
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester KSCP
Sidang Akademik 2001/2002

APRIL 2002

JAH 432/3 – Rekabentuk Hidraulik

Masa : 3 jam

Arahan :-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH** (7) 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 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. (a) Dengan ringkas terangkan langkah-langkah yang harus diambil untuk menghalang daripada berlakunya peronggaan (cavitation) pada alurlimpah. (5 markah)
- (b) Rekabentuk alurlimpah pelongsor (chute spillway) perlu mengambil kira **TIGA (3)** masalah yang berkaitan dengan aliran super kritikal. Dengan ringkas terangkan ketiga-tiga masalah tersebut. (5 markah)
- (c) Sebuah alurlimpah pelimpah (overfall spillway) yang panjangnya (width) 200 m direkabentuk untuk turus 3.00 m di atas puncaknya. Hitung perkara berikut :
 - i. Periksa samada rekabentuk alur limpah tersebut mencukupi untuk aliran keluar (outflow) maksima 2100 m³/s.
 - ii. Tentukan turus maksima dengan tidak berlakunya peronggaan.
 - iii. Tentukan kadaralir untuk turus 0.5 m dan 2.00 m.

Diberi perhubungan 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

(15 markah)

2. (a) Dengan ringkas terangkan fasa pelepasan tenaga di sepanjang alur limpah. (5 markah)
- (b) Rekabentuk kolam penenangan lompatan hidraulik untuk kadaralir maksimum 25 m³s⁻¹m⁻¹ mengalir daripada alurlimpah pelimpah, dengan puncak alurlimpah pelimpah 50m daripada dasar sungai di hilir dengan kecerunan $S_o = 0.001$ dan $n = 0.028$. Gunakan $\sigma' = 1.19$ dan $K = 4.5$. (20 markah)
3. (a) Bincangkan **LIMA (5)** faktor yang perlu diambilkira dalam kerja rekabentuk alurlimpah. (10 markah)
- (b) Ribut bergerak dengan kelajuan 60 km/jam pada sebuah takungan yang mempunyai kedalaman 10 m dengan jarak laluan efektif (effective fetch) 5 km. Sudut di antara pergerakan ribut dan jarak laluan efektif ialah 15°. Empangan tersebut dibina daripada timbus tanah. Tentukan perkara berikut :
 - i. Angin pasang (wind set-up) menggunakan persamaan Zuider Zee.
 - ii. Komponen papan bebas gelombang menggunakan persamaan Stevenson.
 - iii. Panjang gelombang.

(15 markah)

4. Sebuah pementang kekotak dengan dua bukaan dibina dengan ciri-ciri seperti berikut :

Luahan	= 13.5 m ³ /s
Pekali kekasaran Manning	= 0.013
Ketinggian	= 0.91 m
Lebar	= 1.52 m
Panjang	= 30.0 m
Cerun mendatar	= 0.01
Pekali Kehilangan Tenaga, K _e	= 0.5

- (a) Tentukan hubungan H vs Q untuk aliran menaik bagi julat luahan 0 hingga 13.5 m³/s.

(20 markah)

- (b) Tentukan kenaikan minima permukaan jalan jika papan bebas adalah 300 mm untuk mengelakkan banjir.

(5 markah)

5. 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 (Jadual 1.0) :

Jadual 1.0

Bentuk Pier	Nisbah Pengangkutan, γ				
	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
	K _A	K _A	K _A	K _A	K _A
	0.96	1.02	1.02	1.00	0.97
	0.99	1.13	1.20	1.26	1.31
	1.00	1.14	1.22	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	=	0.55
Kedalaman di hilir jambatan	=	2.50 m
K _A	=	1.31
Bilangan pier	=	6
Lebar pier	=	2.5 m

(15 markah)

6. (a) Bincang **DUA (2)** kesan pembinaan jambatan ke atas kestabilan sungai.
(5 markah)
- (b) Lakarkan **DUA (2)** struktur masukan bagi mengurangkan kehilangan tenaga dalam rekabentuk pemetung.
(5 markah)
- (c) Bincang **DUA (2)** faktor yang mempengaruhi keruk di sekitar pier jambatan.
(5 markah)
- (a) Bincang dengan lakaran jelas kerja-kerja pembaikan untuk mengelakkan kegagalan empangan rendah (ampang jajar) disebabkan oleh perpaipan dan tekanan menegak.
(10 markah)

LAMPIRAN

Formula

$$s = U^2 F \frac{\cos \alpha}{Kd}, \quad K = 62000$$

$$H = 0.032(UF)^{\frac{1}{2}} + 0.76 - 0.24(F)^{\frac{1}{4}}$$

$$f_w = 0.75H + \frac{(1.5 + 2H)^2}{2g}$$

$$E = y_1 + \frac{\alpha q^2}{2g\phi^2 y_1^2}$$

$$y_2 = \frac{y_1}{2} \left[-1 + \left(1 + 8 \frac{q^2}{gy_1^3} \right)^{\frac{1}{2}} \right]$$

$$\phi = 1 - 0.0155 \frac{S}{H}$$

Rajah 1.0 : Perhubungan di antara laluan angin efektif halaju angin dan tinggi gelombang signifikan

LAMPIRAN

Rajah 2.0 : Pekali Kehilangan Masukan

LAMPIRAN

Rajah 3.0 : Hubungan Grafik Persamaan Manning