalami masalah pengaratan tetulang dan perlu dibaik pulih. Daripada penyiasatan yang telah dijalankan, konkrit yang merosot perlu dibuang dengan kaedah yang sesuai sehingga melepasi kedalaman tetulang. Jelaskan sifat-sifat utama yang perlu ada pada bahan baik pulih yang akan digunakan di dalam kerja pembaikan, untuk memastikan kerja pembaikan yang berkesan dan tahanlasak.  
(8 markah)

5. (c) Kirakan tekanan konkrit ( $P_{max}$ ) untuk satu pier jambatan dengan saiz anggota 0.8m x 7m x 4m (tebal x lebar x tinggi). Lukiskan rajah tekanan yang diperolehi. Gunakan formula dan data-data berikut:

$$P_{max} = D[C_1(R)^{1/2} + C_2K(H-C_1(R)^{1/2})^{1/2}]$$

$$D = 25\text{kN/m}^3$$

$$\text{Kandungan bahan penyimenan (OPC + fly ash)} = 370 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Kandungan fly ash} = 185 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Kadar penuangan} = 8\text{m}^3/\text{jam/pam}; \text{ dua unit pam digunakan}$$

$$\text{Suhu semasa penuangan} = 29^\circ\text{C}$$

(8 markah)

- 000 O 000 -