

Problem Set (Tugas Terstruktur)

Persamaan Diferensial - Minggu 2: PDB Orde 1

Novalio Daratha & Muhammad Arfan
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Bengkulu

2026

Tanggal Kompilasi: September 7, 2026

Instruksi Tugas

Kumpulkan jawaban Problem Set ini pada awal perkuliahan minggu berikutnya. Tunjukkan secara eksplisit pembuktian sifat eksak dan langkah-langkah integrasi Anda secara sistematis.

Daftar Soal (Level Kognitif C2 - C6)

1. **(C2 - Memahami)** Diberikan persamaan diferensial untuk pengisian sebuah kapasitor non-linier: $\frac{dv}{dt} = \frac{t^2}{v(1+t^3)}$. Tunjukkan bahwa persamaan ini adalah persamaan separabel dan tuliskan bentuk pemisahannya (bentuk $h(v)dv = g(t)dt$).
2. **(C3 - Mengaplikasikan)** Selesaikan persamaan diferensial pengosongan energi (separabel) berikut untuk mendapatkan solusi khususnya, jika diberikan kondisi awal tegangan $V(0) = 3$ volt:

$$\frac{dV}{dt} + 2tV = 0$$

3. **(C4 - Menganalisis)** Buktikan apakah persamaan fluks fluktuatif berikut eksak atau tidak eksak. Jika eksak, temukan persamaan solusi umumnya!

$$(2tv + 3)dt + (t^2 - 1)dv = 0$$

4. **(C5 - Mengevaluasi)** Diberikan persamaan diferensial model rugi-rugi sirkuit (non-eksak): $vdi - idv = 0$. Evaluasi dan buktikan bahwa $\mu(i, v) = \frac{1}{i^2}$ dan $\mu(i, v) = \frac{1}{v^2}$ KEDUANYA merupakan faktor integrasi yang valid untuk persamaan ini. Tunjukkan bahwa hasil akhir solusi kurvanya ekuivalen.
5. **(C6 - Mencipta)** Rancang sebuah bentuk persamaan diferensial Orde 1 non-eksak (bebas, rancang kasus fisiknya, misalnya model panas motor listrik) berbentuk $M(t, T)dt + N(t, T)dT = 0$ yang dapat diselesaikan dengan faktor integrasi yang hanya bergantung pada variabel t (yakni $\mu(t) = e^t$). Tunjukkan bahwa rancangan persamaan Anda benar-benar non-eksak pada awalnya, namun menjadi eksak setelah dikalikan $\mu(t)$.