

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang 1992/93

Jun 1993

EAH 311/3 - Kejuruteraan Kesihatan Awam I

Masa : [3 jam]

---

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas ini mengandungi LIMA (5) helai muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi TUJUH (7) 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 di muka surat yang baru.
5. Semua soalan MESTILAH dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

...2/-

1. (a) Huraikan dengan ringkas lima (5) faktor yang memberikan kesan terhadap permintaan air per kapita untuk sesuatu projek bekalan air. [ 5 markah]
- (b) Tentukan keperluan air untuk mencegah kebakaran jika luas sesuatu kawasan kediaman 100 m persegi dan bangunannya diperbuat daripada kayu. [ 3 markah]
- (c) Butir-butir mengenai pertumbuhan penduduk di Daerah Kuala Kangsar seperti berikut:

Tahun	1940	1950	1960	1970	1980	1990
Penduduk	20000	24500	27800	35200	42000	56000

Anggarkan bilangan penduduk di kawasan tersebut pada tahun 2020 dengan menggunakan kaedah-kaedah berikut:

- (i) Aritmetik
- (ii) Geometrik
- (iii) Peningkatan tokokan
- (iv) Kadar merosot peningkatan
- (v) Kaedah bergraf

Berdasarkan anggaran-anggaran di atas, cadangkan satu nilai yang boleh digunakan untuk tujuan reka bentuk.

[12 markah]

2. (a) Huraikan dengan ringkas lima (5) faktor untuk menentukan pemilihan terhadap tempat sumber air yang akan digunakan dalam sebarang projek bekalan air awam. [ 5 markah]
- (b) Huraikan dengan ringkas mengenai kaedah pengklorinan titik pecah. Jika perlu lakarkan gambar rajah untuk membantu anda menerangkannya. [ 5 markah]

...3/-

2. (c) Anda telah memeriksa sebuah loji rawatan air, dan mendapati data-data berikut:

Kadar alir melalui loji = 70 m<sup>3</sup>/jam  
Kadar alir larutan tawas = 26 liter/jam  
Kadar alir larutan klorin = 14 liter/jam

Ujian makmal terhadap sampel-sampel larutan di atas memberikan kekuatan berikut:

Tawas = 5%

Klorin = 0.3%

Hitung dos tawas dan klorin yang diberikan pada air berkenaan.

[10 markah]

3. (a) Huraikan dengan terperinci tentang sistem agihan bekalan air berikut:

- (i) Sistem hujung mati
- (ii) Sistem besi-grid

Berikan segala kebaikan dan keburukan untuk setiap sistem bekalan air di atas di dalam huraian anda. Jika perlu lakarkan gambar rajah untuk membantu anda membuat huraian.

[10 markah]

- (b) Huraikan dengan terperinci tentang proses pra-rawatan air untuk merawat sumber air yang mempunyai kekeruhan purata tahunan melebihi 1000 NTU. Air mentah tersebut tidak mempunyai sebarang masalah dari segi bakteria E.Coli dan bahan toksid.

[10 markah]

4. (a) Berikan makna nilai pH serta bincangkan dengan ringkas mengenai pentingnya nilai pH di dalam kaedah rawatan air.

[ 5 markah]

4. (b) Enapan mendatar dengan pembuangan enapcemar insani dipilih untuk sebuah loji rawatan air di Tg. Rambutan. Reka bentuk peringkat enapan dengan menunjukkan dimensi dan bentangan (tata atur) empang limbah sahaja. Anda tidak perlu merekabentuk zon tempat masuk. Ciri-ciri reka bentuk dan spesifikasi seperti berikut:

Pengeluaran air dari loji	= 8 Juta liter/hari
Beban permukaan	= 28 m/hari
Masa tahanan minimum	= 2 jam
Isipadu simpanan enapcemar	= 20% daripada ukur dalam
Nisbah panjang : lebar	= 4:1
Beban maksimum empang limbah pada tempat keluar	= 350 m <sup>3</sup> /m hari

[15 markah]

5. (a) Terangkan dengan terperinci mengenai kaedah rawatan pendahuluan (awal) untuk kumbahan.

[ 8 markah]

- (b) Loji rawatan kumbahan perlu menampung 55,000 orang penduduk dengan menerima aliran per kapita 250 liter/hari serta beban keperluan oksigen biokimia (BOD<sub>5</sub>) per kapita 70 gram/hari. Kumbahan yang keluar dari loji dialirkan ke dalam sungai. Sungai mempunyai kadar alir 1 m<sup>3</sup>/s, keperluan oksigen biokimia (BOD) 2 mg/l dan kepekatan larutan oksigen (DO) 9 mg/l.

Jika keperluan oksigen biokimia (BOD<sub>5</sub>) sungai di hilir tempat kumbahan disalurkan tidak boleh melebihi 4 mg/l, hitung keperluan oksigen biokimia (BOD<sub>5</sub>) maksimum yang dibenarkan pada kumbahan yang keluar dari loji. Seterusnya hitung berapa peratus kecekapan penyingkiran keperluan oksigen biokimia (BOD<sub>5</sub>) yang diperlukan untuk loji tersebut.

[12 markah]

...5/-

6. (a) Hitung keperluan oksigen biokimia (BOD) satu hari pada 37°C untuk sampel kumbahan yang keperluan oksigen biokimianya 5 hari pada 20°C ialah 100 mg/l.

Diberikan  $y = L [1 - e^{-kt}]$ , nilai  $k$  pada 20°C ialah 0.23.  
= 1.047

[ 8 markah]

- (b) Pada tahun 2000 bandar Batu Gajah dijangka mempunyai aliran puncak kumbahan 15,000 m<sup>3</sup>/hari. Anda dikehendaki untuk merekabentuk saiz (panjang, lebar, ukur dalam) kebok kersik untuk bandar Batu Gajah. Sebagai panduan butir-butir berikut diberikan kepada anda:

- (i) Kadar alir limbah kumbahan di antara 1000 hingga 1600m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/hari.  
(ii) Masa tahanan 40 hingga 60 saat.

[12 markah]

7. (a) Huraikan dengan terperinci mengenai tangki septik dari segi berikut:

- (i) Operasi dan penggunaannya  
(ii) Reka bentuk

Lakarkan gambar rajah yang sesuai untuk membantu anda dalam huraian tersebut.

[10 markah]

- (b) Huraikan dengan terperinci mengenai pembentung ribut. Huraikan anda hendaklah menyentuh dari segi reka bentuk, lengkung tempoh keamatan hujan, anggaran air larian puncak dan formula rasional sahaja.

[10 markah]

ooo000ooo

