



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
KAMPUS CAWANGAN PERAK

Peperiksaan Semester II
Sidang Akademik 1997/98

FEBRUARI 1998

EAH425/4 - REKA BENTUK HIDRAULIK

Masa : [3 Jam]

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** (6) muka surat bercetak 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 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.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. Satu pembedung (culvert) jalan perlu direkabentuk bagi banjir dengan kala kembali 5 tahun

Data: Bentuk pembedung - kekotak

Pekali Manning's = 0.013
Ketinggian = 0.75 m
Lebar = 1.5 m
Panjang = 30 m
Kecerunan = 0.01

Keadaan masuk : Segiempat tepat
Keadaan hilir : Aliran bebas
Rekabentuk luahan = $6 \text{ m}^3/\text{s}$

- (a) Kira lengkung turus melawan luahan bagi keadaan turus menaik bagi julat luahan kosong sehingga rekabentuk luahan. Abaikan turus halaju di hulu.

(15 markah)

- (b) Kira ketinggian minimum permukaan jalan dengan mengandaikan ketinggian bebas 0.25 m untuk mengelakkan banjir.

(5 markah)

- (c) Bincang dengan lakaran yang jelas kerja-kerja penjagaan dasar di hulu dan hilir pembedung untuk mengelakkan hakisan. Andaikan saluran sungai bertemu jalan pada sudut tepat.

(5 markah)

- (a) Senaraikan **LIMA** (5) tujuan pembinaan empangan rendah (barrage). Bincang pemilihan tapak untuk empangan rendah.

(10 markah)

- (b) Terangkan kesan perpaipan dan tekanan menegak ke atas asas empangan rendah.

(8 markah)


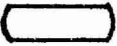

- (c) Bincang dengan lakaran jelas kerja-kerja pembaikan untuk mengelakkan kegagalan empangan rendah disebabkan oleh perpaipan dan tekanan menegak.

(7 markah)

3. Aliran belakang di hulu jambatan boleh dikira menggunakan persamaan d'Aubuisson:-

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

K_A adalah fungsi kepada kadar pengecutan dan bentuk pier:

Jenis Pier	Nisbah Pengangkutan, σ				
	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
	0.91	0.87	0.86	1.00	0.97
	0.94	0.92	0.95	1.26	1.31

- (a) Bincang kesan-kesan pengecutan saluran dan bentuk pier ke atas nilai aliran belakang.

(10 markah)

- (b) Kira aliran belakang dengan menggunakan data berikut:-

Panjang jambatan	= 106 m
Luahan	= 500 m ³ /s
Nisbah pengangkutan, σ	= 0.55
Kedalaman di hilir jambatan	= 2.50 m
K_A	= 1.31
Bilangan pier	= 6
Lebar pier	= 2.5 m

(15 markah)

4. (a) Dengan ringkas terangkan **TIGA** (3) faktor yang boleh mempengaruhi ciri rekabentuk alur limpah dan aspek penentuan saiz dan jenis alur limpah itu sendiri.

(6 markah)

- (b) Dengan ringkas berikan definisi papan beban (free board) pada empangan dan nyatakan kesemua komponen papan bebas.

(6 markah)

4. (c) Sebuah alur limpah pelimpah (overfall spillway) 220 m panjang (b) dengan pekali kadaralir malar (constant discharge coefficient, C_d) 0.75 telah direkabentuk untuk turus 3.00 m. Hitung kadaralir untuk turus 0.6 m dan 1.4 m. Kirakan juga kadaralir maksima yang boleh disalurkan melalui alur limpah (dengan anggapan papan bebas [free board] empangan adalah mencukupi dan alur limpah dibina dengan baik) dengan tidak menimbulkan peronggaan (cavitation). Diberi perhubungan di antara $\frac{H}{H_d}$ dan C_d seperti berikut:-

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

(9 markah

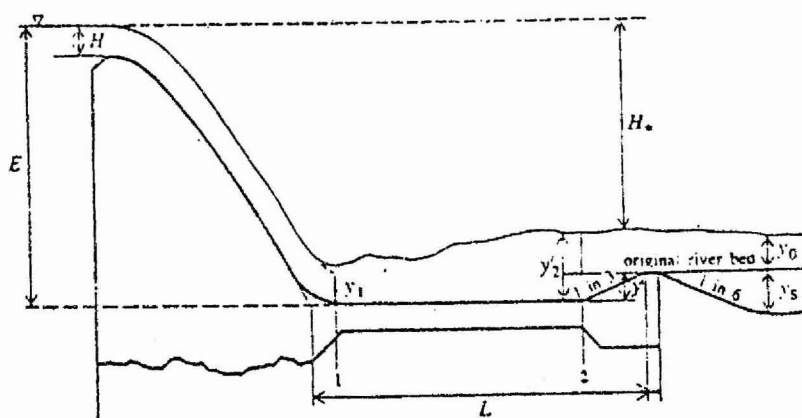
- (d) Sebuah alur limpah pelimpah direkabentuk supaya had turus maksima pada puncak alurlimpah adalah 3.00 m. anggapkan panjang alur limpah 200 m dan pekali kadaralir malar (constant discharge, C_d) 0.75. Hitung turus maksima di atas alur limpah dan berikan kesimpulan samada rekabentuk awal memuaskan. Hidrograph aliran keluar (outflow) daripada takungan (reservoir) diberikan dalam Jadual 1.

Jadual 1

Masa (jam)	Aliran keluar (m^3/s)
0	0
10	68
20	263
30	679
40	1259
50	1761
60	2031
70	2107
80	2049
90	1895
100	1678

(4 markah)

5. (a) Dengan ringkas terangkan **TIGA (3)** masalah yang berkaitan dengan aliran superkritikal yang menjadi asas di dalam rekabentuk alur limpah pelongsor (chute spillways).
(6 markah)
- (b) Dengan ringkas terangkan **EMPAT (4)** kaedah ataupun cara yang boleh diambil untuk mengurangkan kemasukan mendapan di dalam takungan (reservoir).
(4 markah)
- (c) Lakarkan dengan jelas **EMPAT (4)** kemudahan pengudaraan (aeration facilities) yang boleh digunakan untuk menghalang peronggaan (cavitation) pada alur limpah.
(4 markah)
- (d) Dengan ringkas terangkan **TIGA (3)** jenis bentuk alur limpah untuk memantapkan kehilangan tenaga (enhance energy dissipation).
(4 markah)
- (e) Sebuah lembangan penenang lompatan hidraulik (hydraulic jump stilling basin) untuk aliran maksima $25 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ m}^{-1}$ yang mengalir daripada alur limpah pelimpah (overflow spillway) di mana puncak alur limpah 50 m daripada dasar sungai berbatu baur (gravel bed) dengan kecerunan $S_o = 0.001$ dan $n = 0.028$. Diberi $y_1 = 0.95 \text{ m}$, hitung (rujuk Rajah 1) untuk definasi simbol):
(7 markah)
- H (anggap $C_d = 0.75$)
 - L (anggap $K = 4.5$)
 - kedalaman lembangan penenang, y' (anggap $\sigma' = 1.2$)



Rajah 1 : Lakaran definisi untuk lembangan penenang lompatan hidraulik

6. (a) Dengan ringkas terangkan **LIMA (5)** fasa kehilangan tenaga (energy dissipation) untuk aliran di sepanjang alur limbah sehingga ke dalam lembangan penenang (stilling basin).
(6 markah)
- (b) Dengan ringkas terangkan **ENAM (6)** kriteria yang digunakan dalam pengelasan pintu air.
(10 markah)
- (c) Dengan ringkas terangkan kelebihan pintu air berjejarian (radial gate) dibandingkan dengan pintu air biasa (plain gates) untuk penggunaan dalam kerja empangan.
(5 markah)
- (d) Dengan ringkas terangkan kelebihan dan kekurangan pintu air sektor (sector gates) untuk penggunaan dalam kerja empangan.
(4 markah)

ooo000ooo