
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

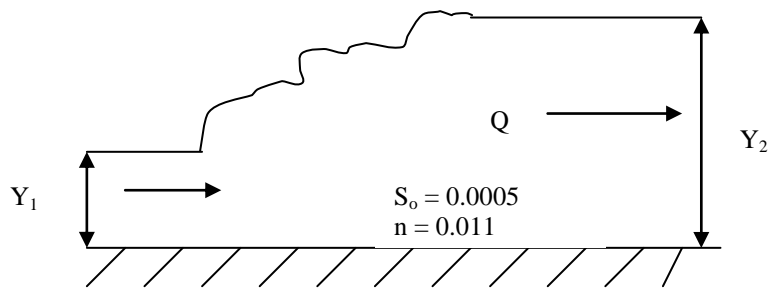
EAH 225/3 – Hidraulik

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. Sebuah saluran segiempat tepat yang lebarnya 2.5 m mengalir dengan kadar alir $25.5 \text{ m}^3/\text{s}$ menghasilkan sebuah lompatan hidraulik seperti dalam Rajah 1.0.
- (a) Kira kedalaman selepas lompatan hidraulik (5 markah)
 - (b) Kira kedalaman sebelum lompatan hidraulik (5 markah)
 - (c) Buktikan bahawa lompatan hidraulik boleh berlaku (5 markah)
 - (d) Kira kehilangan tenaga semasa lompatan hidraulik (5 markah)



Rajah 1.0

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

Lebar saluran	= 40 m
Cerun saluran	= 0.00125
Halaju aliran	= 1.5 m/s
Kedalaman aliran	= 1.5 m
Purata saiz endapan	= 2.5 mm

- (a) Semak jika hakisan dasar berlaku dengan menggunakan Diagram Shields dalam Jadual 1.0. (8 markah)
- (b) Kira beban endapan dasar dengan menggunakan persamaan Shields. (7 markah)
- (c) Kira beban endapan dasar dengan menggunakan persamaan Einstein-Brown. (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) Buktikan bahawa kehilangan turus melalui paip 1 adalah sama dengan kehilangan turus melalui paip 2 ($h_{L1} = h_{L2}$) yang disambungkan selari (Rujuk Rajah 1.0).

(5 markah)

(b) Dua batang paip yang sama panjang dan bergarispusat $d_1 = 50\text{mm}$ dan $d_2 = 100\text{mm}$, disambungkan selari di antara dua buah tangki yang mempunyai perbezaan aras $H = 10\text{m}$ (Rujuk Rajah 1.0). Jika pekali f (geseran) = 0.008, tentukan:

- i. Kadar alir setiap paip.
- ii. Garis pusat, D , bagi paip tunggal yang memberi aliran yang sama apabila menggantikan kedua-dua paip tersebut.

(15 markah)

Rajah 1.0

4. (a) Nyatakan **TIGA (3)** jenis kehilangan minor dan sertakan lorekan rajah.
(3 markah)
- (b) Air mengalir dari takungan A melalui paip bergaris pusat $d_1 = 120\text{mm}$ dan panjangnya $l_1 = 120\text{m}$ ke simpang D. Paip yang bergaris pusat $d_2 = 75\text{ mm}$ dan panjangnya $l_2 = 60\text{m}$ bersambung dari D ke takungan B yang aras airnya ialah 16 meter di bawah aras takungan A. Paip ketiga bergaris pusat $d_3 = 60\text{ mm}$ dan panjangnya $l_3 = 40\text{m}$, bersambung dari D ke takungan C, dengan aras air ialah 24m di bawah aras takungan A (Rujuk Rajah 2.0). Dengan mengambil $f = 0.01$ untuk kesemua paip, tentukan aliran dalam setiap paip. (Nota : abaikan nilai kehilangan minor)
(17 markah)

Rajah 2.0

5. (a) Nyatakan Teorem Buckingham Pi Theorem.

(a) *State and explain Buckingham Pi Theorem.*

(4 markah)

(b) Berikan definisi terma similitud dan analisis berdimensi.

(b) *Define the terms Similitude and Dimensional Analysis.*

(4 markah)

(c) Alur limbah bagi sebuah empangan mempunyai kelebaran 20 m dan direkabentuk untuk mengalirkan $125 \text{ m}^3/\text{s}$ pada paras banjir. Suatu model 1:15 dibina untuk mengkaji ciri aliran melalui alur limbah tersebut. Cari nilai lebar dan kadar alir bagi model tersebut. Apakah masa operasi untuk modul bagi jangka masa 24 jam untuk prototaip? Abaikan kesan tegangan permukaan dan kelekitan.

(c) *A certain spillway for a dam is 20 m wide and is designed to carry $125 \text{ m}^3/\text{s}$ at flood stage. A 1:15 model is constructed to study the flow characteristics through the spillway. Determine the required model width and flow rate. What operating time for the model corresponds to a 24-h period in the prototype? The effects of surface tension and viscosity are to be neglected.*

(12 markah)

6. (a) Nyatakan perbezaan antara sebuah pam dan turbin.

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

(5 markah)

(b) Sebuah turbin Pelton berputar pada kelajuan angular 400 rpm dan menghasilkan 67500 watt pada turus 60 m. Paip inlet dan nozel untuk turbin pelton tersebut bersaiz 200 mm. Pada masa operasi, pemalar halaju $C_v = 0.97$, faktor kelajuan $\phi = 0.46$, dan kecekapan $\eta = 83\%$. Cari:

- i. Kadar alir volumetrik
- ii. Garis pusat jet
- iii. Garispusat roda (wheel) pelton

(b) *A Pelton turbine rotates at an angular speed of 400 rpm, developing 67500 watts under a head of 60 m of water. The inlet pipe diameter at the base of the single nozzle is 200 mm. The operating conditions are, velocity coefficient $C_v = 0.97$, speed factor $\phi = 0.46$, and efficiency $\eta = 83\%$. Determine:*

- i. *The volumetric flow rate*
- ii. *The diameter of the jet*
- iii. *The Pelton wheel diameter*

(15 markah)