

Tugas Besar TF2202

```
function [a,b] = func1(c,d)
    // Test comment
endfunction
```

Selesaikan soal-soal berikut ini dengan menggunakan Scilab.

1 Soal 1: Perbandingan akurasi beberapa metode

Carilah solusi numerik dari persamaan diferensial berikut

$$y'' + y = 0 \quad (1)$$

dengan syarat awal

$$y(0) = 0, \quad y'(0) = 1 \quad (2)$$

Bandingkan solusi yang diperoleh dengan solusi analitik:

$$y(t) = \sin(t) \quad (3)$$

Gunakan menggunakan metode-metode berikut ini untuk mencari solusi numeriknya.

- Euler
- Euler dengan prediktor-korektor (Runge-Kutta orde-2)
- Runge-Kutta orde-4

Dari solusi numerik yang didapatkan, buatlah (1) plot antara y dan y' dan (2) plot antara t dan y .

Bandingkan hasilnya pada interval t dan parameter step (h) yang sama.

2 Soal 2: Gerakan pendulum

Gerak suatu pendulum dapat dinyatakan dengan persamaan diferensial:

$$u'' = -\frac{g}{L} \sin(u) - ku' \quad (4)$$

dengan syarat awal

$$u(0) = u_0, \quad u'(0) = 0 \quad (5)$$

Dalam persamaan tersebut u menyatakan simpangan pendulum, u_0 menyatakan simpangan awal pendulum, g menyatakan percepatan gravitasi, L menyatakan panjang benang pendulum, dan ku' menyatakan suku redaman (gesekan) yang berbanding lurus dengan kecepatan u' (k adalah bilangan positif).

- (a) Cari solusi $u(t)$ untuk kasus $k = 0$
- (b) Masih untuk kasus $k = 0$, tentukan periode osilasi T sebagai fungsi dari simpangan awal u_0 .
- (c) Carilah solusi $u(t)$ untuk kasus $k = 0$

3 Soal 3: Persamaan Schrodinger (metode shooting)

- (a) Persamaan Schrodinger independen-waktu pada 1 dimensi dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi}{dx^2} + V(x)\psi(x) = E\psi(x) \quad (6)$$

Dengan menggunakan unit atomik, kita dapat mengambil $\hbar = 1$ dan $m = 1$, dan persamaan (6) dapat ditulis menjadi:

$$\psi'' = 2[V(x) - E]\psi \quad (7)$$

- (b) Metode shooting

Metode shooting untuk quantum harmonic oscillator

4 Soal 4: Persamaan Schrodinger (nilai eigen)

- (a) Finite difference orde h
- (b) Finite difference orde h