
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester II
Sidang Akademik 2001/2002

FEBRUARI / MAC 2002

JAH 431/3 – Hidrologi Kejuruteraan

Masa : 3 jam

Arahan :-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** (6) muka surat bercetak 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) Berikan **LIMA (5)** faktor yang perlu diambil kira dalam pemilihan stesen pengukuran kadaralir sungai. (5 markah)
- (b) Data pengukuran kadaralir sungai menggunakan kaedah halaju luas dengan bacaan jangka arus diambil pada 0.6 kedalaman pada semua titik pengukuran diberikan pada Jadual 1.0. Menggunakan data yang diberikan pada Jadual 1.0 tentukan kadaralir sungai tersebut.

Jadual 1.0

Jarak (m) (drp tebing kiri)	Kedalaman (m)	Halaju (m/s)
4.0	0.00	
7.0	1.25	0.35
13.0	2.00	0.45
19.0	2.50	0.50
25.0	2.75	0.60
31.0	2.30	0.55
37.0	1.90	0.50
43.0	1.65	0.48
49.0	1.30	0.36
52.0	0.00	

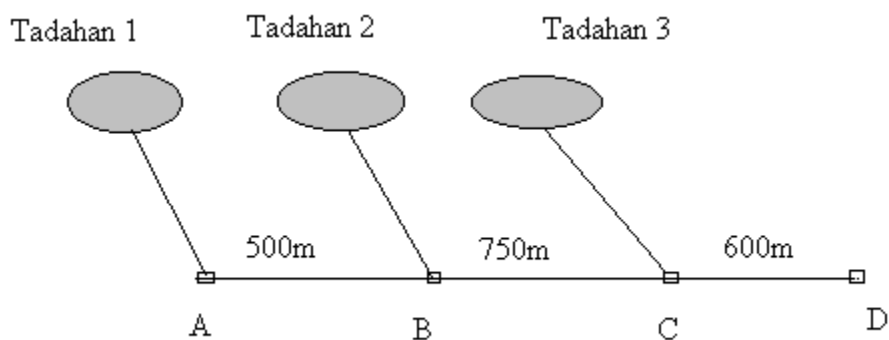
(15 markah)

2. (a) Dengan ringkas bincangkan **EMPAT (4)** anggapan dalam kaedah Rasional untuk anggaran aliran puncak pada suatu kawasan tadahan. (4 markah)
- (b) Parit monsoon sepanjang 1850m akan dibina untuk menerima air ribut daripada kawasan tadahan 1 melalui lorang A (paras ketinggian +30m); tadahan 2 melalui lorang B (paras ketinggian +28m); dan tadahan 3 melalui lorang C (paras ketinggian +26m) (Rajah 1). Pada hujung parit monsoon terdapat alur keluar dengan aliran bebas (free fall) pada titik D (paras ketinggian +24m) seperti ditunjukkan pada Rajah 1.0. Tentukan saiz parit monson AB, BC dan CD menggunakan angkatap manning (n) bersamaan 0.01 dan maklumat yang diberikan dalam Jadual 2.0. Anggaran keamatan hujan rekabentuk dengan purata ulangan ARI 10 tahun boleh dibuat melalui persamaan (i – mm/jam; D – minit)

$$i = \frac{328}{(12 + D)^{0.4}}$$

(16 markah)

Rajah 1.0 : Perincian Kawasan Tadahan



Jadual 2.0 : Maklumat Kawasan Tadahan

	Tadahan 1	Tadahan 2	Tadahan 3
Luas Tadahan	1.25 hektar	0.75 hektar	0.95 hektar
Pekali Rasional (C)	0.65	0.75	0.85
Masa Penumpuan (D)	30 min	15 min	10 min
Paras Ketinggian	+30m	+28m	+26m

3. (a) Dengan ringkas bincangkan kegunaan unit hidrograf. (3 markah)
- (b) Jadual 3.0 menunjukkan pengukuran kadaralir sungai daripada kawasan tadahan seluas 557.3 km² untuk 6-jam peristiwa ribut yang seragam. Dengan menggunakan aliran dasar seragam 15 m³/saat, terbitkan 12-jam unit hidrograf untuk kawasan tadahan tersebut. (17 markah)

Jadual 3.0

Hari	Jam	Kadaralir (m ³ /saat)
20/7/01	2400	15.0
21/7/01	0600	20.0
	1200	255.0
	1800	190.0
	2400	145.0
22/7/01	0600	115.0
	1200	85.0
	1800	70.0
	2400	55.0
23/7/01	0600	40.0
	1200	30.0
	1800	20.0
	2400	15.0

4. (a) Apa itu pemeluwapan? Bincangkan kepentingan pemeluwapan dalam perancangan sumber air. Bagaimana kehilangan pemeluwapan dapat dikurangkan? (5 markah)
- (b) Seorang jurutera yang bertanggungjawab ke atas operasi takungan air (reservoir) perlu untuk melepaskan air dari takungan air untuk pengguna yang berada pada jarak 50 km dari hulu sungai. Purata kelebaran sungai bagi kadaralir yang berkaitan ialah 40 m. Purata harian pemeluwapan dari kancas pemeluwapan Kelas A ialah 0.5 cm. Anggarkan kehilangan purata pemeluwapan harian dari sungai dalam ha.m/hari. (5 markah)
- (c) Sebuah kawasan tadahan saluran berbentuk segiempat tepat dengan empat sudut dan koordinatnya diberi (0, 0), (0, 14), (14, 14) dan (14, 0). Koordinat untuk stesen hujan dan hujan yang direkod di stesen adalah seperti berikut:

Jadual 4.0

Koordinat stesen hujan	(2, 9)	(7, 11)	(12, 10)	6, 2)
Hujan (mm)	150	200	240	440

Kirakan purata hujan kawasan menggunakan kaedah purata aritmetik dan Kaedah Poligion Thiesen. Semua koordinat dalam km.

(5 markah)

(d) Bincangkan **TIGA (3)** kaedah yang digunakan untuk menganggarkan kehilangan hujan. Senaraikan andaian yang dibuat apabila menggunakan Kaedah Kuadran untuk menganggarkan data hujan yang hilang.

(5 markah)

5. (a) Apa itu penyusupan? Bincangkan mekanisma penyusupan dan faktor yang mempengaruhi kadar penyusupan.

(4 markah)

(b) Bincangkan dengan ringkas kaedah yang digunakan untuk mengukur kadar penyusupan di lapangan.

(4 markah)

(c) Suatu ribut telah diukur pada satu kawasan tadahan seluas 375 km persegi. Air larian terus dari ribut didapati 3.58 cm dan kedalaman hujan sekata kawasan tadahan tersebut ialah 11.9 cm. Taburan masa ribut diberikan seperti berikut:

Jadual 5.0

Tempoh (jam)	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	Jumlah
Hujan (cm)	1.02	1.50	1.68	1.60	2.60	1.50	11.90

Kirakan indeks ϕ bagi ribut tersebut.

(7 markah)

(d) Kadar penyusupan bagi hujan lebih pada satu kawasan tadahan kecil didapati 9 cm/jam pada permulaan hujan, dan berkurangan secara eksponen sehingga mencapai kadar malar dengan nilai 1 cm/jam selepas 10 jam. Sejumlah 60cm air telah menyusup ke dalam tanah dalam tempoh 10 jam. Tentukan nilai pemalar penyusupan (k) bagi persamaan Horton's.

(5 markah)

6. (a) Bincangkan dengan ringkas istilah berikut :

- i. Akuifer terkurung
- ii. Pekali simpanan
- iii. Eksploitasi berlebihan air bumi

(6 markah)

- (b) Andaikan kadar pengepaman adalah $1 \text{ m}^3/\text{min}$ pada akuifer terkurung dan data ujian pengepaman diberikan dalam Jadual 6.0. Surutan telah diukur dalam telaga cerapan yang berada pada jarak 16 m dari telaga pengepaman. Tentukan nilai pekali keterusan (T) dan pekali simpanan (S).

Jadual 6.0

Masa sejak pengepaman bermula (mn)	1.3	2.5	4.2	8.0	11.0	100.0
Surutan, s (m)	1.40	2.50	2.90	3.70	4.60	9.0

(8 markah)

- (c) Surutan telah dicerap dalam ujian pengepaman di sebuah telaga di Kampus Kejuruteraan, USM, Nibong Tebal. Log pengorekan menunjukkan tanah liat halus sehingga kedalaman 25 m dan lapisan seterusnya ialah pasir sederhana setebal 30 m dan diikuti dengan tanah liat pasir halus. Telaga pengepaman manuskup sepenuhnya sehingga kedalaman pasir sederhana dan telah dipam dengan kadaralir $160 \text{ m}^3/\text{jam}$ selama 20 jam sehingga surutan menjadi stabil. Tentukan pemalar akuifer.

Jadual 7.0

Telaga cerapan (m)	2.0	35	100
Surutan (m)	2.0	0.5	0.15

(6 markah)