
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2001/2002

September 2001

EAH 325/3 – 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 ditunjukkan.
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 penyusupan? Bincangkan kepentingan penyusupan dalam pengurusan air ribut.

(3 markah)

(b) Data penyusupan telah diceraap daripada eksperimen cincin infiltrometer dari tapak tanaman padi semasa musim kering di Kerian ditunjukkan dalam Jadual 1.0. Paras air ditetapkan pada kedalaman 1.5 cm di bahagian dalaman dan luaran cincin infiltrometer tersebut. Garispusat dalaman cincin infiltrometer ialah 25cm dan keluasan kawasan eksperimen ialah 529.40cm².

- i Tentukan kapasiti penyusupan bagi setiap sela masa dalam eksperimen tersebut.
- ii Tentukan parameter bagi penyusupan awal dan penyusupan akhir.
- iii Nyatakan persamaan Horton's berdasarkan keputusan eksperimen di atas.

(12 markah)

Jadual 1.0

Sela masa, Δt (min)	Isipadu air yang ditambah sejak dari mula (cm ³)
0	0
1	60
2	110
5	251
10	430
20	651
30	832
60	1123
90	1265
120	1405
150	1545

- (c) Satu peristiwa banjir telah diukur pada kawasan tadahan seluas 375 km persegi. Air larian terus bagi peristiwa banjir mempunyai kedalaman 3.58cm. Hujan dengan kedalaman seragam untuk kawasan tadahan tersebut ialah 11.90cm. Taburan hujan dengan masa ditunjukkan dalam Jadual 2.0. Kirakan indeks- ϕ bagi ribut tersebut.

(5 markah)

Jadual 2.0

Masa (jam)	Hujan (cm)
9-10	1.02
10-11	1.50
11-12	3.68
12-13	1.60
13-14	2.60
14-15	1.50
Total	11.90

2. (a) Apakah hukum Darcy's? Terangkan kegunaan hukum ini dalam penyelesaian teori bagi masalah yang berkaitan dengan pergerakan air bumi.

(4 markah)

- (b) Aliran mantap telah tercapai dalam akuifer terkurung selepas pengepaman dilakukan berterusan dalam telaga bergarispusat 30-cm. Pekali kebolehtelapan (berdasarkan ujian di makmal) didapati 7.55×10^{-4} m/saat. Telaga cerapan menunjukkan kecerunan permukaan piezometric ialah 0.0222 pada lokasi yang terletak 90m dari telaga pam. Jika kedalaman akuifer ialah 30m, kirakan kadaralir dalam telaga pam dalam m^3 /saat. Juga tentukan jejari pengaruh (radius of influence) sekiranya surutan dalam telaga pam adalah 10m.

(8 markah)

- (c) Anggarkan pekali geohidrologi S dan T untuk akuifer dengan kedalaman 30m dan kadaralir telaga pengepaman 2500 litres /min dengan data yang lain seperti berikut:

Jarak telaga cerapan dari telaga pengepaman	= 100 m
Surutan selepas 1 jam pengepaman	= 1m
Surutan selepas 4 jam pengepaman	= 2 m
Garispusat telaga pengepaman	= 10 cm

Semak samada keputusan mengikut syarat kaedah Jacob's.

(8 markah)

3. (a) Bincangkan beberapa jenis tolok hujan. Apakah ralat yang berkaitan dengan pengukuran hujan?

(4 markah)

- (b) Empat tolok hujan terletak dalam kawasan berbentuk empat segi tepat dengan empat penjuru diberikan dalam bentuk koordinat (0,0), (0,13), (14,13) and (14,0) dan hujan direkod seperti dalam Jadual 3.0. Semua koordinat dinyatakan dalam km. Kirakan purata hujan dalam kawasan tersebut menggunakan kaedah purata-aritmetik dan kaedah Thiessen.

Jadual 3.0

Lokasi tolok hujan	Hujan (mm)
(2,9)	62
(7,11)	39
(12,10)	98
(6,2)	41

(8 markah)

- (c) Dengan menggunakan Manual Saliran Mesra Alam (MASMA), kirakan keamatan hujan bagi tempoh 5 minit dengan 25 tahun Kala Kembali (Average Recurrence Interval, ARI) untuk digunakan dalam rekabentuk bumbung di Kuala Kangsar. Juga kirakan keamatan hujan bagi tempoh 20 minit dan 3 bulan Kala Kembali (ARI) bagi tujuan rekabentuk kualiti air ribut.

(8 markah)

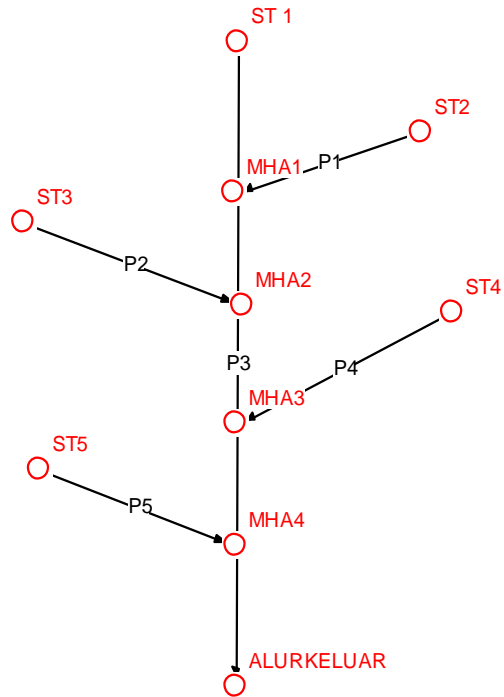
4. (a) Dengan ringkas bincangkan empat anggapan di dalam kaedah Rasional untuk anggaran aliran puncak pada suatu kawasan tadahan. Nyatakan juga tiga keadaan kawasan tadahan di mana penggunaan Kaedah Rasional tidak digalakkan.

(10 markah)

- (b) Rajah 1.0 menunjukkan rangkaian sistem saliran untuk satu kawasan tadahan yang terdiri daripada lima sub-tadahan (ST1, ST2, ST3, ST4, ST5). Pembentung (P1, P2, P3, P4, P5) yang disambung pada lorang (manhole) (MHA1, MHA2 MHA3, MHA4) digunakan untuk menyalirkan air ribut ke alur keluar di hilir kawasan tadahan. Tentukan kadar alir puncak yang terhasil dari peristiwa hujan ${}^5I_{30} = 118.00$ mm/jam.pada titik alur keluar kawasan tadahan menggunakan maklumat daripada Jadual 4.0.

(10 markah)

Rajah 1.0



Jadual 4.0

Sub-tadahan	Keluasan (Hektar)	Pekali Rasional
ST1	1.25	0.30
ST2	1.50	0.45
ST3	0.75	0.55
ST4	2.25	0.75
ST5	1.75	0.85

5. Jadual 5.0 menunjukkan satu siri purata kadaralir tahunan di stesen pengukuran kadaralir sungai daripada 1981-2000. Menggunakan model taburan normal tentukan perkara berikut:

- i Purata untuk siri purata kadaralir tahunan 1981-2000
- ii Sisihan piawai untuk siri purata kadaralir tahunan 1981-2000
- iii Kebarangkalian purata kadaralir tahunan melebihi $20.0 \text{ m}^3/\text{s}$
- iv Magnitud purata kadaralir tahunan dengan purata ulangan ARI 15 tahun
- v Kebarangkalian purata kadaralir tahunan melebihi $10.0 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk tempoh empat tahun berturutan

(20 markah)

Jadual 5.0

Tahun	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Kadaralir(m^3/saat)	18.50	28.25	12.15	38.75	16.50	19.75	31.45	13.25	27.35	20.35
Tahun	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Kadaralir(m^3/saat)	18.50	28.25	12.15	38.75	16.50	19.75	31.45	13.25	27.35	20.35

6. (a) Dengan ringkas bincangkan kegunaan unit hidrograf.

(2 markah)

(b) Jadual 6.0 menunjukkan pengukuran kadaralir sungai daripada kawasan tadahan seluas 557.3 km^2 untuk 6-jam peristiwa ribut yang seragam. Dengan menggunakan aliran dasar seragam $15 \text{ m}^3/\text{s}$, terbitkan 12-jam unit hidrograf untuk kawasan tadahan tersebut.

(18 markah)

Jadual 6.0

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

LAMPIRAN 1

APPENDIX 0.A FITTED COEFFICIENTS FOR IDF CURVES FOR 35 URBAN CENTRES

Table 0.A1 Coefficients for the IDF Equations for the Different Major Cities and Towns in Malaysia ($30 \leq t \leq 1000$ min)

State	Location	Data Period	ARI (year)	Coefficients of the IDF Polynomial Equations			
				a	b	c	d
Perlis	Kangar	1960-1983	2	4.6800	0.4719	-0.1915	0.0093
			5	5.7949	-0.1944	-0.0413	-0.0008
			10	6.5896	-0.6048	0.0445	-0.0064
			20	6.8710	-0.6670	0.0478	-0.0059
			50	7.1137	-0.7419	0.0621	-0.0067
Kedah	Alor Setar	1951-1983	2	5.6790	-0.0276	-0.0993	0.0033
			5	4.9709	0.5460	-0.2176	0.0113
			10	5.6422	0.1575	-0.1329	0.0056
			20	5.8203	0.1093	-0.1248	0.0053
			50	5.7420	0.2273	-0.1481	0.0068
Pulau Pinang	Penang	1951-1990	2	4.5140	0.6729	-0.2311	0.0118
			5	3.9599	1.1284	-0.3240	0.0180
			10	3.7277	1.4393	-0.4023	0.0241
			20	3.3255	1.7689	-0.4703	0.0286
			50	2.8429	2.1456	-0.5469	0.0335
Perak	Ipoh	1951-1990	2	5.2244	0.3853	-0.1970	0.0100
			5	5.0007	0.6149	-0.2406	0.0127
			10	5.0707	0.6515	-0.2522	0.0138
			20	5.1150	0.6895	-0.2631	0.0147
			50	4.9627	0.8489	-0.2966	0.0169
Perak	Bagan Serai	1960-1983	2	4.1689	0.8160	-0.2726	0.0149
			5	4.7867	0.4919	-0.1993	0.0099
			10	5.2760	0.2436	-0.1436	0.0059
			20	5.6661	0.0329	-0.0944	0.0024
			50	5.3431	0.3538	-0.1686	0.0078
Perak	Teluk Intan	1960-1983	2	5.6134	-0.1209	-0.0651	0.00004
			5	6.1025	-0.2240	-0.0484	-0.0008
			10	6.3160	-0.2756	-0.0390	-0.0012
			20	6.3504	-0.2498	-0.0377	-0.0016
			50	6.7638	-0.4595	0.0094	-0.0050
Perak	Kuala Kangsar	1960-1983	2	4.2114	0.9483	-0.3154	0.0179
			5	4.7986	0.5803	-0.2202	0.0107
			10	5.3916	0.2993	-0.1640	0.0071
			20	5.7854	0.1175	-0.1244	0.0044
			50	6.5736	-0.2903	-0.0482	0.00002
Perak	Setiawan	1951-1990	2	5.0790	0.3724	-0.1796	0.0081
			5	5.2320	0.3330	-0.1635	0.0068
			10	5.5868	0.0964	-0.1014	0.0021
			20	5.5294	0.2189	-0.1349	0.0051
			50	5.2993	0.4270	-0.1780	0.0082
Selangor	Kuala Kubu Bahru	1970-1990	2	4.2095	0.5056	-0.1551	0.0044
			5	5.1943	-0.0350	-0.0392	-0.0034
			10	5.5074	-0.1637	-0.0116	-0.0053
			20	5.6772	-0.1562	-0.0229	-0.0040
			50	6.0934	-0.3710	0.0239	-0.0073
Selangor	Kuala Kubu Bahru	1970-1990	100	6.3094	-0.4087	0.0229	-0.0068

LAMPIRAN 2

Duration	${}^2P_{24h}$ (mm)				
	West Coast				East Coast
(minutes)	≤ 100	120	150	≥ 180	All
5	2.08	1.85	1.62	1.40	1.39
10	1.28	1.13	0.99	0.86	1.03
15	0.80	0.72	0.62	0.54	0.74
20	0.47	0.42	0.36	0.32	0.48
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LAMPIRAN 3