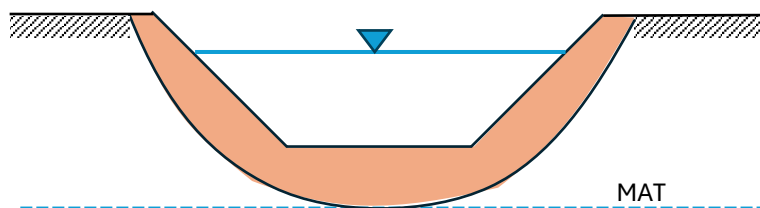




UJIAN TENGAH SEMESTER ALIRAN AIR TANAH

Semester Genap 2024-2025 | Jumat, 11 April 2025 | 100 menit
Buku Tertutup

Soal 1 (Bobot 40% | CP: a1, b1)

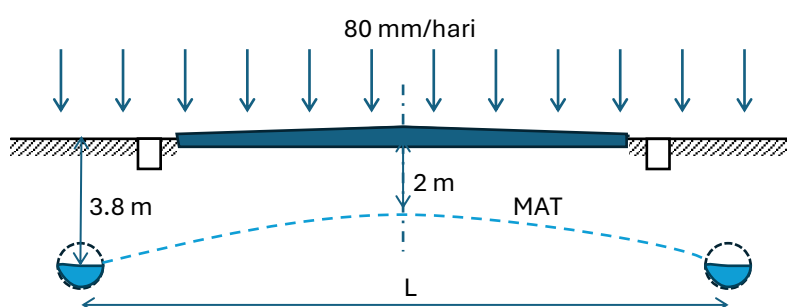


Sebuah saluran induk untuk irigasi melintasi suatu kawasan. Panjang saluran 4 km (tegak lurus bidang gambar), tampang melintang saluran berbentuk trapesium yang memiliki lebar dasar 30 m, kedalaman 4 m, kemiringan talud kanan-kiri 1:1. Kedalaman aliran di saluran adalah 2.5 m. Tanah dasar saluran berupa lanau-berpasir yang memiliki tebal 1 m di sekeliling saluran. Konduktivitas hidrolik lapisan tanah ini adalah 2 cm/hari. Muka air tanah berada 5 m di bawah muka tanah.

laman aliran di saluran adalah 2.5 m. Tanah dasar saluran berupa lanau-berpasir yang memiliki tebal 1 m di sekeliling saluran. Konduktivitas hidrolik lapisan tanah ini adalah 2 cm/hari. Muka air tanah berada 5 m di bawah muka tanah.

- Tunjukkan arah aliran air tanah. [10%]
- Berapakah kecepatan aliran air tanah? [20%]
- Berapakah debit aliran air tanah di sepanjang saluran? [10%]

Soal 2 (Bobot 60% | CP: a1, b1)



Untuk menangkal pengaruh air permukaan dan air tanah terhadap landas pacu (*runway*) bandara, maka di sisi kanan-kiri landas pacu ditempatkan saluran drainase permukaan dan saluran drainase bawah tanah. Saluran drainase bawah tanah berupa saluran porus (berpori) bertam-

pang lingkaran, berdiameter 40 cm, berada 4 m di bawah muka tanah. Muka air tanah di saluran ini adalah 3.8 m di bawah muka tanah. Konduktivitas hidrolik tanah di bandara adalah 40 cm/hari. Ketika hujan, muka air tanah tidak boleh lebih dekat daripada 2 m di bawah muka tanah. Drainase dirancang untuk beban hujan 80 mm/hari.

- Berapa jarak antara saluran drainase bawah tanah kanan dan kiri? [40%]
- Berapa debit drainase aliran air tanah ke saluran drainase bawah tanah kanan apabila panjang landas pacu adalah 4 km? [20%]



Catatan Bantuan

1.	Kecepatan Darcy	$q = -K \frac{dh}{dL} \cong -K \frac{\Delta h}{\Delta L}$
2.	Persamaan aliran air tanah di akuifer muka air bebas, aliran permanen satu arah (x) dan ada imbuhan ke air tanah sebesar q_R	$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_x h \frac{\partial h}{\partial x} \right) + q_R = 0$
	Untuk syarat batas: $x = 0 \Rightarrow h = h_0$ dan $x = L \Rightarrow h = h_L$ maka penyelesaian persamaan itu adalah	$h_x = \sqrt{h_0^2 + \frac{(h_L^2 - h_0^2)}{L} x + \frac{q_R}{K_x} (L - x)x}$
	dan kecepatan Darcy adalah	$q_x = -K_x \frac{h_L^2 - h_0^2}{2Lh_x} - \frac{q_R L - 2x}{2 h_x}$
	serta debit aliran air tanah adalah	$Q_x = q_x A$

-o0o-

Dosen Penguji
Koordinator Mata Kuliah

Kaprodi


10/2025
04
Dr. Ir. Istiarto, M.Eng., IPU


Neil Andika, S.T., M.Sc., Ph.D.