



## UJIAN TENGAH SEMESTER METODE NUMERIK

Senin, 22 April 2024 | 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 40%)

Suatu struktur mengalami *displacement* yang didefinisikan oleh persamaan osilasi teredam berikut.

$$y = 8e^{-kt} \cos \omega t \text{ (dalam mm)}$$

Dalam persamaan di atas,  $k = 0,5$  dan  $\omega = 3$ . Hitunglah nilai  $t$  saat struktur tersebut mengalami *displacement* sebesar 4 mm. Gunakan metode Newton-Raphson dan metode Secant untuk mendapatkan akar persamaan tersebut. Lakukan perhitungan hingga toleransi nilai  $y(t) \leq 4 \pm 10^{-3}$  mm apabila  $0 \leq t \leq 1$ .

### Soal 2. Sistem Persamaan Linear dan Regresi Numerik (SO a.1, a.2, a.3; bobot 60%)

Persentase perkerasan jalan yang mengalami keretakan ( $CR$ , %) dapat dimodelkan dengan regresi multivariabel berdasarkan umur perkerasan ( $AGE$ , tahun) dan volume kendaraan per detik ( $VOL$ , smp/detik). Persamaan regresi itu adalah

$$CR = a_0 + a_1 AGE + a_2 VOL$$

Hasil pengukuran lapangan menunjukkan data yang disajikan dalam tabel di bawah ini.

$AGE$ (tahun)	6	1,5	5	0,5	8	10
$VOL$ (smp/detik)	4	8	6	2	5	9
$CR$ (%)	10	5	8	0	12	18



Tentukan nilai  $a_0$ ,  $a_1$ , dan  $a_2$  untuk memodelkan persentase keretakan perkerasan yang mewakili hasil pengukuran lapangan. Gunakan salah satu metode yang telah dipelajari untuk menyelesaikan matriks sistem persamaan linear.

Dibuat oleh  
Dosen penguji mata kuliah



- 21/04/2024

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



- 21/04/2024

Dr. Ir. Istiarto, M. Eng.

Mengetahui  
Ketua Program Sarjana, Prodi Teknik Sipil

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