

Problem Set (Tugas Terstruktur)

Persamaan Diferensial - Minggu 7: Invers Laplace & Solusi PDB

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 Invers Transformasi Laplace dan berikan tiga contoh pasangan fungsi kawasan- s beserta kawasan waktu (t) yang umum digunakan.
2. **(C2 - Memahami)** Jelaskan mengapa menggunakan metode ekspansi pecahan parsial (*partial fraction expansion*) sangat penting dalam proses Invers Transformasi Laplace.
3. **(C3 - Mengaplikasikan)** Tentukan Invers Transformasi Laplace dari fungsi $F(s)$ berikut:

a. $F(s) = \frac{4}{s(s+2)}$

b. $F(s) = \frac{2s+5}{s^2+6s+25}$

4. **(C4 - Menganalisis)** Analisislah sebuah PDB yang merepresentasikan tegangan pada sebuah simpul rangkaian listrik:

$$\frac{dv}{dt} + 4v = 12e^{-2t}$$

dengan kondisi awal $v(0) = 2$. Gunakan Transformasi Laplace untuk menganalisis dan mendapatkan solusi tegangan $v(t)$.

5. **(C5 - Mengevaluasi)** Diberikan fungsi transfer $H(s) = \frac{10}{(s+1)(s+3)^2}$. Seorang mahasiswa menyatakan bahwa komponen penyebut $s+3$ berulang tidak memengaruhi orde polinom pembilang saat dilakukan ekspansi pecahan parsial. Evaluasi pernyataan ini dan hitunglah $h(t) = \mathcal{L}^{-1}\{H(s)\}$ untuk membuktikan argumen Anda!
6. **(C6 - Mencipta)** Rancanglah sebuah permasalahan respon tegangan transien $v_C(t)$ dari rangkaian RLC seri yang menghasilkan Persamaan Diferensial Biasa Orde 2. Tentukan nilai R , L , dan C sedemikian sehingga sistem tersebut menghasilkan respon kritis redaman (*critically damped*). Susun persamaannya, tentukan nilai kondisi awalnya sendiri, lalu selesaikan menggunakan metode Transformasi Laplace!

Semoga berhasil!