

Lembar Kerja Mahasiswa (Belajar Mandiri)

Persamaan Diferensial - Minggu 12: Difusi Panas

Novalio Daratha
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Bengkulu

2026

Instruksi LKM

Kerjakan soal-soal berikut untuk meningkatkan pemahaman Anda mengenai fenomena difusi dan perambatan kalor pada konduktor listrik. Alokasikan waktu 45-60 menit.

Soal-Soal Latihan

1. **(C1 - Mengingat)** Apa arti fisis dari besaran konduktivitas termal dalam persamaan difusi panas?
2. **(C2 - Memahami)** Pada keadaan mantap (steady-state) dengan $t \rightarrow \infty$, apa yang terjadi dengan suhu $u(x, t)$ untuk konduktor jika kedua ujungnya dijaga di 0°C ?
3. **(C3 - Mengaplikasikan)** Hitung konstanta laju peluruhan waktu, $\alpha(n\pi/L)^2$, untuk suku harmonik pertama ($n = 1$) jika $L = 1$ m dan $\alpha = 0.01$ m²/s!
4. **(C4 - Menganalisis)** Pada masalah aliran panas dengan ujung konduktor terinsulasi (tidak ada panas yang keluar/masuk ujung kawat), kondisi batasnya berupa derivatif: $\frac{\partial u}{\partial x}(0, t) = 0$ dan $\frac{\partial u}{\partial x}(L, t) = 0$. Analisislah fungsi spasial $X(x)$ yang memenuhi kondisi tersebut!

5. **(C5 - Mengevaluasi)** Evaluasilah pengaruh peningkatan jumlah suku (nilai n besar) pada deret solusi panas. Secara fisis, apakah suku frekuensi spasial tinggi meluruh lebih lambat atau lebih cepat dibanding frekuensi dasar ($n = 1$)? Mengapa?

6. **(C6 - Mencipta)** Rancang sebuah eksperimen matematis yang kondisi awal suhunya $u(x, 0) = 100^\circ C$ merata pada batang panjang $L = 2$. Tulis rumusan untuk mencari koefisien deret fourier B_n sebagai persiapan solusi akhir!

Semoga berhasil!