
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2006/2007

April 2007

EAH 422/4 – KEJURUTERAAN SUMBER AIR LANJUTAN

Masa : 3 jam

Please check that this examination paper consists of SEVEN pages of printed material before you begin the examination.

[Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

Instructions: Answer **FOUR** (4) questions only. All questions carry the same marks.

*[**Arahan:** Jawab **EMPAT** (4) soalan sahaja. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama.]*

You may answer the question in English except one question should be answered in Bahasa Malaysia.

[Anda dibenarkan menjawab soalan dalam Bahasa Inggeris kecuali satu soalan mestilah dijawab dalam Bahasa Malaysia.]

Write the answered question numbers on the cover sheet of the answer script.

[Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.]

1. [a] Describe **FIVE (5)** characteristics for on-site detention (OSD) facility. (5 marks)

1. [a] Terangkan **LIMA (5)** ciri kemudahan storan di tapak (OSD).

1. [b] A residential house is proposed on an area of 547 m² in Kota Jaya. Developer proposes an OSD to be provided on the lawn area in front of the house. The Rational Coefficient for pervious area (C_{pr}), impervious area (C_{ip}), critical storm (Q_d , 10 year ARI), land use and design rainfall polynomial coefficient for the whole development area of 547 m² in Kota Jaya are given in the table below. To meet the requirement for water quantity control, determine the following:

- peak discharge for predevelopment condition
- peak discharge for post development condition
- permissible site discharge (PSD)
- volume of OSD required.

Hydrological Data (*Data Hidrologi*)

C_{pr} Landscape (C_{pr} (kawasan lanskap/taman))	C_{ip} roof/paved areas C_{ip} (kawasan bumbung/berturap)	t_c	t_{cs}	Q_d	t_d
0.90	0.43	30 min	20 min	22.6 l/s	15 min

Land Use Data (*Guna Tanah*)

Resident (Kediaman)	Garage (Garaj)	Paved entrance (Jalan masuk berturap)	Paved areas (Kawasan berturap)	Landscape (Lanskap dan Taman)
115.7 m ²	30.2 m ²	40.6 m ²	49.5 m ²	311.0 m ²

Design Rainfall Polynomial Coefficient
(*Pekali Polinomial Hujan Rekabentuk di Kota Jaya (2 tahun ARI)*)

a	b	c	d
4.775	0.598	-0.231	0.012

$$PSD = \frac{a - \sqrt{a^2 - 4b}}{2}$$

$$a = 4 \left(\frac{Q_a}{t_c} \right) \left(0.333 t_c \frac{Q_p}{Q_a} + 0.75 t_c + 0.25 t_{cs} \right)$$

$$b = 4 Q_a Q_p$$

$$SSR = 0.06 t_d (Q_a - c - d)$$

$$c = 0.875 PSD \left(1 - 0.459 \frac{PSD}{Q_d} \right)$$

$$d = 0.214 \frac{PSD^2}{Q_d}$$

(20 marks)

1. [b] Sebuah rumah kediaman akan dibangunkan di suatu kawasan seluas 547 m^2 di Kota Jaya. Untuk memenuhi kawalan kuantiti air ribut kemudahan, OSD dicadangkan untuk disediakan pada kawasan lanskap di hadapan rumah kediaman tersebut. Pekali Rational untuk kawasan telap (C_{pr}) dan tidak telap (C_{ip}), air ribut kritikal ($Q_{0.10}$, 10 tahun ARI), guna tanah dan pekali polynomial hujan rekabentuk diberikan pada jadual di bawah. Untuk memenuhi kawalan kuantiti air ribut tentukan perkara berikut:
- (i) puncak kadar alir pra-pembangunan
 - (ii) puncak kadar alir pasca-pembangunan
 - (iii) aliran keluar dari tapak yang dibenarkan (PSD)
 - (iv) isipadu OSD yang diperlukan.
2. [a] Briefly describe **FIVE (5)** types of onsite detention storage (OSD).
(5 marks)
2. [a] Terangkan dengan ringkas **LIMA (5)** jenis storan di tapak (OSD).
2. [b] Briefly describe **FIVE (5)** characteristics of community or regional detention pond.
(5 marks)
2. [b] Terangkan **LIMA (5)** ciri kolam tahanan komuniti atau "regional".
2. [c] Derive the continuity equation for storage (reservoir) routing from the first principle.
(5 marks)
2. [c] Terbitkan persamaan kontinuiti untuk penghalaan takungan dari prinsip pertama.
2. [d] The hydrographs for pre-development and post-development conditions for a plan development area are given in the table below. Determine preliminary estimate for a community detention storage (V_s) based on the given hydrograph.
(10 marks)
2. [d] Hidrograf untuk keadaan sebelum dan selepas pembangunan untuk suatu kawasan pembangunan diberikan di dalam jadual di bawah. Tentukan anggaran awal (preliminary estimate) isipadu (V_s) kolam tahanan komuniti berdasarkan hidrograf berikut:

Post-Development Hydrograph (<i>Hidrograf Selepas Pembangunan</i>)											
Time (min) (Masa [min])	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Runoff (m ³ /s) (Kadarair [m ³ /s])	0	28	48	78	116	132	118	90	60	30	0
Pre-Development Hydrograph (<i>Hidrograf Sebelum Pembangunan</i>)											
Time (min) (Masa [min])	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Runoff (m ³ /s) (Kadarair m ³ /s)	0	8	14	22	34	44	31	26	17	9	0

$$V_s = 1.291 V_i \left(1 - \frac{Q_o}{Q_i}\right)^{0.753} \left(\frac{t_i}{t_p}\right)^{-0.411}$$

3. A bridge is constructed across a stream. The hydraulic and bridge pier characteristics are given as follows:

Bridge length	= 40 m
Design discharge	= 120 m ³ /s
Downstream flow depth	= 1.5 m
Afflux	= 0.15 m
Number of piers	= 2
Width of pier	= 1.5 m
Sediment size	= 1.0 mm
Bedform	= Gumuk (<i>dune</i>)

3. Sebuah jambatan dibina merentasi sebuah sungai. Ciri-ciri hidraulik sungai dan jambatan tersebut adalah seperti berikut:

Panjang jambatan	= 40 m
Luahan rekabentuk	= 120 m ³ /s
Kedalaman di hilir jambatan	= 1.5 m
Kedalaman air balik	= 0.15 m
Bilangan pier	= 2
Lebar pier	= 1.5 m
Saiz endapan	= 1.0 mm
Bentuk dasar	= Gumuk sederhana

3. [a] Examine if choking occurs using the following criterion:

$$\sigma_{cr} = \frac{\left(2 + \frac{1}{\sigma_{cr}}\right)^3 Fr_3^4}{(1 + 2Fr_3^2)^3}$$

(10 marks)

- [a] Semak jika sumbatan "choking" berlaku dengan menggunakan kriteria berikut:

$$\sigma_{cr} = \frac{\left(2 + \frac{1}{\sigma_{cr}}\right)^3 Fr_3^4}{(1 + 2Fr_3^2)^3}$$

- [b] Determine if the design discharge will be able to pass through the bridge using d'Aubuisson equation:

$$Q = K_A b_2 Y_3 (2gh_3 + V_1^2)^{1/2}$$

Assume value of K_A as 0.8.

(15 marks)

- [b] Semak jika luahan rekabentuk dapat melalui bawah jambatan dengan menggunakan persamaan d'Aubuisson:

$$Q = K_A b_2 Y_3 (2gh_3 + V_1^2)^{1/2}$$

Andaikan Nilai K_A sebagai 0.8.

4. [a] Discuss the two major flood events occurred in Southern Malaysia Peninsular in November and December 2006. Describe the similarities and differences of the flooding causes as been discussed in MSMA. State the techniques suggested in MSMA in order to mitigate flooding problem.

(13 marks)

4. [a] Bincangkan dua kejadian banjir besar yang melanda negeri-negeri selatan Semenanjung pada bulan November dan Disember 2006. Terangkan apakah persamaan dan perbezaan dari punca-punca banjir yang sering berlaku di Malaysia seperti yang telah dibincangkan di dalam MSMA. Apakah kaedah-kaedah yang diutarakan di dalam Manual Saliran Mesra Alam (MSMA) untuk mengatasi masalah banjir tersebut.

4. [b] State type of the Best Management Practices (BMPs) and their effectiveness in management of stormwater in the wet Tropical Region like Malaysia.

(6 marks)

4. [b] Nyatakan jenis-jenis pengurusan amalan terbaik (Best Management Practices) dan keberkesanan konsep tersebut dalam pengurusan air ribut bagi kawasan Tropika Lembab seperti Malaysia.

4. [c] Describe the effectiveness between a wet detention pond and dry detention. State the methods of pollutant removal for best practices.

(6 marks)

4. [c] Terangkan keberkesanan kolam takungan basah (wet detention pond) berbanding dengan kolam takungan kering (dry detention). Nyatakan kaedah penyingkiran yang berlaku dalam amalan terbaik tersebut.

5. [a] What is meant by water resources planning?

(10 marks)

Apakah yang dimaksudkan sebagai perancangan sumber air?

5. [b] Discuss briefly the following water resources planning methodology terms:

- principles
- standards
- procedures
- guidelines
- policies

(5 marks)

[b] Bincangkan dengan ringkas istilah-istilah metodologi perancangan sumber air berikut:

- prinsip-prinsip
- standard-standard
- prosedur-prosedur
- garis panduan
- polisi-polisi

5. [c] Discuss briefly the following water resources planning organisation terms:

- (i) Federal Government
- (ii) State Government
- (iii) Private Water Companies
- (iv) Industrial Water Management
- (v) Energy

(5 marks)

[c] *Bincangkan dengan ringkas organisasi perancangan sumber air berikut:*

- (i) *Kerajaan Persekutuan*
- (ii) *Kerajaan Negeri*
- (iii) *Syarikat Air*
- (iv) *Pengurusan Air Industri*
- (v) *Tenaga*

5. [d] Discuss briefly the overall water management concept.

(5 marks)

[d] *Bincangkan dengan ringkas model konsep pengurusan air keseluruhan organisasi perancangan sumber air.*