

**UJIAN TENGAH SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023**  
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**  
**UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

<b>Mata Kuliah</b> :	<b>IF420 Analisis Numerik</b>	<b>Hari/Tanggal</b> :	
<b>Dosen</b> :	<b>Ivransa Zuhdi Pane, Seng Hansun</b>	<b>Jam</b> :	
<b>Sifat Ujian</b> :	<b>Terbuka</b>	<b>Tipe Soal</b> :	<b>Onsite e-learning (di ruang kelas dan laptop sendiri)</b>

**KETENTUAN / PETUNJUK UJIAN:**

- Perhatikan bobot nilai soal karena tiap soal memiliki bobot penilaian yang berbeda
- Jawaban diberikan langsung pada template file python yang telah disediakan (template\_UTSIF420.ipynb)
- Perhatikan petunjuk khusus yang diberikan di template file python yang telah disediakan untuk setiap butir pertanyaan
- Perhatikan format penamaan file jawaban (*rename* template\_UTSIF420.ipynb) sebagai berikut  
“<NamaMahasiswa>\_<NIM>\_<KodeMataKuliah>\_<Kelas>\_UTS.ipynb”

**SUB-CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (SUB-CPMK):**

<b>SUB-CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (SUB-CPMK)</b>		<b>CPL</b>
<b>Kode Sub-CPMK</b>	<b>Penjelasan Sub-CPMK</b>	
Sub-CPMK 4	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan Aljabar Linear serta Sistem Persamaan Linear – C3	3 dan 7
Sub-CPMK 5	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan teknik mencari nilai dan vektor Eigen – C3	3 dan 7
Sub-CPMK 6	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan regresi kuadrat terkecil – C3	3 dan 7
Sub-CPMK 7	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan berbagai teknik Interpolasi – C3	3 dan 7

**SOAL:**

**SOAL A: Tugas Terstruktur 1, Bobot (20%)**

Setiap mahasiswa diarahkan untuk mempelajari dasar-dasar pemrograman Python secara mandiri dan daring melalui platform SoloLearn. Topik kursus yang dipelajari adalah ‘Introduction to Python’ atau ‘Python for Beginners’. Selesaikan seluruh materi yang ada untuk topik kursus tersebut dalam waktu yang disediakan. Setelah menyelesaikan seluruh materi yang ada, Anda akan mendapatkan sertifikat kelulusan yang dapat diunduh dan disimpan. Sertifikat tersebut wajib dikumpulkan melalui e-learning sebagai bukti penyelesaian Tugas Terstruktur ini paling lambat pada waktu Ujian Tengah Semester (UTS).

**SOAL B: Kerjakan pada file Jupyter Notebook yang disediakan, Total Bobot (80%)**

**1. Soal 1: Sub-CPMK 4, Bobot (20%)**

Gunakan metode Gauss-Seidel (metode *iterative*) untuk mendapatkan solusi dari sistem persamaan linear berikut dengan nilai *threshold*  $\epsilon = 0.01$ :

$$\begin{aligned} 4x_1 + x_2 - 2x_3 &= 2 \\ -2x_1 - 8x_2 - 7x_3 &= 5 \\ x_1 + x_2 + 8x_3 &= -3 \end{aligned}$$

Jangan lupa untuk mengecek kondisi kekonvergenan terlebih dahulu dengan melihat apakah matriks dominan secara diagonal atau tidak?

**2. Soal 2: Sub-CPMK 5, Bobot (20%)**

**UJIAN TENGAH SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023**  
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**  
**UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

**Soal 2 A (Bobot: 10%)**

Carilah nilai eigen dan vektor eigen untuk matrix

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

dengan menggunakan Power method. Anda bisa mencoba dengan vektor awal  $[1, 0, 0]$  dan 10 kali iterasi.

**Soal 2 B (Bobot: 10%)**

Carilah seluruh nilai eigen dan vektor eigen untuk permasalahan di Soal 2A dengan menggunakan *built-in function* **eig** dari **numpy.linalg**!

**3. Soal 3: Sub-CPMK 6, Bobot (20%)**

Misal diberikan data buatan yang diperoleh dengan formulasi  $x = np.linspace(0,1,101)$  dan  $y = 10 * x + np.random.random(len(x))$ .

Gunakan metode Least Squares Regression (LSR) dengan fungsi estimasi yang didefinisikan sebagai  $\hat{y} = \alpha_1 x + \alpha_2$ .

Bandingkan hasilnya dengan metode **Pseudo-inverse** dan *built-in function* **lstsq** dari **numpy**.

Plot titik-titik data yang dihasilkan dari formulasi tersebut bersama dengan hasil pendekatan LSR-nya.

**4. Soal 4: Sub-CPMK 7, Bobot (20%)**

**Soal 4 A (Bobot: 10%)**

Buat sebuah definisi fungsi **my\_lagrange(x, y, X)** dimana *output* Y adalah hasil interpolasi Lagrange dari titik-titik data yang ada di x dan y yang dihitung terhadap data-data di X.

Petunjuk: Gunakan *nested for-loop*, dimana *inner for-loop* digunakan untuk menghitung hasil kali dari Lagrange basis polynomial dan *outer for-loop* digunakan untuk menghitung jumlahan dari Lagrange polynomial. Jangan menggunakan fungsi lagrange yang tersedia di **scipy**.

**Soal 4 B (Bobot: 10%)**

Dengan menggunakan fungsi yang telah didefinisikan pada Soal 4A dan titik-titik data *dummy* berikut

$$x = [0, 2, 4, 6, 8]$$

$$y = [2, 7, 3, -1, 1]$$

X adalah nilai-nilai di sumbu X mulai dari titik awal x hingga titik akhir x yang dibagi menjadi 100 bagian sama panjang.

Sajikan plot tiap titik data dan interpolasi Lagrange yang dihasilkan!

Acuan Pembuatan Soal:	Soal dibuat oleh:	Disetujui oleh:
Materi Perkuliahan Pertemuan 04-07	<p>a.n Tim Dosen Mata Kuliah</p>  <p>(Seng Hansun) Koord. Mata Kuliah</p>	<p>(Marlinda Vasty Overbeek) Ketua Program Studi</p>