



SOAL UJIAN TENGAH SEMESTER METODE NUMERIK

Hari, Tanggal : Senin, 14 April 2025
Waktu : 135 menit (10.00 – 12.15)
Sifat Ujian : Buku terbuka, diperkenankan menggunakan kalkulator,
tidak diperkenankan menggunakan gawai
Kumpulkan lembar quiz dan tugas bersama lembar jawaban UTS

SOAL 1 (Akar persamaan): bobot 30%

CP: a.2, a.3, a.4

Sebuah saluran pasangan batu ($n = 0.02$), memiliki penampang persegi panjang ($B = 5$ m) dan kemiringan dasar saluran ($S_0 = 0.005$). Suatu saat, kedalaman aliran adalah y m. Dari pembacaan *rating curve*, diperoleh debit aliran $Q = 20$ m³/s. Hitung nilai y dengan memakai metode *bisection*, atau interpolasi linier, atau secant. Toleransi galat kurang daripada 5%, dengan menggunakan 1.0 dan 2.0 sebagai dua nilai awal iterasi.

$$Q = By \frac{1}{n} \left(\frac{By}{B + 2y} \right)^{2/3} S_0^{1/2}$$

SOAL 2 (Sistem persamaan linier): bobot 35%

CP: a.2, a.3, a.4

Sebuah bendung mengairi tiga daerah irigasi (D.I.) yaitu D.I. A, B, dan C, dimana X , Y , dan Z berturut-turut merupakan kebutuhan air di D.I. A, B, dan C. Santo, seorang mahasiswa magang di instansi pengelola air sungai, mencatat secara acak nilai debit rilis bendung menuju ketiga D.I. tersebut dalam tiga periode waktu.

Mengingat ketersediaan air yang terbatas, maka dilakukan pengaturan jadwal tanam dan sistem golongan sehingga tidak semua petak diairi dalam waktu serentak. Misalnya, D.I. A diairi seluruhnya tetapi dua D.I. lainnya baru dilakukan tanam di 80% luas D.I.

- a. Gunakan metode eliminasi (Gauss atau Gauss-Jordan, **pilih salah satu**) untuk menyelesaikan persamaan berikut.

$$\begin{cases} 100\%X + 80\%Y + 80\%Z &= 7.6 \text{ m}^3/\text{s} \\ 80\%X + 80\%Y + 80\%Z &= 7.2 \text{ m}^3/\text{s} \\ 80\%X + 80\%Y + 100\%Z &= 8 \text{ m}^3/\text{s} \end{cases}$$

- b. Apabila diasumsikan bahwa kebutuhan air irigasi ketiga D.I. adalah seragam = 2 L/s/ha, tentukan luas masing-masing D.I.!

(Catatan: 1 m³ = 10³ L; 1 ha = 10⁴ m²)



SOAL 3 (Regresi): bobot 35%

CP: a.2, a.3, a.4

Setiap periode tertentu, sebuah waduk memerlukan survei batimetri untuk mengetahui kapasitas tampungan terkininya. Hasil survei batimetri adalah hubungan elevasi dan volume, yang dapat dituangkan dalam bentuk persamaan regresi untuk keperluan operasi waduk.

Hitung persamaan **regresi polinomial orde 2** berikut dengan metode penyelesaian sistem persamaan linier yang Anda kuasai.

$$y_{reg} = a_0 + a_1x + a_2x^2$$

$$\begin{bmatrix} n & \sum x_i & \sum x_i^2 \\ \sum x_i & \sum x_i^2 & \sum x_i^3 \\ \sum x_i^2 & \sum x_i^3 & \sum x_i^4 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \sum y_i \\ \sum x_i y_i \\ \sum x_i^2 y_i \end{Bmatrix}$$

x (El, m)	y (Vol kumulatif, MCM)
5	0.1
10	0.2
15	0.4
20	0.7
25	1.2

	x_i	y_i	x_i^2	x_i^3	x_i^4	$x_i y_i$	$x_i^2 y_i$
	5	0.1	25	125	625	0.5	2.5
	10	0.2	100	1,000	10,000	2	20
	15	0.4	225	3,375	50,625	6	90
	20	0.7	400	8,000	160,000	14	280
	25	1.2	625	15,625	390,625	30	750
Σ	Σx_i	Σy_i	Σx_i^2	Σx_i^3	Σx_i^4	$\Sigma x_i y_i$	$\Sigma x_i^2 y_i$

Dosen Penguji	Dosen Koordinator Mata Kuliah Metode Numerik TSDA	Ketua Program Studi Program Sarjana TSDA
	 13/04/2025	
Kurniawan Putra S., S.T., M.Eng.	Dr. Ir. Istiarto, M.Eng.	Neil Andika, S.T., M.Sc., Ph.D.