

UJIAN AKHIR SEMESTER METODE NUMERIS I

DR. ISTIARTO | KAMIS, 31 MEI 2018 | OPEN BOOK | 150 MENIT

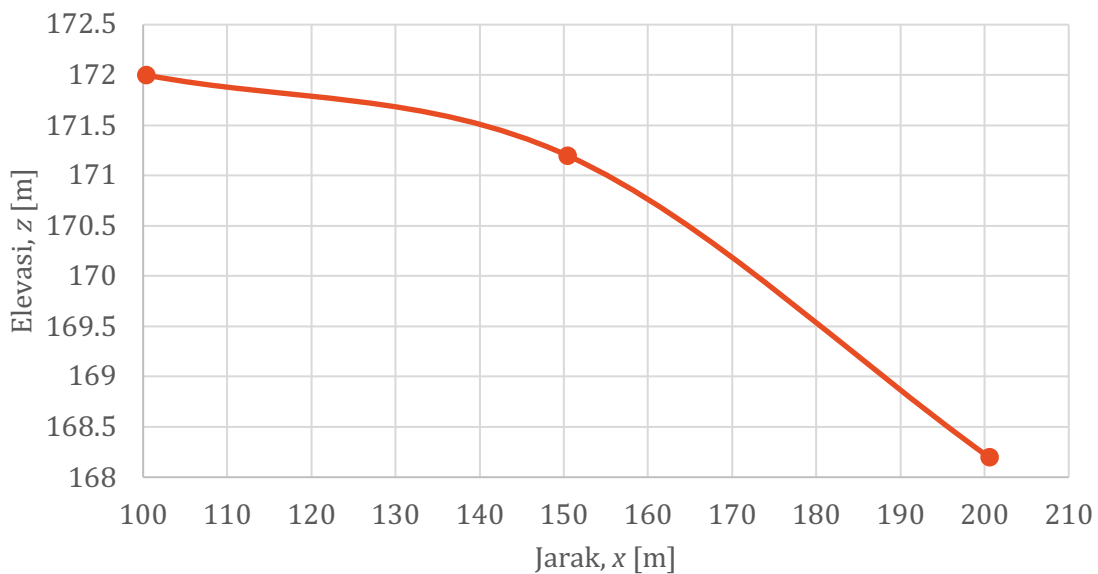
PETUNJUK

1. Saudara tidak boleh menggunakan komputer untuk mengerjakan soal ujian ini.
2. Tuliskan urutan/cara/formula yang Saudara pakai untuk mendapatkan jawaban. Jangan hanya menuliskan tabel angka jawaban.
3. Soal ini sangat mirip dengan soal kelas C (dosen APR).

SOAL 1 [CP: A.1, A.2, A.3, K.1; BOBOT NILAI: 25%]

Tabel dan gambar di bawah ini adalah elevasi muka tanah di suatu tebing.

Jarak, x [m]	100.3	150.4	200.5
Elevasi, z [m]	172.0	171.2	168.2



Cari dan temukan kurva polinomial kuadratik (*second-order polynomial*) melewati ketiga titik data tersebut dengan metode (a) interpolasi Newton dan (b) interpolasi Lagrange. Buat tabel seperti di bawah ini berdasarkan kurva polinomial tersebut.

Jarak, x [m]	Elevasi, z [m] (Metode Newton)	Elevasi, z [m] (Metode Lagrange)
100.3	172.0	172.0
130.0
150.4	171.2	171.2
160.0
180.0
200.5	168.2	168.2

SOAL 2 [CP: A.1, A.2, A.3, K.1; BOBOT NILAI: 25%]

Tebing pada Soal 1 akan dipotong mengikuti garis lurus horizontal pada elevasi +168 m selebar 7 m sepanjang ruas tersebut dari $x = 100.3$ m s.d. $x = 200.5$ m. Hitung volume galian tanah dengan metode trapesium dan metode Kuadratur Gauss.

SOAL 3 [CP: A.1, A.2, A.3, K.1; BOBOT NILAI: 25%]

Sebuah tangki silinder tegak bocor di bagian dasar dengan lubang seluas, $o = 0.0025$ m². Bagian atas tangki mempunyai lubang yang berhubungan dengan udara luar. Ukuran tangki: diameter dasar 1.5 m dan tinggi 5 m. Pada saat mulai bocor, $t = 0$ detik, kedalaman air dalam tangki, $h(t = 0) = 4.5$ m. Berapa lama kedalamann air di tangki turun menjadi $h(t) = 0.5$ m? Dekati jawaban soal ini dengan Metode Euler dan Metode Runge-Kutta orde 2. Diketahui koefisien kontraksi pada lubang bocor, $c = 0.6$, dan percepatan gravitasi, $g = 9.78$ m/s². Gunakan $\Delta t = 120$ detik. Persamaan diferensial penurunan muka air dalam tangki dituliskan di bawah ini.

$$\frac{dh}{dt} = \frac{oc}{A} \sqrt{gh}$$

Dalam persamaan tersebut, A adalah luas tampang melintang tangki.

SOAL 4 [CP: A.1, A.2, A.3, K.1; BOBOT NILAI: 25%]

Di bawah ini adalah persamaan diferensial parsial parabolik.

$$2n \frac{\partial h}{\partial t} = k \frac{\partial^2 (h^2)}{\partial x^2} + q_r - Q_p$$

Domain hitungan adalah pada $x[0,20]$ dan $t[0,100]$. Gunakan $\Delta t = 2$ detik dan $\Delta x = 1$ m. Diketahui, $n = 0.4$, $k = 0.0018$, $q_r = 0.0004$ berlaku pada $t \geq 0$ detik, dan $Q_p = 0.001$ di $x = 8$ m, berlaku pada $t \geq 32$ detik. Syarat batas: $h(0,t) = h(20,t) = 15$ m. Syarat awal: $h(x,0) = 15$ m.

Tuliskan persamaan diskrit (persamaan kerja) dengan pendekatan beda hingga skema eksplisit dan skema implisit.

Apabila waktu memungkinkan, tuliskan hasil hitungan $h(t_n, x_i)$ untuk $t = 2$ dan 4 detik.

Dibuat oleh
Dosen Pengampu

Diperiksa oleh
Koordinator Mata Kuliah

Disetujui oleh
Kaprodi S1 Teknik Sipil

Dr. Istiarto

Dr. Ir. Rachmad Jayadi, M.Eng.
