

**SULIT**



**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA**

**PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER I  
SESI 2015/2016**

NAMA KURSUS : HIDRAULIK

KOD KURSUS : BFC 21103

PROGRAM : SARJANA MUDA KEJURUTERAAN  
AWAM DENGAN KEPUJIAN

TARIKH PEPERIKSAAN : DISEMBER 2015/ JANUARI 2016

JANGKA MASA : 3 JAM

ARAHAN : JAWAB:

(A) **SEMUA** SOALAN DALAM  
**BAHAGIAN A**, DAN

(B) **MANA-MANA DUA (2)** SOALAN  
DALAM **BAHAGIAN B**

**KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI SEMBILAN (9) MUKASURAT**

**SULIT**

## BAHAGIAN A: JAWAB SEMUA SOALAN

- S1 (a) Dengan bantuan gambarajah, jelaskan perbezaan di antara aliran saluran terbuka dan aliran dalam paip. (2 markah)
- (b) Takrifkan yang berikut  
(i) aliran saluran terbuka,  
(ii) saluran prismatik,  
(iii) aliran tetap, dan  
(iv) aliran berubah beransur. (4 markah)
- (c) Sebuah saluran trapezoid dengan lebar dasar 0.5 m dan cerun sisi 2(V) : 3(H) mengalirkan aliran seragam pada ukur dalam 0.75 m. Kira  
(i) jejari hidraulik  $R$ , dan (2 markah)  
(ii) kedalaman hidraulik  $D$ . (2 markah)
- (d) **RAJAH S1(d)** menunjukkan sebuah saluran terbuka dengan kadar alir  $21 \text{ m}^3/\text{s}$ . Jika kelikatan kinematik adalah  $1.004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ , tentukan keadaan aliran berdasarkan  
(i) Nombor Froude  $Fr$ , dan (5 markah)  
(ii) Nombor Reynolds  $Re$ . (5 markah)
- S2 (a) **JADUAL S2(a)** menunjukkan kepelbagaian dalam pekali kekasaran saluran terbuka. Berikan pendapat anda mengapa nilai ini berbeza di antara satu sama lain. (2 markah)
- (b) Sebuah saluran trapezoid dengan lebar dasar 4 m dan cerun sisi 5(H) : 3(V) membawa kadar alir 32000 L/s di atas cerun dasar 0.004 dan kekasaran  $n = 0.015$ . Kira  
(i) Ukur dalam normal aliran, dan (5 markah)  
(ii) Ukur dalam genting (5 markah)
- (c) (i) Beri **DUA (2)** kelebihan menggunakan keratan paling berkesan. (4 markah)  
(ii) Buktikan bahawa ukur dalam aliran dalam sebuah keratan segiempat paling berkesan adalah bersamaan dengan separuh daripada lebar saluran. (4 markah)

- S3** Sebuah jambatan dibina merentasi sebuah sungai segiempat selebar 9.5 m yang mengalirkan  $14.55 \text{ m}^3/\text{s}$  aliran dengan pekali kekasaran  $n = 0.05$ , dan di atas cerun dasar  $1/2500$ . Akibat penggentingan oleh tiang jambatan, lebar sungai telah berkurang ke 1.5 m.
- (a) Tentukan ukur dalam aliran di hulu, hilir dan pada penggentingan. (12 markah)
- (b) Cadangkan satu jarak minimum yang dibenarkan di antara tiang jambatan yang perlu dibina semula supaya ukur dalam di hulu tidak dipengaruhi dengan penggentingan di **S3(a)**. (2 markah)
- (c) Lakarkan lengkung  $E$ - $y$  bagi aliran apabila  $B = 9.5 \text{ m}$ ,  $B_2 = B_{\max}$  dan  $B_2 = 1.5 \text{ m}$ , dengan memberikan nilai sebenar bagi  $E_{\min 0}$ ,  $y_{c0}$ ,  $y_0$ ,  $E_0$ ,  $E_{\min 2}$ ,  $y_{c2}$ ,  $y_{c2}'$ ,  $E_{\min 2}'$ ,  $y_1'$  dan  $y_3'$ . (6 markah)

**BAHAGIAN B: JAWAB MANA-MANA DUA (2) SOALAN**

- S4** (a) Senaraikan **DUA (2)** aplikasi lompatan hidraulik. (2 markah)
- (b) Jelaskan bagaimana lompatan hidraulik berlaku. (4 markah)
- (c) Air mengalir ke dalam sebuah saluran segiempat yang sangat lebar pada kadar tetap  $1.0 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ . Pada satu lokasi, cerun dasar berubah dari  $S_{01} = 6.87 \times 10^{-3}$  ke  $S_{02} = 3.24 \times 10^{-4}$ . Dengan pekali kekasaran  $n = 0.018$ ,  
 (i) Kira ukur dalam aliran seragam di atas kedua-dua cerun, dan  
 (ii) Tentukan jenis kedua-dua cerun. (4 markah)
- (d) Sebuah saluran segiempat dengan lebar 7 m mempunyai cerun dasar 0.001 dan kekasaran Manning  $n = 0.02$  mengalirkan  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  aliran. Menggunakan kaedah kamiran berangka dengan  $N = 4$  langkah, anggarkan panjang aliran berubah beransur yang dihasilkan oleh empang dasar yang menyebabkan ukur dalam aliran di hulu empang meningkat ke 3 m. (10 markah)

- S5** (a) Nyatakan **TIGA (3)** set blok yang lazimnya dipasang dalam kolam penenang USBR jenis III. (2 markah)
- (b) Jelaskan **DUA (2)** fungsi bagi setiap struktur hidraulik berikut  
(i) Empang  
(ii) Pelepas tenaga (2 markah)
- (c) Sebuah empang limbah segiempat dengan pengecutan di satu hujung mempunyai panjang bukaan 2.0 m dan ketinggian 1.25 m. Kira kadar alir apabila air dengan turus 0.82 m mengalir melalui empang tersebut. (6 markah)
- (d) Sebuah empang limbah dibina dengan  $H_1 = 36$  m dan  $H_o = 8$  m seperti ditunjukkan dalam **RAJAH S5(d)**. Empang limbah tersebut mengalirkan  $90 \text{ m}^3/\text{s}$  aliran melalui sebuah alur limbah selebar 10 m. Reka bentuk sebuah kolam penenang USBR jenis III di hilir. (10 markah)
- S6** (a) Dua pam serupa boleh disambungkan secara sesiri atau selari. Nyatakan perbezaan antara pam yang disambungkan secara sesiri dan selari berdasarkan kehilangan turus dan kadar alir. (4 markah)
- (b) Sebuah pam empar dengan diameter pendesak 12 cm memerlukan kuasa kemasukan sebanyak 60 kW apabila kadar alir adalah  $3200 \text{ m}^3/\text{s}$  terhadap turus sebanyak 60 m. Pendesak ini ditukarkan dengan pendesak berdiameter 10 cm. Tentukan jangkaan kadar alir, turus dan kuasa kemasukan jika kelajuan pam adalah sama. (6 markah)
- (c) Data pengukuran semasa ujian pam empar pada 3500 rpm diberi dalam **JADUAL S6(c)**. Ketumpatan bendalir ialah  $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$  dan kadar alir ialah  $11.5 \text{ m}^3/\text{jam}$ . Nilai kilas pada aci pam adalah 3.68 Nm. Kira jumlah turus pada kemasukan dan keluaran pam, kuasa hidraulik yang dibekalkan kepada aliran dan kecekapan pam. (10 markah)

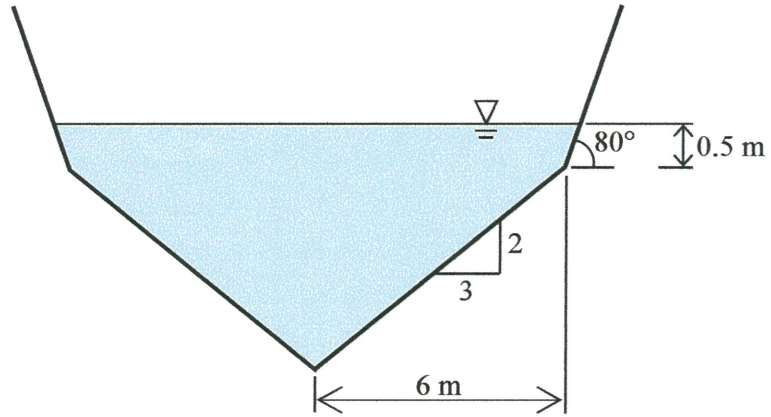
- SOALAN TAMAT -

**PEPERIKSAAN AKHIR**

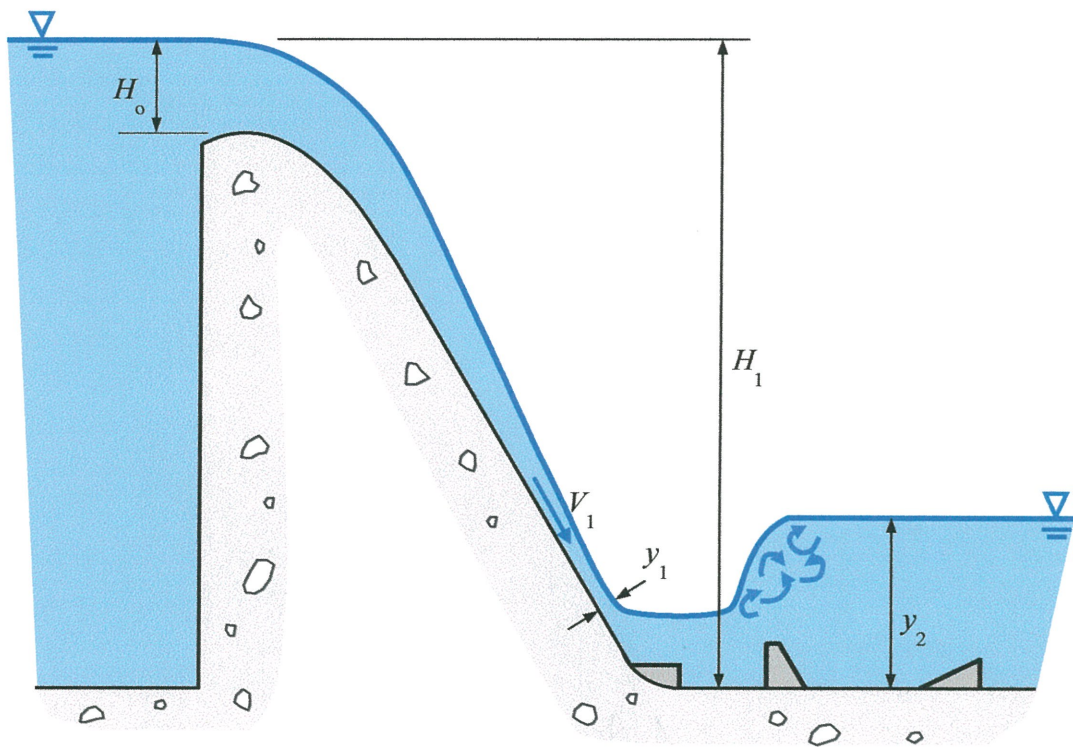
SEMESTER/SESI : I/2015/2016  
NAMA KURSUS : HIDRAULIK

PROGRAM : BFF  
KOD KURSUS : BFC21103

**RAJAH**



**RAJAH S1(d)**



**RAJAH QS(d)**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER/SESI : I/2015/2016

PROGRAM : BFF

NAMA KURSUS : HIDRAULIK

KOD KURSUS : BFC21103

**JADUAL****JADUAL S2(a)**

Jenis saluran	Manning $n$
<b><i>Saluran semulajadi</i></b>	
i. Bersih dan lurus	0.030
ii. Tumbuhan	0.100
iii. Sungai gunung	0.040 – 0.050
<b><i>Saluran buatan</i></b>	
i. Permukaan bumi (bersih)	0.022
ii. Permukaan bumi (tumbuhan)	0.027 – 0.035
iii. Simen (rata/licin)	0.011
iv. Simen (mortar)	0.013
v. Konkrit	0.017
vi. Asfalt (licin)	0.013
vii. Asfalt (kasar)	0.016
viii. Keluli	0.012

**JADUAL S6(c)**

Parameter	Kemasukan	Keluaran
Tekanan tolok $p$ (kPa)	95.2	412
Aras di atas datum $z$ (m)	1.25	2.75
Halaju aliran $V$ (m/s)	2.35	3.62

**PEPERIKSAAN AKHIR**

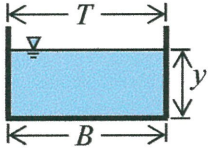
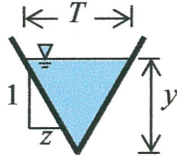
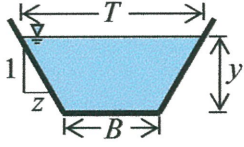
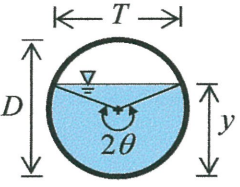
SEMESTER/SESI : I/2015/2016

PROGRAM : BFF

NAMA KURSUS : HIDRAULIK

KOD KURSUS : BFC21103

Jadual 1.0. Geometri keratan rentas aliran saluran terbuka

Keratan rentas	Luas aliran $A$	Lebar atas $T$	Perimeter basah $P$
 <p>Segiempat</p>	$By$	$B$	$B + 2y$
 <p>Segitiga</p>	$zy^2$	$2zy$	$2y\sqrt{1+z^2}$
 <p>Trapezoid</p>	$By + zy^2$	$B + 2zy$	$B + 2y\sqrt{1+z^2}$
 <p>Bulatan</p>	$\frac{D^2}{8}(2\theta - \sin 2\theta)$	$D \sin \theta$	$\theta D$

UNIVERSITI TEKNOLOGI  
 MARA  
 INSTITUT TEKNOLOGI  
 MARA  
 43400 SEREMBANG, NEGERI  
 SEMBANG, MALAYSIA  
 TEL: 03-70732000  
 FAX: 03-70732001  
 E-MAIL: info@uitm.edu.my

## PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : I/2015/2016

PROGRAM : BFF

NAMA KURSUS : HIDRAULIK

KOD KURSUS : BFC21103

Jadual 2.0 Keratan paling berkesan

Keratan rentas	Luas aliran $A$	Perimeter basah $P$	Jejari hidraulik $R$	Lebar atas $T$	Kedalaman hidraulik $D$
Trapezoid	$\sqrt{3}y^2$	$2\sqrt{3}y$	$\frac{y}{2}$	$\frac{4\sqrt{3}}{3}y$	$\frac{3}{4}y$
Segiempat	$2y^2$	$4y$	$\frac{y}{2}$	$2y$	$y$
Segitiga	$y^2$	$2\sqrt{2}y$	$\frac{\sqrt{2}}{4}y$	$2y$	$\frac{y}{2}$
Separuh bulatan	$\frac{\pi}{2}y^2$	$\pi y$	$\frac{y}{2}$	$2y$	$\frac{\pi}{4}y$
Parabola	$\frac{4\sqrt{2}}{3}y^2$	$\frac{8\sqrt{2}}{3}y$	$\frac{y}{2}$	$2\sqrt{2}y$	$\frac{2}{3}y$

Jadual 3.0 Saiz bagi kolam penenang USBR Jenis III

Blok A	Blok B	Blok C
$h_1 = y_1$	$h_3 = y_1(0.168Fr_1 + 0.63)$	$h_4 = y_1\left(\frac{Fr_1}{18} + 1\right)$
$w_1 = y_1$	$w_3 = \frac{3}{4}h_3$	$t = \frac{h_3}{5}$
$s_1 = y_1$	$s_3 = \frac{3}{4}h_3$	$z_2 = 2.0$
	$t = \frac{h_3}{5}$	
	$z_1 = 1.0$	
	$L_1 = \frac{4}{5}y_2$	



## PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : I/2015/2016

PROGRAM : BFF

NAMA KURSUS : HIDRAULIK

KOD KURSUS : BFC21103

## Persamaan berguna:

$$Q = AV \quad Q = A \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S_o^{\frac{1}{2}} \quad q = \frac{Q}{B} \quad Re = \frac{VR}{\nu} \quad Fr = \frac{V}{\sqrt{gD}}$$

$$Fr^2 = \frac{q^2}{gy^3} \quad \frac{A_c^3}{T_c} = \frac{Q^2}{g} \quad y_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} \quad E_{\min} = \frac{3}{2} y_c$$

$$E = y + \frac{V^2}{2g} \quad E = y + \frac{q^2}{2gy^2} \quad K = \frac{Q}{S_o^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} \quad dx = \frac{dy}{S_o} \left[ \frac{1 - \left(\frac{y_c}{y_{ave}}\right)^3}{1 - \left(\frac{K_o}{K_{ave}}\right)^2} \right]$$

$$Q = \frac{2}{3} C_d \sqrt{2g} L_e H_1^{\frac{3}{2}} \quad C_d = \left( 0.607 + \frac{0.00451}{H_1} \right) \left[ 1 + 0.55 \left( \frac{H_1}{H_1 + P} \right)^2 \right] \quad L_e = L - 0.1nH_1$$

$$V_1 = \sqrt{2g \left( H_1 - \frac{H_o}{2} \right)} \quad y_1 = \frac{Q}{BV_1} \quad \text{No. of block} = \frac{B}{(s+w)}$$

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{1}{2} \left( -1 + \sqrt{1 + 8Fr_1^2} \right)$$

$$\frac{H}{N^2 D^2} \quad \frac{Q}{ND^3} \quad \frac{P}{\rho N^3 D^5}$$

$$H = H_d - H_s = \left[ \frac{P_d}{\gamma} + z_d + \frac{V_d^2}{2g} \right] - \left[ \frac{P_s}{\gamma} + z_s + \frac{V_s^2}{2g} \right]$$

$$P_d = P_o = \gamma QH \quad P_s = P_i = T\omega = \frac{2\pi N}{60} T \quad \eta = \frac{P_o}{P_i}$$