

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semester Cuti Panjang  
Sidang Akademik 2003/04

April 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 **ENAM** (6) soalan. Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA** (5) jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA** (5) 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.

1. Sebuah kolam rawatan kumbahan yang merawat sisa industri dari sebuah kilang baja yang dibina 10 tahun yang lalu telah dilaporkan mengalami kemerosotan. Konkrit pada struktur berkenaan telah menunjukkan tanda-tanda penguraian dan pengurangan kekuatan di samping tanda-tanda pengembangan dan retakan. Hasil ujian makmal kepada sampel konkrit dari struktur berkenaan menunjukkan terdapatnya sebatian magnesium silikat terhidrat (hydrated magnesium silicate).
  - (a) Dengan memberikan justifikasi-justifikasi yang sesuai, jelaskan apakah kemungkinan masalah kemerosotan yang telah berlaku kepada struktur konkrit yang berkenaan.

(5 markah)
  - (b) Jelaskan secara terperinci bagaimana proses kemerosotan ini berlaku.

(10 markah)
  - (c) Jelaskan langkah-langkah yang boleh diambil untuk mengurangkan risiko masalah kemerosotan ini berlaku kepada struktur seumpamanya yang akan dibina pada masa akan datang.

(5 markah)
  
2. (a) Pier-pier bagi sebuah jeti di kawasan pelabuhan di Pulau Pinang telah dilaporkan mengalami masalah pengaratan tetulang yang disebabkan oleh serangan klorida dan perlu dibaik pulih. Daripada penyiasatan yang telah dijalankan, konkrit yang merosot perlu dibuang dengan kaedah yang sesuai sehingga melepasi kedalaman tetulang. Jelaskan lima sifat utama yang perlu ada pada bahan baik pulih yang akan digunakan di dalam kerja pembaikan, untuk memastikan kerja pembaikan yang berkesan dan tahanlasak.

(10 markah)
- (b) Jelaskan langkah-langkah yang selalunya diikuti di dalam proses pembaikan struktur konkrit secara konvensional.

(10 markah)

3. (a) Jelaskan apakah yang anda faham tentang terminologi ketahananlasakan konkrit.  
(2 markah)
- (b) Jelaskan bagaimana penggunaan bahan tambah mineral secara umumnya boleh meningkatkan ketahananlasakan konkrit.  
(6 markah)
- (c) Jelaskan bagaimana penggunaan fly ash dapat mengurangkan keperluan air sesuatu bancuhan konkrit.  
(2 markah)
- (d) Pengaratan tetulang adalah punca utama kepada kemerosotan struktur konkrit di banyak negara di dunia. Masalah ini selalunya berpunca daripada serangan klorida ataupun pengkarbonatan atau kombinasi kedua-duanya. Dengan menyarankan lima kaedah ujian yang sesuai, jelaskan bagaimana punca dan tahap masalah pengaratan tetulang boleh dikenal pasti.  
(10 markah)
4. (a) Kirakan tekanan konkrit ( $P_{max}$ ) untuk satu pier jambatan dengan saiz anggota 1m x 7m x 4m (tebal x lebar x tinggi). Lukiskan rajah tekanan yang diperolehi. Gunakan formula dan data-data berikut:
- $$P_{max} = D[C_1(R)^{1/2} + C_2K(H-C_1(R)^{1/2})^{1/2}]$$
- $$D = 25kN/m^3$$
- Kandungan bahan penyimenan (OPC + fly ash) = 370 kg/m<sup>3</sup>  
Kandungan fly ash = 222 kg/m<sup>3</sup>  
Kadar penuangan = 8.5 m<sup>3</sup>/jam/pam; dua unit pam digunakan  
Suhu semasa penuangan = 28°C  
(10 markah)
- (b) Jelaskan secara ringkas kelebihan atau faedah penggunaan konkrit berkekuatan tinggi khususnya di dalam pembinaan bangunan tinggi.  
(5 markah)
- (c) Penggunaan bahan superpemplastikan adalah perlu di dalam penghasilan konkrit berkekuatan tinggi. Jelaskan secara ringkas mekanisma bagaimana bahan superpemplastikan berfungsi.  
(5 markah)

5. (a) Jelaskan mekanisma tindakbalas alkali-silika (bagaimana ASR berlaku). (10 markah)
- (b) Apakah faktor-faktor yang boleh mempengaruhi tindakbalas ASR? (5 markah)
- (c) Nyatakan langkah-langkah yang boleh diambil untuk mengelakkan atau mengurangkan risiko berlakunya ASR. (5 markah)
6. Anda dikehendaki mengawasi satu projek pembinaan sebuah empangan. 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 semasa pembinaan. Jelaskan bagaimana masalah retakan haba boleh berlaku dan bincangkan 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. (20 markah)

- ooo O ooo -