

RESPONSI 2
PRAKTIKUM METODE NUMERIK



Materi Praktikum	: PDB, Interpolasi, Integrasi
Sifat Responsi	: Open Reference, Take Home
Deadline	: Jumat, 9 Desember 2022 Pk. 23.59

Petunjuk Responsi :

1. Untuk responsi ini, anda harus membuat program MATLAB dan menyajikan input-output sesuai dengan instruksi dari ketiga kasus yang diberikan.
2. Setiap kasus akan diberikan kata kunci dari ketiga materi responsi.
3. Setiap kasus akan diberikan sedikit petunjuk untuk memudahkan pekerjaan.
4. Format dari laporan responsi mengikuti format praktikum seperti biasa.
5. Selamat mengerjakan.

PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS DATA
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA

Kasus 1 : (Kata kunci : PDB, nilai 40 poin)

Terdapat sebuah danau dengan volume $25 * 10^6 m^3$ yang tercemar dengan limbah. Sebuah sungai yang terhubung dengan danau tersebut mengalirkan $1.5 * 10^6 m^3$ air setiap minggunya.

Asumsikan bahwa konsentrasi dari polutan di danau tersebut akan semakin berkurang seiring dengan mengalirnya air dari sungai. Konsentrasi dari polutan dapat dicari dengan persamaan diferensial di bawah ini:

$$V * \frac{dC}{dt} + Q * C = 0$$

di mana

- V : Volume danau (m^3)
- C : Konsentrasi polutan ($bagian/m^3$)
- t : Waktu yang dilalui (*minggu*)
- Q : Volume air yang mengalir dari sungai ($m^3/minggu$)

Bila diketahui bahwa $C(0) = 10^7 bagian/m^3$ dan sungai dapat dikatakan aman bila konsentrasi tersebut ada di bawah $5 * 10^6 bagian/m^3$, carilah berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga air danau tersebut dinilai aman. Gunakanlah metode Runge-Katta Orde 4 untuk menyelesaikan PDB di atas dengan nilai $N = 20$.

Petunjuk:

Kalau kalian menggunakan SC yang pernah kita sediakan dari pertemuan praktikum, modifikasi SC tersebut supaya algoritmanya berhenti ketika konsentrasi dari polutan sudah mencapai batas aman dan kembalikanlah variabel independen t yang paling terakhir.

Kasus 2 : (Kata kunci : Interpolasi Polinomial & Integrasi Numerik, **nilai 60 poin**)
Para peneliti sedang melakukan percobaan peluncuran *prototype* untuk sebuah roket. Mereka mencatat kecepatan yang ditempuh oleh roket tersebut berdasarkan waktu yang berlalu seperti yang dimuat pada tabel berikut:

t (s)	$v(t)$ (m/s)
0	0
5	130
10	227
15	562
20	517

- Interpolasi Polinomial
 - Berdasarkan tabel data di atas, para peneliti ingin mencari kecepatan roket pada $t = 13.5$. Buatlah sebuah fungsi interpolasi $v_2(t)$ dengan tiga buah data titik menggunakan metode Newton Divided-Difference.
 - Buatlah sebuah fungsi interpolasi lain, yakni $v_4(t)$, dan kali ini gunakan semua data titik yang ada. Gambarkan plot dari fungsi yang baru tersebut untuk $0 \leq t \leq 20$ dengan meng-*highlight* titik yang anda gunakan sebagai nilai awal.
- Integrasi Numerik
 - Dengan menggunakan fungsi yang anda peroleh pada 1.2, carilah total ketinggian yang ditempuh oleh roket tersebut untuk $0 \leq t \leq 20$. Gunakanlah metode Simpson's 3/8 dan tentukan sendiri nilai N yang anda akan gunakan.

Petunjuk:

- Pada 1.1 dan 1.2, kalian akan memperoleh dua fungsi hasil interpolasi yang berbeda.
- Pada 1.2, untuk meng-*highlight* nilai awal yang kalian gunakan, kalian bisa menerapkan cara yang pernah ditunjukkan di video praktikum (kalau kurang paham bisa ditanyakan saja ya).
- Pada 2.1, pilihlah nilai N yang tepat untuk metode Simpson's 3/8 agar metode tersebut menghasilkan nilai yang bagus.