

BINUS University

Academic Career: <i>Undergraduate / Master / Doctoral *)</i>		Class Program: <i>International/Regular/Smart Program/Global Class*)</i>	
<input checked="" type="checkbox"/> Mid Exam <input type="checkbox"/> Final Exam <input type="checkbox"/> Short Term Exam <input type="checkbox"/> Others Exam : _____		Term : Odd /Even/ Short *)	
<input checked="" type="checkbox"/> Kemanggisan <input type="checkbox"/> Alam Sutera <input type="checkbox"/> Bekasi <input type="checkbox"/> Senayan <input type="checkbox"/> Bandung <input type="checkbox"/> Malang		Academic Year : 2021 / 2022	
Faculty / Dept. : Engineering / Computer Engineering		Deadline	Day / Date : 26 April 2022 Time : 17.00
Code - Course : MATH6183001 – Scientific Computing		Class : Regular	
Lecturer : Team		Exam Type : Take Home Test	
*) <i>Strikethrough the unnecessary items</i>			
The penalty for CHEATING is DROP OUT!!!			

Instruction:

- A. Terdapat 2 set soal, A dan B. Setiap siswa hanya diwajibkan menjawab 1 (satu) set soal dan menyerahkan jawaban dalam format file .pdf.
- B. Gunakan ID Binusian Anda untuk menggunakan [BNID-No]mod2 = X. Siswa dengan X = 0 diharuskan menyelesaikan himpunan soal A dan X = 1 menyelesaikan soal himpunan B. contoh : BN000123456, hitung 000123456mod2 = 0. Kemudian siswa diperlukan untuk menyelesaikan pertanyaan di set A (1A, 2A, dll.)
- C. Menyediakan video yang memberikan penjelasan rinci dan alasan dari solusi yang Anda berikan pada topik Regresi dan Interpolasi menggunakan Bahasa Pemrograman Python, durasi maksimal 5 menit
- D. Simpan video di One drive, Google drive, YouTube, atau layanan cloud lainnya, dan simpan tautannya. Pastikan tautan video adalah akses terbuka.
- E. Bersama dengan jawaban ujian, letakkan tautan video di file.

Soal:

1. Systems of Linear Equations (20%)

- A. Diketahui Sistem Persamaan Linear

$$\begin{cases} 2x - 3y + 21z = 22 \\ 21x + y - 3z = 40 \\ 3x + 21y - z = 26 \end{cases}$$

- a. Ubah urutan sistem agar elemen diagonalnya dominan
- b. Gunakan iterasi Gauss-Seidel dengan nilai awal $\{(0,0,0)\}$, 3 iterasi (4 desimal) untuk mencari solusi sistem tersebut.
- c. Apakah hasilnya konvergen? Jelaskan.

Verified by,

Fabian Surya Pramudya D6479 and sent to Department/Program on April, 4th 2022

- B. Proses ekstraksi cair-cair yang dilakukan di Laboratorium Bahan Elektrokimia melibatkan ekstraksi nikel (Ni) dari fase cair menjadi fase organik. Data hasil eksperimen laboratorium diberikan oleh tabel di bawah ini.

Ni phase cair, a (gr/l)	2	2,5	3
Ni phase organik, g (gr/l)	8,57	10	12

Asumsikan bahwa a adalah jumlah Ni pada phase cair, dan g adalah jumlah Ni pada phase organi. Interpolasi kuadratik dipakai untuk menduga nilai g , yang diberikan oleh rumus berikut:

$$g = x_1 a^2 + x_2 a + x_3$$

- Carilah tiga persamaan simultan berdasarkan data yang diberikan oleh hasil eksperimen.
- Gunakan metode, *Gauss Elimination* untuk mendapatkan nilai x_1 , x_2 dan x_3 . dan kemudian dugalah jumlah Ni dalam phase organik, jika tersedia 2,3 g/l Ni dalam phase cair.
- Gunakan metode, *LU Decomposition* untuk mendapatkan nilai x_1 , x_2 dan x_3 . dan kemudian dugalah jumlah Ni dalam phase organik, jika tersedia 2,3 g/l Ni dalam phase cair.

2. Regression and Interpolation (20%) + Video (20%)

Selesaikan pertanyaan ini menggunakan pendekatan numerik dan pemrograman Python. Berikan video yang memberikan **penjelasan detail** yang telah Anda berikan dengan durasi maksimal 5 menit

- A. Data dibawah ini merepresentasikan konsentrasi oksigen untuk air murni di bawah permukaan laut sebagai fungsi dari suhu.

$T, ^\circ C$	0	8	16	24	32	40
O, mg/L	14.6210	11.8430	9.8700	8.4180	7.3050	6.4130

- Tentukan nilai konsentrasi oksigen pada suhu $4^\circ C$, $12^\circ C$, $28^\circ C$, $36^\circ C$ dengan menggunakan interpolasi Newton. (Gunakan 4 angka dibelakang koma)

Verified by,

Fabian Surya Pramudya D6479 and sent to Department/Program on April ,4th 2022

- b. Tentukan nilai konsentrasi oksigen pada suhu 4°C , 12°C , 28°C , 36°C dengan menggunakan regresi linear. (Gunakan 4 angka dibelakang koma)

B. Data hasil observasi dalam x dan y dinyatakan dalam tabel berikut

x	y
0	2
1	3
2	7

Berdasar data diatas:

- Tentukan Interpolasi Polinomial Newton untuk $x = 1.5$
- Tentukan Regresi Linear Kuadrat Terkecil dan hitunglah simpangan baku nya.

3. Taylor Series (20%)

- Diketahui $f(3) = 6$, $f'(3) = 8$, $f''(3) = 11$, dan bahwa semua turunan orde tinggi lainnya dari fungsi $f(x)$ adalah nol pada $x = 3$, dan dengan asumsi fungsi dan semua turunannya ada dan kontinu antara $x=3$ dan $x = 7$. Hitunglah nilai $f(7)$
- Diketahui $f(x) = \ln(2 + x)$.
 - Tuliskan 5 suku tak-nol dari deret Taylor di sekitar titik $x=0$
 - Gunakan bagian (a) untuk mencari $f(2.1)$ (4 decimal)
 - Cari kesalahan maksimum dari $\ln(2.1)$ menggunakan $n = 4$.

4. Root of Equations (20%)

- Diketahui $f(x) = x^3 - 3x^2 - x + 3$; Carilah akar persamaan di atas dengan menggunakan Metode Newton – Rapshon, dengan nilai $X_i = -4$ dan $e = 0,01$
- Gunakan metode Newton-Raphson untuk mencari akar fungsi $f(x) = e^{-0.5x}(4 - x) - 2$. Dengan tebakan awal sebagai berikut:
 - 2
 - 4
 - Jelaskan jawaban anda (*explain your answer*)

Verified by,

Fabian Surya Pramudya D6479 and sent to Department/Program on April ,4th 2022