



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
KAMPUS CAWANGAN PERAK

Peperiksaan Semester II
Sidang Akademik 1997/98

FEBRUARI 1998

EAH426/4 - KEJURUTERAAN PENGAIRAN DAN SUMBER AIR

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) Apakah maksud Kekurangan Pengurusan yang dibenarkan (MAD). Apakah kepentingannya kepada seorang pengurus air dan bagaimana ia selalu diungkapkan. (6 markah)
- (b) Sebuah ladang dengan keluasan 2 hektar telah diairkan selama 4 jam dengan bekalan air 200 liter/saat. Ladang tersebut mempunyai kedalaman zon akar 75 cm, $\theta_{fc} = 31\%$, $\theta_{wp} = 13\%$, dan $\theta_{MAD} = 18\%$. Pengairan telah dilakukan sebaik sahaja kandungan air sampai paras MAD. Air ekor larian permukaan telah disukat dan didapati ialah 250 m^3 . Andaikan bahawa kekurangan kelembapan tanah telah diisi semula sepenuhnya, tentukan nisbah penelusan dalam dan kecekapan penggunaan. Andaikan kecekapan keperluan air ialah 1.0. (8 markah)
- (c) Tentukan jumlah air sediaada (TAW) dan kekurangan lembapan tanah (SMD) yang boleh didapati dari profil lapisan tanah seperti berikut:

Tekstur tanah	Kedalaman (cm)	γ_d	f_c (% isipadu)	Pwp (% isipadu)	W (% isipadu)
Tanah gembur berpasir	15	1.25	14	6	16
Tanah gembur	13	1.30	22	10	23
Tanah liat gembur	75	1.40	27	13	28

(6 markah)

2. (a) Secara ringkas terangkan kaedah pengairan berikut:-
- (i) Pengairan alur
 - (ii) Pengairan pemercik
 - (iii) Pengairan titisan

(6 markah)

2. (b) Seorang pengair perlu menganggar sistem pengairan dan beliau menggunakan probe neutron untuk mengukur kandungan air dalam tanah sebelum dan selepas pengairan. Tapak penyampelan diletakkan seragam dalam grid kotak 100 m di sekeliling ladang. Nilai-nilai di bawah adalah purata kandungan air atas 80-cm tanah dalam peratus isipadu. Kandungan air dalam tanah pada muatan ladang (f_c) ialah 30% dalam isipadu dan puratanya ialah 29.89.

KANDUNGAN AIR TANAH SEBELUM PENGAIRAN					
14.3	16.1	15.2	13.3	14.8	15.5
15.2	15.4	13.6	15.8	14.3	15.5
16.2	14.9	15.4	13.8	14.5	15.0
12.9	14.2	15.0	16.4	17.1	16.2
14.9	15.3	14.8	15.9	14.2	15.3

KANDUNGAN AIR TANAH SELEPAS PENGAIRAN					
30.2	29.8	31.5	32.0	31.5	29.8
30.5	30.4	31.2	31.6	31.8	32.1
29.4	28.5	31.0	31.2	29.9	30.5
30.6	31.2	31.5	30.1	29.5	30.8
31.0	31.4	30.6	29.8	32.5	32.0

Kira:

- (i) Pekali keseragaman penggunaan (C_U);
- (ii) Keseragaman taburan (D_U); dan
- (iii) Kecekapan storan

(9 markah)

- (c) Sebuah paip PVC dihasilkan dari campuran PVC 2116 (rekabentuk tegasan hidraulik maksima = 11.0 MPa). Saiz paip berdasarkan kepada garispusat dalaman ialah 30 cm. Dua kategori paip akan dihasilkan:
- (i) Tekanan rendah dengan ketebalan dinding 2.0 mm dan
 - (ii) Tekanan tinggi dengan ketebalan dinding 10.0 mm.

Kira kadar tekanan (pressure rating) bagi setiap kategori.

(5 markah)

3. (i) Nyatakan dengan ringkas **TIGA (3)** fasa perancangan. (4 markah)
- (ii) (a) Nyatakan dengan jelas proses yang terlibat dalam “Kajian kebolehlaksanaan” (2 markah)
- (b) Senaraikan sekurang-kurangnya **LIMA (5)** aktiviti dalam “Kajian Kebolehlaksanaan” projek sumber air dan bincangkan secara ringkas. (10 markah)
- (c) Nyatakan **TIGA (3)** aktiviti yang terlibat dalam perancangan skim air. (4 markah)
4. (i) Nyatakan kebaikan menggunakan kaedah nilai kini dalam pengurusan projek. (2 markah)
- (ii) Dapatkan perbandingan nilai kini bagi mesin khidmat sama untuk kos yang disenaraikan di bawah. Andaikan kadar pulangan ialah 10% setahun.

Kos Dana	RM	2,500.00	3,500.00
Kos operasi setahun	RM	900.00	700.00
Nilai salvaj	RM	200.00	350.00
Hayat	Tahun	5.00	5.00

Perolehi juga, nilai kini jika kadar pulangan ialah 5% setahun digunakan apabila hayat dipanjangkan selama 10 tahun.

(8 markah)

- (b) Dua projek alternatif dipertimbangkan untuk projek sumber air. Alternatif A memerlukan dana asal RM30,000.00 dan kos penyelenggaraan am setahun lebih kurang RM15,000.00. Rekabentuk memerlukan hayat baru setiap 10 tahun lebih kurang RM50,000.00. Alternatif B mempunyai kos lebih kurang RM12,000.00 dan kos penyelenggaraan am setahun lebih kurang RM8,000.00. Kedua-dua alternatif memerlukan kerja penyelenggaraan utama setiap 10 tahun dengan kos RM45,000.00. Pembelian hak laluan bagi alternatif A ialah sebanyak RM800,000.00 dan untuk alternatif B ialah RM10,300,000.00.

Bandingkan alternatif-alternatif tersebut berdasarkan kos dana jika kadar faedah ialah 6% setahun.

(10 markah)

5. Sebuah syarikat air sedang menentukan kos untuk membekal air. Keputusan yang diambil ialah mengenakan bayaran RM10.00 setiap pelanggan sebagai bayaran pembekal khidmat. Syarikat akan menentukan jadual bayaran untuk mengambilkira proses air dan setiap panjang paip iaitu air yang diproses pada kos yang tinggi akan dikenakan bayaran lebih tetapi sekiranya paip tersebut lebih panjang maka pengguna akan membayar dengan kadar yang lebih rendah.

Terdapat dua kawasan tadahan, (iaitu A & B), kawasan tadahan A mempunyai purata harian 600 pengguna dan panjang paip ialah 10 km. Tadahan B pula mempunyai purata harian 1,400 pengguna dan panjang paip ialah 15 km.

Sistem yang baik dipertimbangkan dalam kes ini, iaitu menggunakan persamaan:

$$S = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N n_i (r_i - \bar{r})^2$$

di mana N ialah jumlah bilangan pelanggan.
 S ialah varians jumlah kos.
 r_i ialah bayaran yang dibayar oleh setiap pelanggan.
 \bar{r} ialah bayaran tetap.

- (i) Rumuskan model matematik untuk menentukan jadual bayaran kos atas dasar per proses air per panjang km.
(ii) Tentukan nilai optima menggunakan kaedah Lagrange.

(20 markah)

6. (a) Kriterion Shield untuk pergerakan awal diberikan seperti berikut:

$$\frac{\tau_o}{(\rho_s - \rho)gd} = 0.047 \quad (d \geq 4 \text{ mm})$$

Buktikan bagi kestabilan endapan:

$$d \geq 13.3 RS_o$$

(6 markah)

6. (b) Data berikut merujuk kepada saluran pengairan yang dibina di dalam alluvium:

- Pekali Chezy, C = 62 m^{1/2} /s
- Kecerunan = 1 dalam 4500
- Saiz endapan = 4 mm
- Ketumpatan endapan = 2000 kg/m³

Dengan mengandaikan taburan tegasan ricih adalah seragam di sekeliling perimeter saluran, rekabentuk saluran tersebut dan kira luahan bagi kes tiada hakisan.

(14 markah)

7. (a) Rekabentuk satu paip keluar bagi satu alur meluahkan 40 ℓ/s dari satu saluran pengeluaran dengan menggunakan data berikut:

	Saluran pengeluaran (Supply channel)	Alur (Field channel)
Aras dasar (mAOD)	100.00	100.00
Paras pengeluaran (mAOD) penuh (FSL)	101.00	100.90

- Panjang paip = 10 m
- Saiz paip = 50 mm, 100 mm, 150 mm
- K_o = 0.1 mm

Guna persamaan Colebrook-White. (12 markah)

(b) Bincang dengan bantuan lakaran yang jelas kerja-kerja kawalan pengendapan di hulu.

(8 markah)

ooo000ooo