

## UJIAN AKHIR SEMESTER METODE NUMERIS I

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

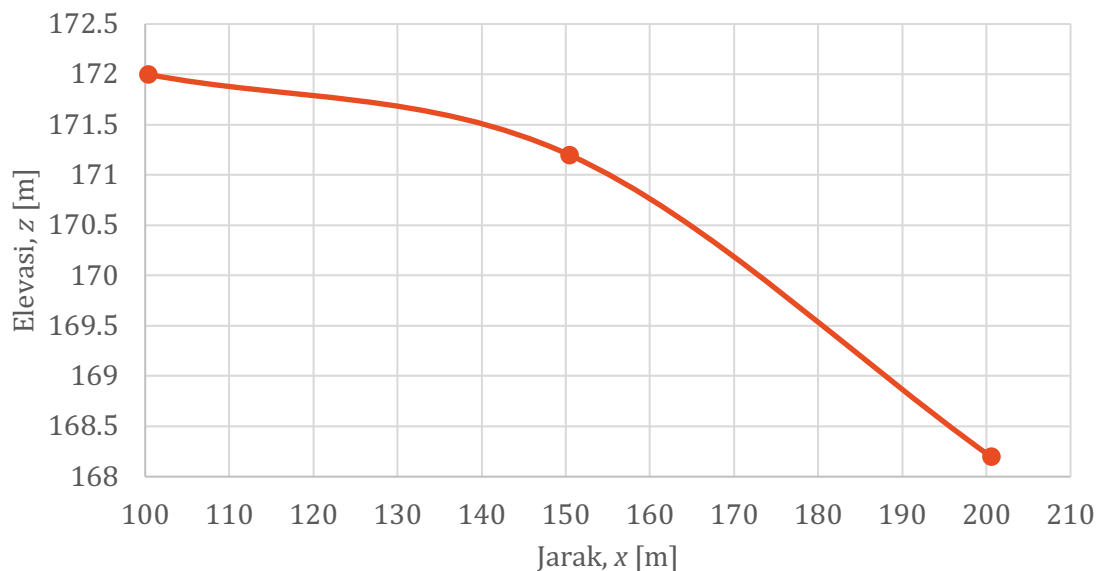
### PETUNJUK

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,  $o = 0.0025$  m<sup>2</sup>. 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/s<sup>2</sup>. Gunakan  $\Delta t = 120$  detik. Persamaan diferensial penurunan muka air dalam tangki dituliskan di bawah ini.

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \frac{oc}{A} \sqrt{gh}$$

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  
Kapropdi S1 Teknik Sipil

---

Dr. Istiarto

Dr. Ir. Rachmad Jayadi, M.Eng.

---