

Problem Set (Tugas Terstruktur)

Persamaan Diferensial - Minggu 1: Klasifikasi & Pemodelan

Novalio Daratha
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Bengkulu

2026

Instruksi Tugas

Kumpulkan jawaban Problem Set ini pada awal perkuliahan minggu berikutnya. Tunjukkan semua langkah pemikiran, analisis fisis, dan penurunan matematis Anda secara sistematis dan terstruktur.

Daftar Soal (Level Kognitif C1 - C6)

1. **(C1 - Mengingat)** Tuliskan definisi lengkap dari Persamaan Diferensial Biasa (PDB) linier orde 2. Berikan satu contoh persamaan yang memenuhi kriteria tersebut di bidang kelistrikan.
2. **(C2 - Memahami)** Jelaskan dengan bahasa Anda sendiri perbedaan mendasar antara "Solusi Umum" dan "Solusi Khusus" pada penyelesaian suatu *Initial Value Problem* (IVP). Mengapa kita membutuhkan kondisi awal?
3. **(C3 - Mengaplikasikan)** Tentukan apakah persamaan-persamaan diferensial berikut merupakan persamaan linier atau non-linier, serta sebutkan ordenya:

a. $\frac{d^2y}{dt^2} + 3t\frac{dy}{dt} + y = \sin(t)$

b. $\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + 4x = 0$

c. $\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = \rho(x, y)$

4. **(C4 - Menganalisis)** Analisislah sebuah rangkaian seri RC (Resistor-Kapasitor) yang dihubungkan dengan sumber tegangan DC sebesar V_0 . Dengan menggunakan Hukum Tegangan Kirchhoff (KVL), jabarkan dan turunkan pemodelan fisis rangkaian tersebut hingga membentuk Persamaan Diferensial Biasa orde 1 terhadap variabel muatan kapasitor $q(t)$.
5. **(C5 - Mengevaluasi)** Diberikan sebuah model persamaan diferensial untuk suatu rangkaian listrik:

$$\frac{di}{dt} + 5i = 10$$

dengan kondisi awal $i(0) = 0$. Seorang praktikan mengklaim bahwa solusi khusus untuk arus rangkaian tersebut adalah $i(t) = 2 - 2e^{-5t}$. Evaluasi dan buktikan apakah klaim solusi praktikan tersebut benar atau salah!

6. **(C6 - Mencipta)** Rancanglah sebuah sistem elektromekanik atau sirkuit listrik imajiner sederhana sedemikian rupa sehingga dinamika responsnya dapat direpresentasikan oleh persamaan diferensial $\frac{dx}{dt} + kx = F_0$. Jelaskan secara detil komponen-komponen sistem Anda, variabel x , serta makna fisis dari parameter k dan F_0 .

Semoga berhasil!