

UJIAN AKHIR SEMESTER METODE NUMERIS I

DR. IR. ISTIARTO, M.ENG. | KAMIS, 8 JUNI 2017 | OPEN BOOK | 150 MENIT

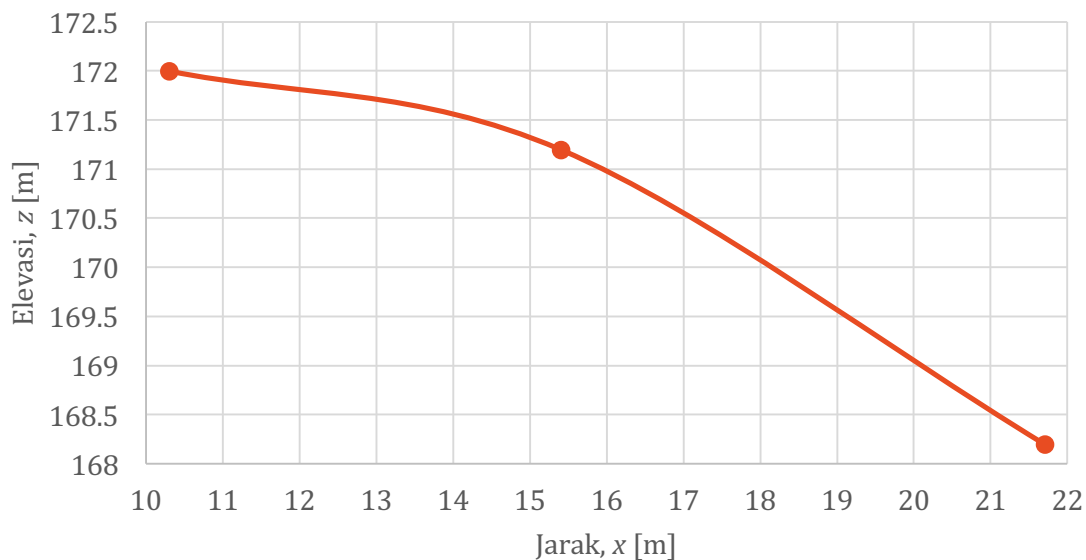
PETUNJUK

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.

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]	10.3	15.4	21.7
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 Lagrange dan (b) interpolasi Newton. Buat tabel seperti di bawah ini berdasarkan kurva polinomial tersebut.

Jarak, x [m]	Elevasi, z [m] (Metode Lagrange)	Elevasi, z [m] (Metode Newton)
10.3	172.0	172.0
13.15
16
18.85
21.7	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 yang menghubungkan titik (10.3,172.0) ke titik (21.7,168.2). Gunakan tabel hasil interpolasi pada Soal 1 beserta (a) metode integrasi Kuadratur Gauss dan (b) metode integrasi Simpson 1/3 untuk menghitung dan menemukan volume galian tanah.

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

Kecepatan laju kereta api dalam 8 detik pertama sejak saat mulai bergerak dari posisi berhenti dinyatakan dengan persamaan matematis di bawah ini:

$$v = \frac{dx}{dt} = 5e^{0.5t} - 0.8x$$

Dalam persamaan tersebut, v adalah kecepatan laju kereta api dalam satuan meter per detik, t adalah waktu dalam selang 0 s.d. 8 detik, dan x adalah jarak dari titik awal dalam satuan meter.

Hitunglah posisi kereta api dari titik awal (x [m]) setiap selang 2 detik ($t = 0, 2, 4, 6, 8$ [s]) dengan menggunakan (a) metode Ralston (*2nd-order Runge-Kutta*) dan (b) metode poligon (*modified Heun*).

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

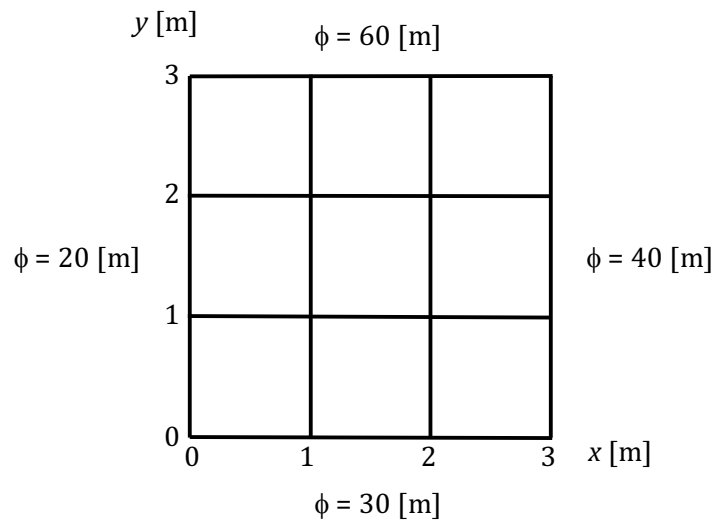
Suatu persamaan diferensial parsial eliptik (Persamaan Laplace) yang menggambarkan distribusi energi potensial dinyatakan dalam bentuk di bawah ini:

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} = 0$$

Dalam persamaan tersebut ϕ adalah tinggi energi potensial dalam satuan meter, x dan y adalah koordinat dalam satuan meter. Persamaan di atas berlaku di $0 \leq x \leq 3$ dan $0 \leq y \leq 3$.

Gunakan teknik penyelesaian beda hingga (*finite difference approximation*) untuk menghitung tinggi energi potensial di setiap selang $\Delta x = \Delta y = 1$ [m] apabila diketahui syarat batas:

$\phi(0,y) = 20$ [m], $\phi(3,y) = 40$ [m], $\phi(x,0) = 30$ [m], $\phi(x,3) = 60$ [m].



Dibuat oleh
Dosen Pengampu

Diperiksa oleh
Koordinator Mata Kuliah

Disetujui oleh
Kaprod S1 Teknik Sipil

Dr. Ir. Istiarto, M.Eng.

Dr. Ir. Rachmad Jayadi, M.Eng.
