



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
KAMPUS CAWANGAN PERAK

PEPERIKSAAN SEMESTER PERTAMA
SIDANG AKADEMIK 1997/98

SEPTEMBER 1997

EAH 312/3 - KEJURUTERAAN KESIHATAN AWAM I

Masa : [3 jam]

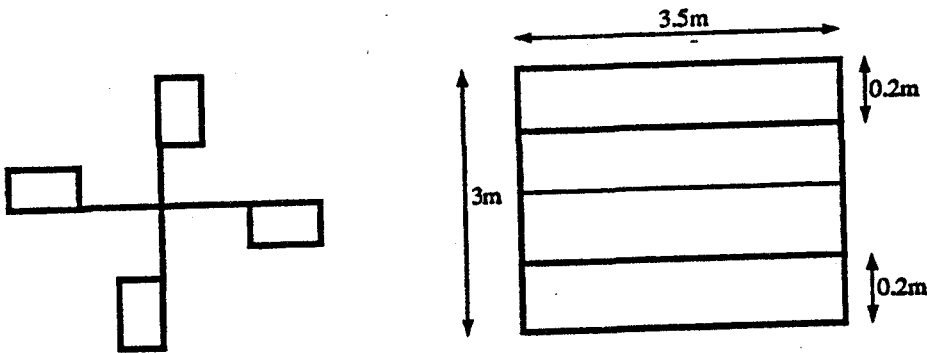
Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** (6) 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 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. (a) Senarai dan terangkan secara ringkas **TIGA (3)** faktor yang mempengaruhi kualiti sumber air permukaan dan **TIGA (3)** faktor lagi yang mempengaruhi kualiti sumber air bawah tanah. (6 markah)
- (b) Sebuah tangki pengendapan yang direkabentuk untuk merawat air sebanyak 8,000 m³/hari mempunyai keluasan 400m².
- (i) Berapakah halaju endapan zarah yang hendak disingkirkan oleh tangki ini?
(ii) Berapakah saiz pasir ($\rho_s = 2660 \text{ kg/m}^3$) yang akan tersingkir?
(iii) Berapakah saiz zarah pengelompokan ($\rho_s = 1035 \text{ kg/m}^3$) yang akan tersingkir?
- Diberi; $\rho_w = 1,000 \text{ kg/m}^3$ dan $\mu = 1.002 \times 10^{-3} \text{ N.S/m}^2$ (5 markah)
- (c) Istilah sistem pengagihan air digunakan untuk menerangkan segala kemudahan yang digunakan semasa membekalkan air dari loji rawatan air ke pengguna. Nama dan terangkan dengan ringkas **DUA (2)** kaedah yang digunakan untuk membekalkan air ke pengguna dalam sistem pengagihan air. (4 markah)
- (d) Nama dan terangkan dengan ringkas **DUA (2)** jenis sistem air-ke-udara yang digunakan untuk mengudarakan air di loji rawatan air. (4 markah)
- (e) Apakah perbezaan antara pencampuran deras dengan pemberbukuan? (1 markah)
2. (a) Sebuah loji rawatan air dengan aliran air sebanyak 15,000 m³/hari mengandungi pepejal terampai sebanyak 50 mg/l yang boleh disingkirkan kesemuanya melalui rawatan dengan 30 mg/l Alum [Al₂(SO₄)₃ · 18H₂O]. Anggarkan jumlah enapcemar yang dihasilkan sehari melalui rawatan menggunakan alum. (7 markah)
- Diberi: Berat atom untuk; Al = 27, S = 32, O = 16, H = 1.
- (b) Senaraikan **TIGA (3)** kebaikan dan keburukan menggunakan klorin sebagai pembasmi kuman. (3 markah)
- (c) Tuliskan satu nota ringkas tentang kualiti air mentah dari segi ciri-ciri fizikal, kimia dan mikrobiologinya. Di dalam penulisan anda, sertakan penerangan tentang parameter-parameter yang terlibat untuk dua daripada tiga ciri-ciri yang dinyatakan di atas (sekurang-kurangnya tiga (3) parameter setiap satunya). Juga, sertakan had-had parameter yang dibenarkan berada dalam air minuman di Malaysia. (10 markah)

3. (a) Jika air di kawasan anda didapati liat ($> 150 \text{ mg/l}$ sebagai CaCO_3), terangkan **DUA** (2) jenis proses yang boleh digunakan untuk mengurangkan keliatan air tersebut kepada had yang dibenarkan. (6 markah)
- (b) Berikan kepentingan meramalkan jumlah permintaan air di dalam skema bekalan air. (1 markah)
- (c) Satu pengayuh di tangki pemberbukuan direka bentuk supaya mempunyai kelajuan nisbi sebanyak 5 putaran/minit. Konfigurasi pengayuh ditunjukkan dalam Rajah 1.
- (i) Berapakah kuasa yang diperlukan untuk memutarakan pengayuh?
- (ii) Jika dimensi tangki pemberbukuan ialah $5 \times 5 \times 4 \text{ m}$ dan aliran air yang melaluinya ialah sebanyak $6,000 \text{ m}^3/\text{hari}$. Anggarkan nilai Gt .

Anggap:- $\mu = 1.14 \times 10^{-3} \text{ N.S/m}^2$
 $\rho = 999 \times 10^{-6} \text{ kg/cm}^3$
 $C_D = 1.8$

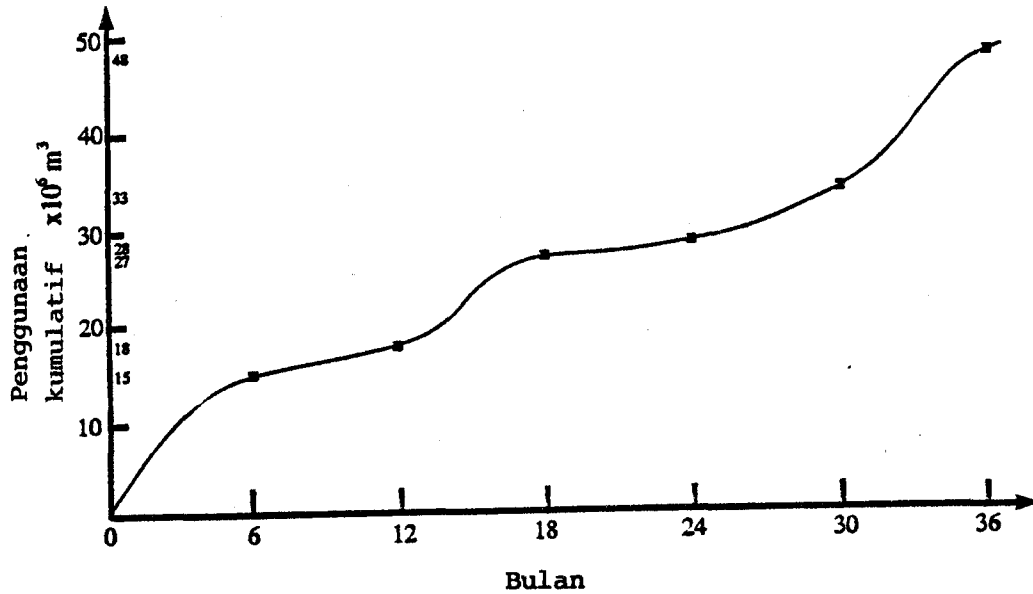


Gambar Rajah 1

(6 markah)

- (d) Berikan **EMPAT** (4) faktor yang harus dipertimbangkan ketika memilih kedudukan struktur pengambilan air. (2 markah)

3. (e) Berdasarkan kepada data yang terdapat pada graf 1.0, anggarkan kapasiti takungan perkhidmatan yang diperlukan untuk membekalkan air yang sekata sebanyak $1.4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{bulan}$.



Graf 1.0

(5 markah)

4. (a) Anda diminta oleh syarikat anda untuk menganggarkan jumlah permintaan air untuk bandaraya Ipoh dalam tahun 2020. Terangkan bagaimana anda hendak menjalankan tugas ini.

(10 markah)

- (b) Sebuah loji rawatan air sisa domestik menerima aliran air sisa secara bermusim dari sebuah industri pemprosesan makanan. Jumlah aliran masuk dan kekuatan air sisa di loji apabila industri tersebut beroperasi ditunjukkan dalam Jadual 1. Anggarkan sumbangan setiap konstituen oleh industri pemprosesan makanan ke loji tersebut.

Jadual 1

Konstituen	Industri Tidak Beroperasi	Industri Beroperasi
Aliran, m^3/d	13,755	19,750
SS, mg/l	250	430
BOD ₅ , mg/l	220	350
Klorida, mg/l	20	40
Ammonia, mg/l	35	25

(6 markah)

4. (c) Kirakan kadar alir limbah dan masa tahanan sebuah tangki endapan awal, jika diameter tangki 25m dan kedalaman air sisa 2.5m untuk aliran sebanyak 1500m³/hari. (4 markah)
5. (a) Satu analisis BOD telah dijalankan ke atas satu sampel air sisa dan keputusannya ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2

Masa, hari	BOD, mg/l	Masa, hari	BOD, mg/l
0	0	11	61
1	8	12	68
2	15	13	73
3	20	14	76
4	24	16	80
5	27	18	82
6	30	20	85
7	32	25	87
8	33	30	90
9	45	40	90
10	54		

Anggarkan:-

- (i) Permintaan muktamat oksigen berkarbon.
(ii) Kadar malar tindakbalas BOD (k-dasar e) dengan menggunakan kaedah "least-square" (10 markah)
- (b) Sebuah bandar kecil di Perak berpenduduk 10,000 orang. Bandar ini juga mempunyai sebuah industri pemproses makanan yang menghasilkan 10m³/hari air sisa.
Bagaimanakah anda menganggarkan aliran air sisa maksima dan minima dari bandar ini? (5 markah)
- (c) Terangkan satu kaedah yang digunakan untuk menyingkirkan kersik dari air sisa domestik. Apakah jenis kersik yang biasanya didapati dalam air sisa domestik? (5 markah)
6. (a) Berikan persamaan biologi tindak balas aerobik dan anaerobik dalam proses olahan air sisa domestik. (5 markah)
- (b) Reka bentukkan suatu tangki septik segiempat bagi penduduk 150 orang. Anggap nisbah panjang:lebar tangki sebagai 3:1 manakala kedalaman tangki adalah 1.5m. (5 markah)

6. (c) Terdapat beberapa syarat yang perlu dipatuhi dalam menentukan tapak loji olahan air sisa dalam kawasan kediaman. Berikan DUA (2) daripada syarat ini. (5 markah)
- (d) Diberi bahawa masa tahanan suatu tangki enap primer adalah 2 jam. Jika kadar alir reka bentuk adalah $500\text{m}^3/\text{hari}$, kedalaman 3m dan nisbah $L:W = 4:1$, kira luas permukaan tangki ini. (5 markah)
7. (a) (i) Terangkan secara ringkas prinsip turas cucur dalam mengolah air sisa. (4 markah)
- (ii) Lakarkan contoh biasa loji turas cucur. (3 markah)
- (b) Diberi bahawa nilai BOD_5 suatu air sisa domestik sebagai 300 mg/l dan kadar alirnya $500\text{m}^3/\text{hari}$. Cadangkan luas permukaan tangki bagi kes-kes berikut:
- (i) Kolam pengoksidaan dengan Beban Organik Kawasan $200\text{ kg BOD}_5/\text{ha.hari}$. (4 markah)
- (ii) Turas cucur dengan kedalaman 3m dan mempunyai nilai Beban Organik Isipadu $0.8\text{ kg BOD}_5/\text{m}^3.\text{hari}$. (4 markah)
- (iii) Proses enap cemar teraktif yang mempunyai nilai $F:M = 0.3\text{ kg BOD}_5/\text{kg MLSS.hari}$ dan kedalaman tangki 3m. Diberi, $\text{MLVSS} = 2500\text{ mg/l}$. (5 markah)

ooo000ooo