

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2002/2003

Februari / Mac 2003

**JAH 431/3 – Hidrologi Kejuruteraan**

Masa : 3 jam

---

**Arahan Kepada Calon:**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN (8)** 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) Lakarkan gambarajah kitaran hidrologi. Nyatakan dan bincangkan kitaran hidrologi dan komponennya.

(8 markah)

(b) Bincangkan mekanisma penyusupan dan faktor yang mempengaruhi kadar penyusupan.

(4 markah)

(c) Suatu ribut telah diukur pada suatu 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:

Tempoh (jam)	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	Jumlah
Hujan (cm)	1.02	1.50	1.68	2.60	2.60	2.50	11.90

Kirakan indek  $\Phi$  bagi ribut tersebut.

(8 markah)

2. (a) Bincangkan dengan ringkas perkara berikut:

- i. Cyclone
- ii. Extratropical cyclone
- iii. Anticyclone
- iv. Hujan Convective

(5 markah)

(b) Isohyet hujan untuk kawasan tadahan seluas 600 km<sup>2</sup> diberikan seperti berikut:

Isohyetals (interval) (cm)	15-20	12-9	9-6	6-3	3-1
Luas Inter-isohyetal (km <sup>2</sup> )	92	128	120	175	85

Anggarkan purata hujan untuk kawasan tadahan tersebut.

(5 markah)

(c) Terangkan kaedah untuk menyemak dan pembetulan rekod hujan yang tidak konsisten.

(5 markah)

(d) Jumlah hujan tahunan untuk setahun pada suatu kawasan tadahan yang diukur dari **TUJUH (7)** stesen tolok hujan adalah seperti berikut:

Stesen	P	Q	R	S	T	U	V
Hujan (cm)	130.0	142.1	118.2	108.5	165.2	102.1	146.9

Tentukan jumlah minima stesen tolok hujan tambahan yang perlu disediakan di dalam kawasan tadahan untuk mencapai 4% ralat dalam anggaran purata hujan,

(5 markah)

3. (a) Bezakan perkara berikut:

- i. Akuifer dan akuitard
- ii. Akuifer bebas dan akuifer bocor
- iii. Sungai influen dan sungai kumbahan
- iv. Paras air bumi dan paras piezometrik
- v. Simpanan tentu dan hasil tentu akuifer

(10 markah)

(b) Telaga dengan garis pusat 30 cm yang menusuk akuifer terkurung dipam dengan kadar 1200 liter/min. Surutan pada telaga pemerhatian dengan jarak radial 30m diberikan seperti berikut:

Masa (min)	1.0	2.5	5	10	20	50	100	200	500	1000
Surutan (m)	0.2	0.5	0.8	1.2	1.8	2.5	3.0	3.7	4.4	5.0

Tentukan nilai pekali keterusan (T) dan pekali kebolehsimpanan (S).

(10 markah)

4. (a) Jelaskan perkara berikut:

- i. Lengkung S
- ii. Kaedah superposisi
- iii. Unit Hidrograf

(5 markah)

(b) Hidrograf kadaralir sungai yang dihasilkan oleh suatu peristiwa hujan daripada kawasan tadahan seluas 100 hektar diberikan dalam Jadual 1.0. Dianggarkan aliran dasar untuk sungai tersebut ialah  $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Tentukan perkara berikut:

- i. Hidrograf air larian langsung
- ii. Hujan efektif
- iii. Unit hidrograf kawasan tadahan

(15 markah)

**Jadual 1.0**

Masa (jam)	Kadar Sungai (m <sup>3</sup> /s)
0	2.5
0.15	9.5
0.30	11.5
0.45	18.5
1.00	29.5
1.15	40.5
1.30	48.5
1.45	55.5
2.00	50.5
2.15	41.5
2.30	33.5
2.45	28.5
3.00	19.5
3.15	13.5
3.30	9.5
3.45	5.5
4.00	2.5

- 5 (a) Berikan **TIGA (3)** faktor yang boleh menyumbang pada peningkatan puncak kadaralir hidrograf air larian langsung.

(5 markah)

- (b) Kawasan hutan (woods) seluas 500 hektar yang mempunyai keadaan hidrologik yang sederhana (fair hydrologic condition) akan dibangunkan dengan butiran perubahan guna tanah yang diberikan dalam Jadual 2.0. Tentukan pertambahan air larian disebabkan perubahan guna tanah tersebut untuk peristiwa hujan sedalam 15 cm. Kawasan tadahan terdiri dari tanah kumpulan C dan anggapkan keadaan lembapan lampau purata (average antecedent condition) untuk kedua-dua keadaan guna tanah tersebut.

(15 markah)

**Jadual 2.0**

Guna Tanah	Keluasan (%)
Lot tempat letak kereta berturap.	15
Jalan berturap dengan bahu jalan dan pembentung air larian ribut.	20
Kawasan perumahan (residential) dengan 65% tak telap air.	15
Kawasan perumahan (residential) dengan 30% tak telap air	50

6. Rekod purata kadaralir tahunan untuk satu stesen pengukuran kadaralir sungai ditunjukkan pada Jadual 3.0. Menggunakan taburan normal tentukan perkara berikut:

- i. kebarangkalian purata kadaralir tahunan  $\geq 150 \text{ m}^3/\text{s}$
- ii. kebarangkalian purata kadaralir tahunan  $\leq 75 \text{ m}^3/\text{s}$
- iii. magnitud kadaralir dengan purata ulangan 100 tahun

(20 markah)

**Jadual 3.0**

Tahun	Purata Kadaralir ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Tahun	Purata Kadaralir ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
2000	43.56	1990	73.88
1999	89.45	1989	62.87
1998	53.67	1988	63.22
1997	74.32	1987	55.43
1996	55.87	1986	72.54
1995	92.61	1985	40.65
1994	67.92	1984	55.24
1993	73.88	1983	85.98
1992	49.65	1982	79.32
1991	78.92	1981	61.13

**LAMPIRAN**

**LAMPIRAN**

**LAMPIRAN**