
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester II
Sidang Akademik 2001/2002

FEBRUARI / MAC 2002

EAH 323/4 – Kejuruteraan Sumber Air Lanjutan

Masa : 3 jam

Arahan :-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN** (9) muka surat bercetak termasuk lampiran 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. (a) Takrifkan **TIGA (3)** pembolehubah yang digunakan sebagai pengukur keberkesanan prestasi pengairan.

(3 markah)

- (b) Kandungan lembapan dalam sebuah ladang telah dimantau sebelum dan selepas pengairan dilakukan pada lokasi titik yang terletak dalam sebuah grid empat segisama 100 m di seluruh ladang tersebut. Kedalaman kandungan lembapan (cm) dalam zon akar 60 cm diberikan dalam Jadual 1.0. Tentukan pekali keseragaman, agihan keseragaman dan kecukupan pengairan, jika kedalaman pengairan penuh ditingkatkan kepada 9.2 cm.

| | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 11.6 | 10.7 | 10.0 | 11.0 | 11.4 |
| 12.2 | 11.3 | 9.7 | 10.1 | 10.9 |
| 12.4 | 12.1 | 9.4 | 8.6 | 7.8 |
| 11.7 | 11.0 | 9.1 | 8.2 | 8.4 |
| 11.5 | 10.2 | 8.1 | 9.8 | 8.1 |

(8 markah)

- (c) Sebuah kawasan ladang seluas 25 hektar diairi dengan menggunakan sebuah sistem pemercik. Kedalaman pengairan penuh dianggarkan pada 125 mm dan ia boleh dicapai dalam masa 20 jam tempoh pengoperasian pemercik yang dibenarkan. Tekanan operasi muncung pemercik ialah 400 kPa dan pam menyedut air dari aras air bumi yang terletak pada kedudukan 20 m di bawah muncung pemercik. Tentukan kuasa kuda metrik yang diperlukan untuk memenuhi permintaan ini. Kehilangan turus ke muncung pemercik boleh diandaikan bersamaan 8.2 m. Andaikan kecekapan penggunaan ladang sebagai 80% dan kecekapan pam sebagai 75%.

(9 markah)

2. (a) Apakah konsep pemodenan pengairan? Terangkan terma-terma berikut :

- i. pengairan batas
- ii. pengairan pemercik
- iii. pengairan titisan

(4 markah)

- (b) Paip PVC akan dibuat daripada campuran PVC 2116 (tekanan rekabentuk hidraulik maksima = 11.0mPa). Saiz paip ditentukan oleh garispusat dalaman iaitu 30cm. Dua kategori paip yang akan dihasilkan adalah seperti berikut:

- i. tekanan rendah dengan ketebalan dinding 2.0mm, dan
- ii. tekanan tinggi dengan ketebalan dinding 10.0mm.

Kirakan perkadaran tekanan bagi setiap kategori.

(6 markah)

- (c) Keperluan sejatpeluhan harian (ET) dan nilai-nilai hujan efektif untuk sebuah ladang seluas 2 hektar diberi dalam Jadual 2.0 untuk 1 Jun sehingga 10 Jun. Kedalaman zon akar ialah 75 cm. Kandungan lembapan pada muatan ladang ialah 28%, kekurangan pengurusan yang dibenarkan ialah 18% dan kandungan lembapan awal ialah 20% pada pagi 1 Jun. Kenalpasti tarikh-tarikh pengairan diperlukan dan juga tarikh-tarikh penelusan dalam berlaku. Juga anggarkan jumlah air yang perlu dibekalkan untuk pengairan daripada sumber dan jumlah air yang perlu disalir sekiranya air berlebihan di ladang. Andaikan kecekapan pengairan daripada sumber bekalan ialah 72%.

| Tarikh | Sejatpeluhan (mm) | Hujan Efektif(mm) |
|---------|-------------------|-------------------|
| 1 June | 8.5 | |
| 2 June | 8.2 | 6.0 |
| 3 June | 6.1 | |
| 4 June | 7.8 | |
| 5 June | 9.4 | |
| 6 June | 7.6 | 18.0 |
| 7 June | 6.4 | 15.0 |
| 8 June | 5.1 | 8.5 |
| 9 June | 7.8 | |
| 10 June | 8.6 | |

(10 markah)

3. (a) Punca-punca banjir yang sering berlaku di Malaysia telah dikenal pasti disebabkan oleh perbuatan manusia dan punca semulajadi. Terangkan dengan detil.

(5 markah)

- (b) Pihak kerajaan Malaysia telah memperkenalkan dan mewajibkan pelaksanaan Manual Saliran Mesra Alam (MSMA) dalam semua projek pembangunan. Nyatakan konsep yang diutarakan di dalam untuk mengatasi masalah banjir. Terangkan juga konsep “Sumbangan Puncak Sifar” yang diwajibkan perlaksanaannya bagi projek-projek pembangunan.

(5 markah)

- (c) Cari nilai keamatan hujan bagi tempoh masa 5 minit dan 10 minit berkadarulangan 20 dan 50 tahun (ARI) untuk Seberang Perai Selatan.

(10 markah)

4. (a) Kementerian Kerajaan Perumahan dan Kerajaan Tempatan telah menwujudkan garis panduan untuk Sistem Pengumpulan Air Hujan (SPA) untuk mengatasi permasalahan kekurangan air dan penomena banjir kilat. Nyatakan komponen-komponen utama SPAH dan kegunaannya.

(5 markah)

- (b) Satu kaedah penyusupan (on-site infiltration) telah dirancang bagi sebuah stesen minyak di Nibong Tebal, SPS. Nyatakan langkah-langkah yang perlu dilakukan sebelum merekabentuk sistem tersebut. Kemudian rekabentuk satu kaedah penyusupan bagi pembangunan tersebut. Tapak asal kawasan tersebut adalah kawasan pertanian.

(15 markah)

Dari penyiasatan awal, butir-butir ini diperolehi:

Jumlah kawasan tadahan adalah 205 m^2 (0.0205 ha).

Jenis tanah : Sandy loam

Kapasiti penyusupan (f_c): 0.050 m/hr

Dasar air bumi : 4 m (below ground surface)

Andaian yang perlu dibuat adalah seperti berikut:

$t_{cs} = 30$ minit

$t_c = 30$ minit

Porositi , $n = 0.30$

Max. masa storan $T_s = 24$ hrs

Effective masa penuh, $T_f = 4$ hrs

$$A_t = \frac{V_w}{nd_t + f_d T_f}$$

5. (a) Menurut garis panduan pihak kerajaan, jumlah kadar alir dari suatu kawasan boleh dikira menggunakan beberapa kaedah seperti Kaedah Rasional, Kaedah Masa-Kawasan (Time-area Method) Kaedah Non-linear Reservoir dan Kaedah Rasional Hidrograf. Nyatakan persamaan dan perbezaan langkah-langkah penting untuk pengiraan Kaedah Rasional dan Kaedah Masa-Kawasan. (5 markah)
- (b) Satu alur biologiikal dirancang sebagai saluran mesra alam bagi Maktab Rendah Sains Mara, Transkerian, SPS. Jumlah kawasan tadahan adalah 3.5 ha termasuk 1.26 ha kawasan tidak telap (bangunan, jalan dan tempat letak kenderaan) dan 2.24 kawasan padang dan kebun bunga. Rekabentuk alur tersebut. (15 markah)

Andaian yang perlu dibuat adalah seperti berikut:

$$t_c = 30 \text{ minit}$$

$$\text{kecerunan alur, } S = 2\%$$

6. (a) Cari nilai keamatan hujan dan “paten taburan hujan” bagi hujan bertempuh masa 30, 60 dan 180 minit dan berkadarulangan 5 dan 20 tahun (ARI) untuk kawasan Seri Iskandar, daerah Perak Tengah. (8 markah)

Sebuah kawasan tadahan berkeluasan 200 ha. di Seri Iskandar mempunyai ciri hubungan masa-kawasan seperti berikut:

| Masa (min) | Sumbangan Kawasan Tadahan (ha) |
|------------|--------------------------------|
| 0 | 0 |
| 5 | 6 |
| 10 | 18 |
| 15 | 50 |
| 20 | 102 |
| 25 | 182 |
| 30 | 200 |

- (b) Gunakan taburan hujan 30 minit dan kadarulangan 5 tahun (ARI) sebagai hujan rekabentuk. Kehilangan hidrologi untuk kawasan tersebut adalah 5 mm. Cari hidrograf air larian menggunakan Kaedah Masa-Kawasan. (12 markah)

