
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari / Mac 2004

EAH 225/3 – Hidraulik

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:

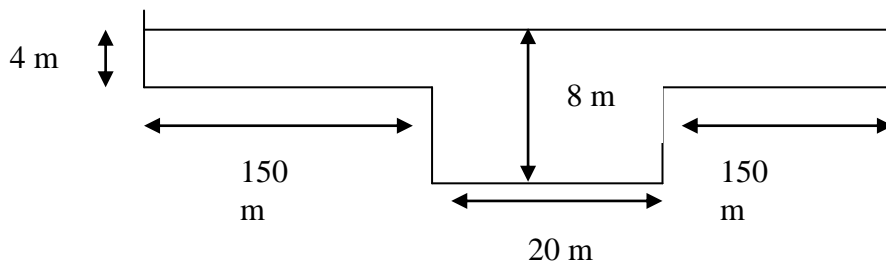
1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** (5) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM** (6) soalan. Jawab **LIMA** (5) soalan. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA** (5) jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA** (5) 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) Aliran dalam sebuah saluran lebar dengan unit luahan sebanyak $2 \text{ m}^3/\text{s}$ pada kedalaman aliran 0.3 m menghasilkan sebuah lompatan hidraulik. Kira peratus kehilangan tenaga akibat lompatan hidraulik tersebut.

(5 markah)

- (b) Rajah 1.0 menunjukkan sebuah saluran majmuk yang membawa luahan rekabentuk $250 \text{ m}^3/\text{s}$. Jika pekali kekasaran Manning bagi saluran utama adalah 0.035 dan bagi dataran banjir pula adalah 0.1 , kira cerun saluran tersebut bagi membawa luahan rekabentuk.

(10 markah)



Rajah 1.0

- (c) Rekabentuk sebuah saluran konkrit berbentuk segiempat dengan ciri-ciri berikut:

Luahan	= $60 \text{ m}^3/\text{s}$
Cerun saluran	= 0.025
Pekali Manning	= 0.013

(5 markah)

2. Ciri-ciri aliran bagi Sungai Kulim adalah seperti berikut:

Luahan	= $20 \text{ m}^3/\text{s}$
Lebar saluran	= 40 m
Cerun saluran	= 0.00125
Halaju aliran	= 0.6 m/s
Kedalaman aliran	= 1.5 m
Purata saiz endapan	= 2.5 mm
Jumlahan Beban Endapan	= 4.0 kg/s

- (a) Semak jika hakisan dasar berlaku dengan menggunakan Diagram Shields dalam Jadual 1.0.

(8 markah)

- (b) Kira beban endapan dasar dengan menggunakan persamaan Meyer-Peter-Muller.

(7 markah)

- (c) Kira jumlah beban endapan dengan menggunakan persamaan Graf.

(5 markah)

Jadual 1.0 : Diagram Shields

D_{gr}	$\frac{\tau_c}{\rho g (S_s - 1) d}$
$D_{gr} \leq 4$	$0.24 D_{gr}^{-0.1}$
$4 < D_{gr} \leq 10$	$0.14 D_{gr}^{-0.64}$
$10 < D_{gr} \leq 20$	$0.04 D_{gr}^{-0.10}$
$20 < D_{gr} \leq 150$	$0.013 D_{gr}^{0.29}$
$D_{gr} > 150$	0.055

3. (a) Terangkan dengan ringkas mengenai kehilangan berikut apabila paip:

- i. Operasi selari dan;
- ii. Operasi bersiri.

(4 markah)

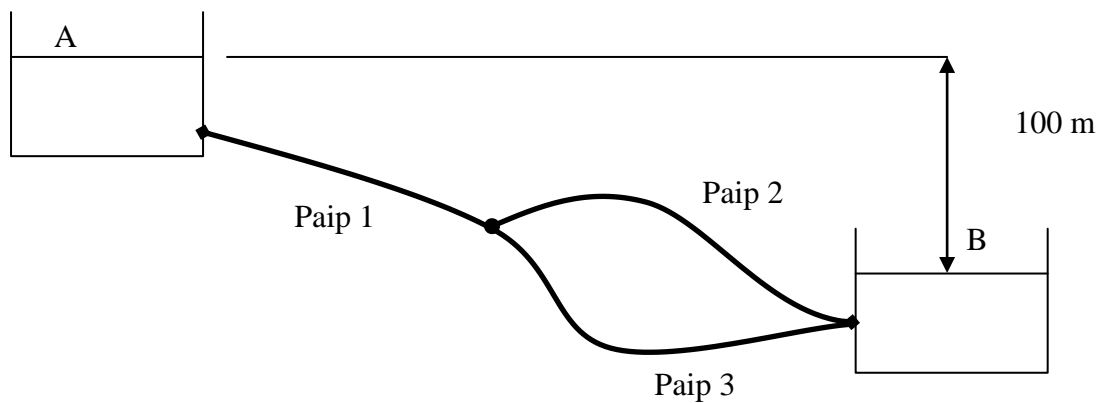
(b) Tentukan jumlah kadar alir untuk sistem paip seperti di Rajah 2.0 dan ciri paip-paip adalah seperti berikut:

Jadual 2.0

Paip	Panjang	Garispusat	f kehilangan major
1	1500 m	500 mm	0.00075
2	2000 m	350 mm	0.0010
3	1000 m	350 mm	0.0012

Faktor kehilangan di sambungan T adalah 7.5.

(16 markah)



Rajah 2.0

4. (a) Tiga paip diletakkan bersiri dan berciri seperti Jadual 3.0. Nilai tekanan turun adalah 200 Kpa. Perbezaan datum antara A dan B adalah 10 m (Rujuk Rajah 3.0). Guna nilai $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. Tentukan kadar alir dan abai kehilangan kecil.

(15 markah)

Jadual 3.0

Paip	Panjang (m)	Garispusat (m)	Kekasaran (mm)
1	100	0.1	0.25
2	50	0.08	0.10
3	120	0.15	0.2

Rajah 3.0

- (b) Terangkan konsep kehilangan kecil dan nyatakan 3 contoh-contoh.

(5 markah)

5. (a) State Buckingham Pi Theorem.

(2 marks)

(a) *Nyatakan dengan ringkas Teori Buckingham.*

(b) An incompressible, Newtonian fluid is flowing through a long, smooth-walled, horizontal, circular pipe. The pressure drop per unit length (Δp_l) of the pipe as a result of friction is believed to be a function of the pipe diameter (D), the fluid density (ρ), fluid viscosity (μ), and the mean velocity (V), at which the fluid is flowing through the pipe. Determine a suitable set of pi-terms to study this problem experimentally.

(10 marks)

(b) *Cecair Newtonian yang tidak boleh dimampatkan mengalir melalui sebatang paip licin yang panjang. Kehilangan turus tekanan per unit panjang (Δp_l) untuk paip adalah disebabkan kekasaran paip dan dipercayai mempunyai fungsi seperti berikut, diameter paip (D), ketumpatan cecair (ρ), kelikatan cecair (μ), dan purata kelajuan (V). Tentukan terma-pi untuk kajian tersebut.*

(c) A 59,680 W (80 hp) pump is used to power a water supply system. The model constructed to study the system has an 8:1 scale. If the velocity ratio is 2:1, determine the power needed for the model pump.

(8 marks)

(c) *Sebuah pam berkuasa 59,680 W (80 hp) digunakan dalam system bekalan air. Sebuah model dibangunkan untuk menguji system tersebut mempunyai skala 8:1 (p:m). Sekiranya ratio halaju adalah 2:1 (p:m), cari jumlah tenaga yang diperlukan untuk model tersebut.*

6. (a) Distinguish between a pump and a turbine.

(5 marks)

(a) *Bezakan antara pam dan turbin.*

(b) What is cavitation and priming of a pump?

(5 marks)

(b) *Nyatakan istilah pergerakan dan 'priming' bagi pam.*

(c) A centrifugal pump delivers 2.5 m³/s against an energy head of 20 m. If the pump operates at 85% efficiency, determine the input power (in horse power) at the pump shaft.

(10 marks)

(c) *Sebuah pam centrifugal dapat menghantar 2.5 m³/s untuk mengatasi kehilangan turus tenaga sebanyak 20 m. sekiranya pam tersebut beroperasi pada 85% kecekapan, cari nilai kuasa yang diperlukan di atas shaft pam tersebut.*