

Problem Set Minggu 1: Sinyal dan Sistem Waktu Kontinu

Petunjuk: Untuk setiap soal, tentukan jawaban Anda tanpa menyertakan solusi. Untuk setiap jawaban, bayangkan Anda harus membuat **Peta Pengetahuan Aplikatif** yang menunjukkan “Titik Mulai”, “Titik Akhir”, “Rute/Jalan” pemecahan masalah, dan “Kendaraan” matematika/konseptual yang Anda gunakan.

Format Nomor Produk: PS_W1_PX_LY (Problem Set, Week 1, Problem X, Bloom Level Y)

PS_W1_P1_L1: Identifikasi Sinyal Dasar Identifikasi jenis sinyal waktu kontinu berikut (misalnya, sinusoidal, eksponensial, unit step, unit impuls): (a) $x(t) = 5 \cos(3\pi t + \pi/4)$ (b) $x(t) = 2e^{-4t}u(t)$ (c) $x(t) = \delta(t - 2)$ (d) $x(t) = 3u(t + 1)$ (e) $x(t) = te^{-t}u(t)$

PS_W1_P2_L2: Klasifikasi Sinyal - Periodik/Aperiodik Tentukan apakah sinyal waktu kontinu berikut periodik atau aperiodik. Jika periodik, tentukan periode fundamentalnya: (a) $x(t) = \sin(2t) + \cos(3t)$ (b) $x(t) = e^{j2\pi t}$ (c) $x(t) = e^{j2t} + e^{j3t}$ (d) $x(t) = \cos(2t)u(t)$

PS_W1_P3_L2: Klasifikasi Sinyal - Energi/Daya Klasifikasikan sinyal waktu kontinu berikut sebagai sinyal energi, sinyal daya, atau tidak keduanya. (a) $x(t) = e^{-2t}u(t)$ (b) $x(t) = \cos(t)$ (c) $x(t) = u(t)$

PS_W1_P4_L2: Klasifikasi Sinyal - Genap/Ganjil Tentukan apakah sinyal berikut genap, ganjil, atau tidak keduanya. Jika tidak keduanya, pisahkan menjadi komponen genap dan ganjil. (a) $x(t) = t \cos(t)$ (b) $x(t) = tu(t)$ (c) $x(t) = \sin^2(t)$

PS_W1_P5_L3: Operasi Sinyal - Pergeseran & Penskalaan Waktu Diberikan sinyal $x(t)$ adalah pulsa segitiga dengan puncak di $t = 0$, lebar total 2 (dari -1 hingga 1), dan tinggi 1. Gambarlah sinyal berikut: (a) $y_1(t) = x(t - 1)$ (b) $y_2(t) = x(2t)$ (c) $y_3(t) = x(-t + 2)$ (d) $y_4(t) = x(t/2 - 1)$

PS_W1_P6_L3: Operasi Sinyal - Penjumlahan & Perkalian Diberikan $x_1(t) = u(t)$ dan $x_2(t) = u(t - 1)$. Gambarlah sinyal: (a) $y(t) = x_1(t) + x_2(t)$ (b) $y(t) = x_1(t) \cdot x_2(t)$ (c) $y(t) = x_1(t) - x_2(t)$

PS_W1_P7_L3: Diferensiasi Sinyal Tentukan dan gambarlah turunan pertama dari sinyal: (a) $x(t) = u(t) - u(t - 2)$ (b) $x(t) = tu(t)$

PS_W1_P8_L2: Identifikasi Sifat Sistem - Tanpa Memori Tentukan apakah sistem waktu kontinu berikut tanpa memori (memoryless) atau memiliki memori (with memory): (a) $y(t) = x(t) + 2x(t - 1)$ (b) $y(t) = x^2(t)$ (c) $y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$

PS_W1_P9_L2: Identifikasi Sifat Sistem - Kausalitas Tentukan apakah sistem waktu kontinu berikut kausal atau non-kausal: (a) $y(t) = x(t + 1)$ (b) $y(t) = x(t) \cos(t)$ (c) $y(t) = x(t - 1) + x(t + 1)$

PS_W1_P10_L2: Identifikasi Sifat Sistem - Invertibilitas Tentukan apakah sistem waktu kontinu berikut invertibel atau non-invertibel: (a) $y(t) = 2x(t)$ (b) $y(t) = x^2(t)$ (c) $y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$

PS_W1_P11_L3: Identifikasi Sifat Sistem - Stabilitas BIBO Tentukan apakah sistem waktu kontinu berikut stabil BIBO atau tidak stabil BIBO: (a) $y(t) = tx(t)$ (b) $y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau)d\tau$ (c) $y(t) = e^{x(t)}$

PS_W1_P12_L3: Identifikasi Sifat Sistem - Linearitas Tentukan apakah sistem waktu kontinu berikut linear atau non-linear: (a) $y(t) = x(t) + 3$ (b) $y(t) = x(t^2)$ (c) $y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$

PS_W1_P13_L3: Identifikasi Sifat Sistem - Invariansi Waktu Tentukan apakah sistem waktu kontinu berikut invarian waktu atau bervariasi waktu: (a) $y(t) = x(t - t_0)$ (b) $y(t) = tx(t)$ (c) $y(t) = \cos(2\pi t)x(t)$

PS_W1_P14_L4: Analisis Gabungan Sifat Sistem Tentukan apakah sistem waktu kontinu berikut bersifat linear, invarian waktu, kausal, dan stabil BIBO: (a) $y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$ (b) $y(t) = x(2t)$

PS_W1_P15_L3: Representasi Sinyal Kompleks Nyatakan sinyal eksponensial kompleks $x(t) = 3e^{j(\pi t + \pi/2)}$ dalam bentuk sinusoidal riil (misalnya, $A \cos(\omega t + \phi)$).

PS_W1_P16_L4: Analisis Energi Sinyal Hitung energi total dari sinyal $x(t) = e^{-|t|}$.

PS_W1_P17_L3: Operasi Sinyal - Kombinasi Diberikan $x(t) = u(t - 1) - u(t - 3)$. Gambarkanlah sinyal $y(t) = x(2t + 2)$.

PS_W1_P18_L4: Sistem dan Kondisi Awal Sistem waktu kontinu didefinisikan oleh $y(t) = x(t)$ untuk $t \geq 0$ dan $y(t) = 0$ untuk $t < 0$. Asumsikan input $x(t) = e^{-t}$. (a) Apakah sistem ini kausal? (b) Apakah sistem ini invarian waktu?

PS_W1_P19_L3: Klasifikasi Sistem - Interkoneksi Dua sistem S_1 dan S_2 dihubungkan secara seri. Sistem S_1 didefinisikan oleh $y_1(t) = x_1(t - 1)$, dan sistem S_2 didefinisikan oleh $y_2(t) = 2x_2(t)$. Apakah sistem gabungan (seri) ini linear dan invarian waktu?

PS_W1_P20_L4: Sifat Sinyal - Ekstraksi Komponen Diberikan sinyal $x(t) = e^{-t} \cos(2t)u(t)$. Ekstraksi dan gambarkanlah komponen genap $x_e(t)$ dan komponen ganjil $x_o(t)$ dari $x(t)$.