

Lembar Kerja Mahasiswa (Belajar Mandiri)

Persamaan Diferensial - Minggu 7: Latihan Invers Laplace & Solusi PDB

Novalio Daratha
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Bengkulu

2026

Instruksi LKM

Kerjakan soal-soal berikut secara mandiri atau dalam kelompok diskusi kecil. Soal disusun berdasarkan tingkat kesulitan Taksonomi Bloom (C1–C6) untuk melatih ketajaman matematis Anda. Alokasikan waktu sekitar 45–60 menit untuk berdiskusi.

Soal-Soal Latihan

1. **(C1 - Mengingat)** Tuliskan dua sifat linieritas dari Invers Transformasi Laplace!
2. **(C2 - Memahami)** Diberikan dua fungsi Laplace $F_1(s)$ dan $F_2(s)$. Jelaskan mengapa $\mathcal{L}^{-1}\{F_1(s) \cdot F_2(s)\}$ tidak sama dengan $f_1(t) \cdot f_2(t)$. Konsep matematika apa yang sebenarnya mewakili perkalian di domain s ?
3. **(C3 - Mengaplikasikan)** Carilah solusi Invers Laplace untuk:

$$F(s) = \frac{3s + 1}{s^2 - 4}$$

-
4. **(C4 - Menganalisis)** Gunakan Transformasi Laplace untuk menyelesaikan sistem PDB Orde 1 berikut, yang memodelkan arus di sebuah induktor:

$$\frac{di}{dt} + 2i = u(t), \quad i(0) = 0$$

(Catatan: $u(t)$ adalah fungsi step satuan, di mana $U(s) = 1/s$).

5. **(C5 - Mengevaluasi)** Diberikan PDB orde 2: $y'' + 4y = \delta(t)$ dengan $y(0) = 0$ dan $y'(0) = 0$. Fungsi $\delta(t)$ adalah impuls Dirac. Tentukan penyelesaian $y(t)$ dan evaluasi apakah masuk akal bahwa impuls sesaat menghasilkan respon yang berkelanjutan?

6. **(C6 - Mencipta)** Rancanglah sebuah sistem elektromekanis dengan menggunakan Hukum Newton dan Transformasi Laplace yang respon waktu penyelesaiannya memuat fungsi eksponensial dan sinus secara bersamaan, misal $x(t) = e^{-t} \sin(2t)$.

Semoga berhasil!