
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

JAH 432/4 – 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. Markah hanya akan dikira bagi **EMPAT (4)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan 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 kecuali bagi soalan nombor 5 hingga nombor 6 boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Jelaskan dan lakarkan pelbagai perigkat pemendapan di dalam takungan berhampiran dengan empangan. (5 markah)
- (b) Terangkan **ENAM (6)** langkah yang bolih diambil untuk memanjangkan jangka hayat storan takungan (storage reservoir) air. (10 markah)
- (c) Aliran masuk ke dalam takungan mempunyai purata kepekatan endapan 800 ppm. Isipadu takungan yang disediakan ialah $100 \times 10^6 \text{ m}^3$ dan jumlah aliran tahunan sungai adalah $900 \times 10^6 \text{ m}^3$. Bahan yang mendap dalam jangka hayat takungan mempunyai purata kelompongan 0.4. Tentukan tempoh kehilangan isipadu takungan sebanyak 25% (average trap efficiency 65%), 50% (average trap efficiency 80%) dan 75% (average trap efficiency 95%) disebabkan oleh pemendapan yang berlaku. Gunakan ketumpatan air (ρ) 1000 kg/m^3 dan ketumpatan endapan (ρ_s) 2650 kg/m^3 . (10 markah)
2. (a) Jelaskan **EMPAT (4)** faktor yang mempengaruhi rekabentuk alur limpah untuk sebuah takungan. (5 markah)
- (b) Nyatakan dengan ringkas **TIGA (3)** jenis alur limpah (spillway) untuk menyalirkan banjir dengan selamat ke bahagian hilir empangan. (5 markah)
- (c) Sebuah alurlimpah pelimpah (overfall spillway) 300m panjang dengan pekali kadaralir malar (constant discharge coefficient, C_d) 0.75 telah direkabentuk untuk turus 3.00 m. Hitung perkara berikut (diberikan perhubungan di antara H/H_d dan C_d di dalam jadual di bawah):
- i. Tentukan kadaralir rekabentuk untuk alurlimpah tersebut
 - ii. Semak samada alurlimpah tersebut selamat untuk aliran keluar $2500 \text{ m}^3/\text{s}$
 - iii. Tentukan kadaralir pada alurlimpah untuk turus 0.8 m dan 1.6 m
 - iv. Hitung kadaralir maksima tanpa berlakunya peronggaan.

H/H_d	C_d
0.05	0.578
1.00	0.750
2.00	0.825

(15 markah)

3. (a) Jelaskan tentang proses peronggaan dan langkah untuk mengawal peronggaan pada alur limpah.

(5 markah)

(b) Jelaskan **LIMA (5)** peringkat pelepasan tenaga dan hidraulik phenomena di sepanjang alur limpah pelimpah dan di dalam kolam penenangan.

(10 markah)

(c) Sebuah alur limpah pelimpah setinggi 50 m daripada dasar hilir sungai dengan aliran maksima $25 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ di cadangkan sebagai kelengkapan alur keluar empangan. Sungai tersebut mempunyai cerun 0.001 dan pekali kekasaran manning 0.028. Pengiraan menunjukkan kedalaman di bahagian hulu kolam penenangan (y_1) 0.873 m dan kedalaman di bahagian hilir (y_2) 11.65 m. Tentukan perkara berikut:

- i. turus (H) untuk aliran maksima di puncak alur limpah pelimpah
- ii. kedalaman aliran normal (y_0) sungai di hilir alur limpah
- iii. (iii) kedalaman (y') kolam penenangan yang diperlukan (gunakan $s = 1.2$)
- iv. (iv) panjang (L) kolam penenangan yang diperlukan (gunakan $K = 4.5$)
- v. (v) jumlah tenaga (E)

(10 markah)

4. Sebuah pembedung bulat dibina dengan ciri-ciri seperti berikut :

Luahan	= $25 \text{ m}^3/\text{s}$
Pekali kekasaran Manning	= 0.013
Diameter	= 0.5 m
Panjang	= 30.0 m
Cerun mendatar	= 0.01
Pekali Kehilangan Tenaga, K_e	= 0.9

Tentukan hubungan H vs Q untuk aliran menaik bagi julat luahan 0 hingga $25 \text{ m}^3/\text{s}$.

(25 markah)

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

Panjang jambatan	= 200 m
Luahan rekabentuk	= $1000 \text{ m}^3/\text{s}$
Nisbah Pengangkutan	= 0.55
Kedalaman di hilir jambatan	= 2.50 m
Kedalaman air balik	= 0.25 m
Bilangan pier	= 5
Saiz endapan	= 1.0 mm
Bentuk dasar	= Gumuk sederhana

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.

(25 markah)

6. Sebuah pembentung bulat mempunyai ciri-ciri berikut:

Luahan rekabentuk = 15.0 m³/s

Panjang = 60.0 m

Cerun = 0.1

Pekali kekasaran Manning, n = 0.022

K_e = 0.50

Turus tenaga hadapan maksimum, H_{max} = 1.38 m

Andaikan aliran paip penuh terjadi, kira saiz pembentung yang memenuhi keperluan luahan rekabentuk.

(25 markah)