

Problem Set (Tugas Terstruktur)

Persamaan Diferensial - Minggu 10: Solusi PDP

Metode Pemisahan Variabel

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 semua langkah pemikiran, analisis matematis Anda secara sistematis dan terstruktur.

Daftar Soal (Level Kognitif C1 - C6)

1. **(C1 - Mengingat)** Jelaskan asumsi dasar yang digunakan pada metode pemisahan variabel saat memecahkan Persamaan Diferensial Parsial (PDP) $u(x, t)$.
2. **(C2 - Memahami)** Mengapa saat menggunakan metode pemisahan variabel, jika kedua sisi persamaan bergantung pada variabel yang berbeda (misal satu sisi hanya x , sisi lain hanya t), maka kedua sisi harus disamakan dengan sebuah konstanta?
3. **(C3 - Mengaplikasikan)** Gunakan metode pemisahan variabel untuk mencari dua persamaan diferensial biasa (PDB) dari PDP: $x \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial y}$, dengan asumsi $u(x, y) = X(x)Y(y)$.
4. **(C4 - Menganalisis)** Diberikan persamaan difusi panas: $\frac{\partial u}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$. Dengan substitusi $u(x, t) = X(x)T(t)$, turunkan persamaan untuk PDB $X(x)$ dan $T(t)$, dan tunjukkan peran konstanta pemisahan.
5. **(C5 - Mengevaluasi)** Seseorang memisahkan persamaan diferensial gelombang $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ menggunakan konstanta pemisahan bernilai positif, yaitu k^2 . Evaluasilah akibatnya secara fisik; apakah solusi yang dihasilkan merepresentasikan fenomena gelombang yang realistis? Berikan alasannya!
6. **(C6 - Mencipta)** Rancanglah sebuah PDP buatan Anda sendiri (orde 1) yang dapat diselesaikan dengan pemisahan variabel. Tentukan konstanta pemisahan sendiri dan tunjukkan langkah-langkah detail hingga mendapatkan solusi umum untuk persamaan yang telah Anda buat.

Semoga berhasil!