
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2001/02

September 2001

EAH 326/3 – Rekabentuk Hidraulik

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** (5) muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM** (6) soalan. Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja. 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 ditunjukkan.
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 bincangkan tiga jenis profil aliran (nappe) di sepanjang alurlimpah pelimpah yang boleh diterbitkan berdasarkan persamaan $Y=kx^n$.
(10 markah)

- (b) Tentukan bentuk/profil alurlimpah pelimpah dengan melengkapkan jadual yang diberikan di bawah. Gunakan nilai turus rekabentuk, $H_d = 3\text{m}$, angkatap $k = 0.5$ dan $n = 1.85$. Bincangkan profil aliran (nappe) untuk alurlimpah pelimpah tersebut.

| X (m) | Y (m) |
|-------|-------|
| 0 | |
| 4 | |
| 8 | |
| 12 | |
| 16 | |
| 20 | |
| 24 | |

Lakarkan profil alurlimpah pelimpah yang ditentukan di atas beserta puncaknya (spillway crest) mengikut garis panduan US Army Standard.
(15 markah)

2. Dengan ringkas terangkan 5 jenis alurlimpah berdasarkan kepada aspek berikut:
i. bentuk dan geometri alurlimpah
ii. ciri pelepasan tenaga pada alurlimpah
iii. profil dan ciri aliran keluar dari alurlimpah.
(25 markah)

3. (a) Dengan ringkas bincangkan perkara berikut:
i. Plain gate
ii. Radial gate
(5 markah)

- (b) Rekabentuk kolam penenangan lompatan hidraulik untuk kadaralir maksimum $25 \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-1}$ 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)

4. 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)

5. Satu pembentung kekotak akan dibina pada cerun landai dengan ciri-ciri berikut :

| | | |
|----------------|---|-------|
| Lebar | = | 1.2 m |
| Ketinggian | = | 0.6 m |
| Panjang | = | 30 m |
| Cerun | = | 0.001 |
| Pekali Manning | = | 0.013 |
| Ke | = | 0.5 |
| Aliran keluar | = | bebas |

Kira :-

- (a) Kadar alir dan turus tenaga hadapan jika kedalaman aliran seragam dalam pembentung adalah 0.4 m.
(5 markah)
- (b) Kadar alir bagi aliran penuh jika turus tenaga hadapan bersamaan 2.0 m.
(12 markah)
- (c) Kedalaman aliran seragam jika aliran orifis terjadi.
(8 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 pembedung.
(5 markah)
- (c) Bincang **DUA (2)** faktor yang mempengaruhi keruk di sekitar pier jambatan.
(5 markah)
- (d) Bincang dengan lakaran jelas kerja-kerja pembaikan untuk mengelakkan kegagalan empangan rendah (ampang jajar) disebabkan oleh perpaipan dan tekanan menegak.
(10 markah)

LAMPIRAN

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

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

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