
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/04

Februari / Mac 2004

JAH 432/3 – Rekabentuk Hidraulik

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **EMPAT (4)** jawapan **PERTAMA** yang dijawab dan bukannya **EMPAT (4)** 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) Secara ringkas terangkan bagaimana peronggaan (cavitation) boleh berlaku dan nyatakan langkah-langkah yang harus diambil untuk menghalang daripada berlakunya peronggaan pada alurlimpah.
(5 markah)
- (b) Dalam rekabentuk alurlimpah pelongsor (chute spillway), **TIGA (3)** masalah yang berkaitan dengan aliran super kritikal perlu diambil kira. Secara ringkas terangkan ketiga-tiga masalah tersebut.
(5 markah)
- (c) Sebuah alurlimpah pelimpah (overfall spillway) yang panjangnya (width) 220 m direkabentuk untuk turus 3.00 m di atas puncaknya.

Diberi perhubungan H/H_d dan C_d seperti berikut:

- i. Tentukan samada rekabentuk alur limpah tersebut mencukupi untuk aliran keluar (outflow) maksima $2000 \text{ m}^3/\text{s}$.
- ii. Tentukan turus maksima dengan tidak berlakunya peronggaan.
- iii. Kira kadar alir untuk turus 0.75 m dan 2.50 m.

$\frac{H}{H_d}$	C_d
0.05	0.578
1.00	0.750
2.00	0.825

(15 markah)

2. (a) Nyatakan fungsi pintu air sebagai kelengkapan alur keluar empangan. Berikan **LIMA (5)** kriteria di dalam klasifikasi pintu air.
(10 markah)
- (b) Bincangkan keperluan untuk melepaskan tenaga pada alur keluar empangan. Terangkan **LIMA (5)** peringkat pelepasan tenaga pada alur keluar empangan.
(10 markah)
- (c) Bincangkan langkah-langkah untuk meminimumkan kemasukan endapan kedalam takungan.
(5 markah)

3. (a) Nyatakan fungsi dan kepentingan alur limpah untuk alur keluar empangan. Bincangkan **LIMA (5)** faktor yang perlu diambil kira dalam kerja rekabentuk alur limpah.

(10 markah)

(b) Sebuah pelongsor yang lebar 2m dengan cerun 0.25 mempunyai nilai $n = 0.012$ dan membawa aliran $7.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Tentukan perkara berikut:

i) Buktikan kedalaman aliran seragam tidak berudara di dalam pelongsor adalah $y_o=0.259$.

ii) Anggarkan kedalaman berudara y_a menggunakan;

$$\frac{y_a - y_o}{y_o} = 0.1(0.2Fr^2 - 1)^{\frac{1}{2}}$$

iii) Anggarkan kepekatan udara didalam aliran di mana ($C=1-\rho_1$)

(15 markah)

4. Satu kajian tebatan banjir telah dijalankan di Valdor, Nibong Tebal. Kajian ini meliputi mengkaji keupayaan aliran pembentung sedia ada. Data pembentung sedia ada diberikan seperti berikut:

No.	Ketinggian (m)	Lebar (m)	Cerun	Panjang (m)	n	Kapasiti Sedia (m^3/s)	Q_{10} (m^3/s)	Q_{100} (m^3/s)
C1	5.35	1.60	0.0025	10	0.013		43.6	57.9
C2	3.07	1.32	0.0025	5	0.013		43.6	57.9

Kira:

a) kapasiti sedia ada.

(10 markah)

b) semak kapasiti sedia ada dengan Q_{10} dan Q_{100} . Berikan saiz pembentung yang baru jika saiz sedia ada tidak dapat menampung luahan rekabentuk. Andaikan aliran paip penuh berlaku.

(15 markah)

5. Sebuah jambatan akan dibina merentasi Sungai Kinta di Batu Gajah. Ciri-ciri aliran sungai adalah seperti berikut:

$$Q = 500 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$B = 100 \text{ m}$$

$$y_3 = 3 \text{ m}$$

Arah aliran sungai adalah bersudut tepat dengan jambatan. Ciri-ciri pier adalah seperti berikut:

Bentuk = 

$$\text{Bilangan pier} = 5$$

$$L/a = 4$$

$$a = 3 \text{ m}$$

$$K = K_A = 0.9$$

Kira:

- a) Kenaikan paras air di hulu jambatan menggunakan Persamaan Yarnell untuk:

$$\frac{\Delta y}{y_3} = KFr_3^2 (K + 5Fr_3^2 - 0.6)(\alpha + 15\alpha^4)$$

(10 markah)

- b) Semak jika luahan rekabentuk dapat melalui bawah jambatan tersebut dengan menggunakan Persamaan d'Aubuisson:

$$q = K_A b_2 y_3 (2gh_3 + V_1^2)^{1/2}$$

(15 markah)

6. (a) Bincangkan kesan pier ke atas kejadian air balik.

(5 markah)

- (b) Bincangkan dengan menggunakan lakaran lokasi struktur pengambilan air.

(10 markah)

- (c) Bincang dengan menggunakan lakaran struktur kawalan kelodak di hulu struktur pengambilan air.

(10 markah)

LAMPIRAN