



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

PEPERIKSAAN KHAS MEMASUKI SKIM PEMBANTU TEKNIK

AWAM

KOD : K011

**SUBJEK : SEKSYEN II - BEKALAN AIR
& AIR SISA**

TARIKH : 16 JULAI 2002

MASA : 9.00 - 12.00 TGH

DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN
SEHINGGA DIARAHKAN

PERKARA : K011 - SEKSYEN II - BEKALAN AIR & SISA

ARAHAN KEPADA CALON

1. Kertas ini mengandungi tujuh (7) soalan.
2. Jawab lima (5) soalan, tiga (3) daripada Sub-Seksyen A, satu (1) soalan daripada Sub-Seksyen B dan satu (1) soalan daripada mana-mana Sub-Seksyen.

SUB-SEKSYEN A

SOALAN 1

- a) Dalam menganalisa kualiti air minum, parameter-parameter boleh dikategorikan kepada empat (4) sifat. Nyatakan **tiga (3)** di antara sifat-sifat tersebut.

(2 markah)

- b) Nyatakan **empat (4)** ujian lazim yang dijalankan ke atas air terawat di sesebuah loji air. Terangkan secara ringkas tujuan setiap ujian.

(6 markah)

- c) Bagi setiap parameter tersebut, terangkan bagaimanakah pelanggaran kualiti air boleh berlaku, apakah kesan pelanggaran tersebut ke atas pengguna atau sistem agihan air dan bagaimanakah untuk mengatasi setiap masalah pelanggaran itu?

- i. Aluminium
- ii. Mangan (*Manganese*)
- iii. pH
- iv. E-Coli

(12 markah)

SOALAN 2

- a) Kenapakah saiz paip limpah (*overflow*) perlu lebih besar daripada paip masuk (*inlet*) bagi sesebuah kolam air?

(2 markah)

- b) Terangkan fungsi injap altitud (*altitude*) yang dipasang di kolam air.

(2 markah)

- c) Selain daripada paip-paip dan injap di atas, sesebuah kolam atau tangki air mempunyai banyak komponen utama yang lain. Tunjukkan kedudukan komponen-komponen tersebut bagi sebuah Tangki Air Bermenara *Pressed Steel* dalam satu lakaran yang jelas.

(10 markah)

- d) Berikan **dua (2)** sebab diadakan paip *by-pass* di kolam air. Sebuah kolam air yang mempunyai paip *by-pass* didapati sentiasa melimpah pada malam hari. Terangkan kemungkinan punca kejadian tersebut.

(6 markah)

SOALAN 3

- a) Terangkan fungsi injap-injap berikut serta lakarkan kedudukan biasa injap-injap tersebut di sistem agihan air:

- i. Injap Udara (*Air Valve*)
- ii. Injap Pengurangan Tekanan (*Pressure Reducing Valve*)
- iii. Injap Cuci (*Scour Valve*)
- iv. Injap Sekat hala (*Reflux Valve*)

(5 markah)

Soalan 3 (sambungan)

- b) Ujian tekanan dan ujian kebocoran adalah dua jenis ujian yang biasa dibuat ke atas paip yang baru dipasang. Apakah tujuan ujian-ujian tersebut?

(3 markah)

c)



Anda dikehendaki merekabentuk sistem bekalan air ke Kg. Baru Semarak seperti rajah di atas. Permintaan air sehari kampung tersebut ialah 1.5 juta liter. Paras bumi tertinggi di kampung tersebut ialah 150 m. Kehilangan turus dalam sistem agihan air dari titik masuk paip menurun ke paras tertinggi ialah 5 m dan keperluan turus air baki minima ialah 11 m, manakala kehilangan turus melalui meter air ialah 1.5 m. Panjang paip menurun daripada kolam air ke titik masuk kampung tersebut ialah 2.5 km. Ukuran paip ialah 350 mm Ø dan nilai $C = 110$.

Kirakan paras air minima bagi kolam air untuk kampung itu dengan menggunakan faktor puncak permintaan air = 3.0.

Carta Hazen Williams dilampirkan untuk rujukan.

(12 markah)

..3/=

SOALAN 4

- a) Berikan **tiga (3)** jenis pam yang biasa digunakan di Loji Pembersihan Air.

(3 markah)

- b) Untuk mengelakkan pecahan kepada saluran paip hantaran dan bahagian sistem pam, tekanan air tinggi pemukul air perlu dikawal dengan berkesan. Namakan **tiga (3)** jenis sistem kawalan yang sering dipasang dalam loji untuk tujuan tersebut.

(3 markah)

- c) Sebuah pam perlu menghantar air sebanyak 2,000 meter padu dari sebuah angrak sedutan (TWL : 90 m, BWL : 85 m) ke satu tangki menara (TWL : 140 m) di mana jarak antara pam dan tangki menara adalah 9.8 km. Jarak paip di antara pam dan tangki sedutan boleh diabaikan. Kirakan diameter paip hantaran dan kuasa input untuk pam hantaran berdasarkan data-data berikut:

- | | | | |
|------|---------------------|---|---|
| i. | Jumlah jam mengepam | = | 20 jam |
| ii. | Kecekapan pam | = | 70 % |
| iii. | Kecekapan motor | = | 90 % |
| iv. | Kehilangan geseran | = | 0.4 % daripada jumlah panjang paip hantaran |
| v. | Andaikan halaju | = | 1.0 m/saat |

(14 markah)

SOALAN 5

- a) Terangkan proses rawatan air berikut:

- i. Pengentalan (*Coagulation*)
- ii. Pemberbukuan (*Flocculation*)

(4 markah)

- b) Apakah yang dimaksudkan dengan b.s.j. (bahagian sejuta) atau *p.p.m.* (*parts per million*) yang digunakan dalam pengedaran kimia rawatan air?

(4 markah)

..5/=

Soalan 5 (sambungan)

- c) Data-data pengeluaran dan pengedosan tawas di sebuah Loji Pembersihan Air adalah seperti berikut:

i.	Pengeluaran loji	:	140 JLH (juta liter sehari)
ii.	Dos Tawas	:	20 p.p.m. (bahagian sejuta)
iii.	Kos Tawas	:	RM 19.50 satu beg
iv.	Berat satu beg	:	50 kg

Hitungkan kos perbelanjaan tawas yang digunakan bagi tempoh masa 1 tahun (365 hari).

(12 markah)

SUB-SEKSYEN B**SOALAN 1**

- a) Kadar aliran air melalui terusan terbuka atau betung boleh dihitung dengan menggunakan Formula *Manning* seperti di bawah:

$$Q = \frac{1}{n} A m^{2/3} i^{1/2}$$

- i. Terangkan tiap-tiap komponen dan unit yang digunakan dalam formula tersebut.
(6 markah)
- ii. Air mengalir melalui satu saluran konkrit segiempat tepat berukuran 5 m x 4 m (lebar x tinggi) yang mempunyai kecerunan 1 dalam 1000. Sekiranya kedalaman air adalah 1 m dan $n = 0.013$, berapakah aliran air melalui saluran tersebut?
(8 markah)
- b) Berikan **empat (4)** faktor yang perlu diambil kira apabila memilih jenis paip betung graviti. Namakan **empat (4)** jenis paip betung graviti yang terdapat di negara ini.
(6 markah)

SOALAN 2

- a) Sebuah loji rawatan menerima sebanyak 100,000 m³ air sisa sehari. Kumbahan dari loji tersebut disalurkan ke dalam sungai yang mempunyai kadar aliran 5 m³/s dan BOD 3 mg/l. Jika BOD₅ di sungai tidak boleh melebihi 4 mg/l selepas bercampur dengan air kumbahan tersebut, hitungkan nilai BOD₅ maksima yang dibenarkan pada kumbah keluar loji tersebut.

(10 markah)

..7/=

Soalan 2 (sambungan - Sub-Seksyen B)

- b) i. Nyatakan **empat (4)** cara untuk mengeluarkan air (nyah air) dari enap cemar kumbahan.

(4 markah)

- ii. Selepas nyah air, enap cemar kumbahan perlu dibuang. Sebutkan **tiga (3)** cara pembuangan muktamad enapcemar dan terangkan tindakan berjaga-jaga yang perlu diambil.

(6 markah)

FIGURE 14.5 - HAZEN-WILLIAMS CHART

