

UJIAN TENGAH SEMESTER

METODE NUMERIK

Rabu, 12 April 2023 | 10.00—12.00 (120 menit)

Dosen Penguji: Dr. Ir. Istiarto, M.Eng.
Endita Prima Ari Pratiwi, S.T., M.Eng., Ph.D.
Muhammad Farizqi Khaldirian, S.T., M.Eng.

Sifat ujian buku terbuka, boleh menggunakan kalkulator, **tidak boleh** menggunakan komputer atau perangkat elektronik yang dapat dihubungkan dengan internet.

Soal 1. Akar persamaan (SO a.1, a.2, a.3; bobot 1/3)

Suatu pipa halus berdiameter $D = 20$ cm mengalirkan air berkecepatan $V = 2,5$ m/s. Viskositas kinematik air adalah $\nu = 2 \times 10^{-6}$ m²/s. Hitunglah nilai koefisien gesek pipa f menggunakan persamaan von Karman

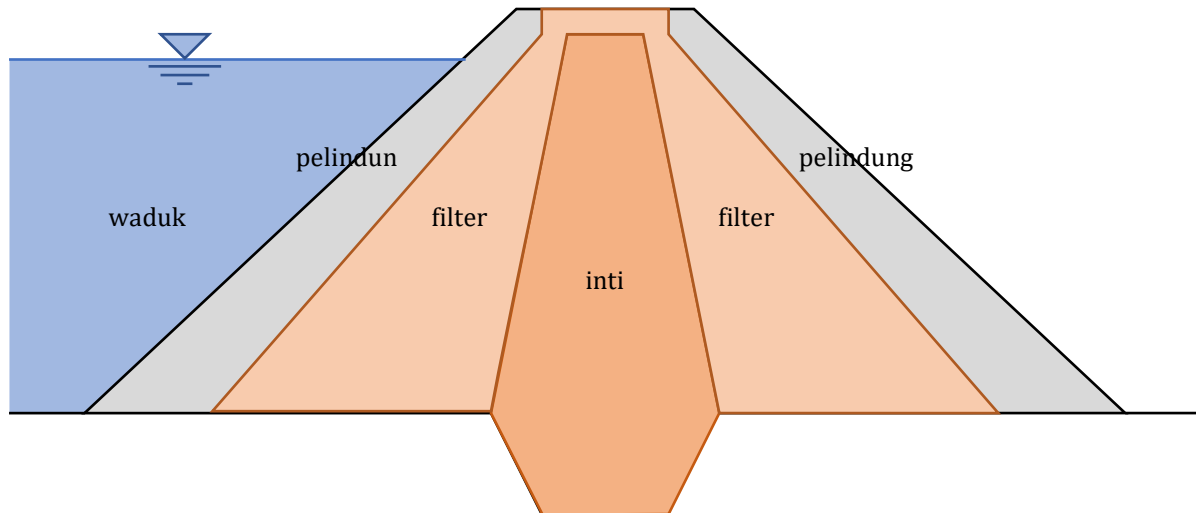
$$g(f) = \frac{1}{\sqrt{f}} - 2 \log\left(\frac{Re\sqrt{f}}{2,51}\right); \quad g(f) \sim 0$$
$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

Gunakan salah satu metode hitungan, interpolasi linear atau metode secant, untuk mendapatkan solusi akar persamaan tersebut. Berikan nilai awal f dalam rentang $0,01 \leq f \leq 0,03$. Gunakan toleransi kesalahan hitung $g(f) \leq 10^{-4}$.

Soal 2. Sistem persamaan linear (SO a.1, a.2, a.3; bobot 1/3)

Struktur bendungan tipe urugan tanah (*earthfill dam*) atau urugan batu (*rockfill dam*) lazimnya dibentuk oleh tiga zona, yaitu zona inti yang kedap air, zona filter, dan zona pelindung. Suatu proyek pembangunan bendungan tipe urugan membutuhkan material urugan sejumlah 120 ribu meter kubik tanah liat (*clay*) untuk zona inti, 240 ribu meter kubik tanah lanau (*silt*) untuk zona filter, dan 90 ribu meter kubik campuran pasir kasar dan kerikil (*coarse sand and gravel*) untuk zona pelindung. Material ini didatangkan dari tiga lokasi sumber material (*borrow areas*) yang masing-masing mengandung deposit material bendungan dengan komposisi seperti disajikan dalam tabel berikut.

Lokasi	Tanah liat (%)	Tanah lanau (%)	Pasir kasar dan kerikil (%)
Lokasi #1	40	45	15
Lokasi #2	20	60	20
Lokasi #3	30	45	25



Gunakan metode eliminasi Gauss untuk mengetahui volume material (dalam satuan ribu m^3) yang harus diambil dari masing-masing lokasi sumber material.

Soal 3. Analisis Regresi (SO a.1, a.2; bobot 1/3)

Dalam reaksi kimia, laju reaksi adalah perubahan konsentrasi suatu senyawa/produk terhadap perubahan waktu. Laju reaksi ditentukan oleh konstanta laju reaksi dan orde reaksi yang mengikuti persamaan

$$r_A = kC_A^n$$

Dalam persamaan di atas, r_A adalah laju reaksi zat A ($\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$), C_A adalah konsentrasi zat A (mol L^{-1}), k adalah konstanta laju reaksi ($\text{mol}^{1-n} \text{L}^{n-1} \text{s}^{-1}$), dan n adalah orde reaksi (-). Orde reaksi dan konstanta laju reaksi diperoleh dari hasil eksperimen yang disajikan dalam tabel berikut. Dengan menggunakan analisis regresi, tentukan persamaan laju reaksi kimia yang mewakili hasil eksperimen.

C_A (mol L^{-1})	4,00	2,25	1,45	1,00	0,65	0,25	0,05
r_A ($\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$)	0,40	0,30	0,25	0,22	0,15	0,08	0,05

Dibuat oleh
Dosen penguji mata kuliah



Dr. Ir. Istiarto, M. Eng.



Endita Prima Ari Pratiwi,
S.T., M.Eng., Ph.D.



Muhammad Farizqi
Khaldirian, S.T., M.Eng.

Diperiksa oleh
Dosen koordinator mata kuliah



Dr. Ir. Istiarto, M. Eng.

Mengetahui
Ketua Program Sarjana, Prodi Teknik Sipil



Karlina, S.T., M.Eng., Ph.D.