

Kuis FI4002 Simulasi dan Pemodelan Sistem Fisis Kelas 01 Semester 2 Tahun 2022/2023

Kamis, 30 Maret 2023, 1100-1240

- *Kerjakan dengan tulisan tangan dalam kertas A4 yang telah dilengkapi dengan NIM, Nama, dan informasi hari, tanggal.*
- *Scan dengan smartphone dan simpan dalam format PDF*
- *Kumpulkan jawaban dalam kertas A4 ke TU Fisika dan unggah berkas PDF ke GitHub.*

1. [15] Terdapat persamaan diferensial pertumbuhan populasi eksponensial yang memenuhi hubungan

$$\frac{dN}{dt} = rN. \quad (1)$$

Jelaskan apa makna dari simbol-simbol yang digunakan.

2. [15] Metode Euler maju memberikan cara menghitung persamaan diferensial biasa orde satu dalam bentuk

$$\frac{df(x)}{dx} \approx \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}. \quad (2)$$

Nyatakan Persamaan (1) dengan menggunakan Persamaan (2).

3. [15] Dapatkan solusi analitik dari Persamaan (1) dalam bentuk $N(t)$ yang memenuhi syarat awal jumlah penduduk saat $t = 0$ adalah $N(0) = N_0$.
4. [15] Dari solusi analitik yang diperoleh tentukanlah rumusan untuk t_2 atau waktu yang diperlukan agar populasi jumlahnya meningkat dua semula. Nyatakan hubungannya dengan r .
5. [20] Tentukan hubungan antara Δt dengan r , sehingga pada saat $t = t_2$ akan terpenuhi makna dari waktu dobel (waktu yang diperlukan agar suatu populasi jumlahnya menjadi dua kali semula).
6. [20] Terdapat modifikasi Persamaan (1) dalam bentuk

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K} \right). \quad (3)$$

Jelaskan apa makna dari simbol tambahan k . Ilustrasikan bentuk kurva dari Persamaan (1) dan (3) dalam satu grafik, serta jelaskan mana kurva yang lebih realistis dan mengapa.