

Latihan Ujian Tengah Semester 2022

EL 2007 Sinyal dan Sistem

17 Oktober 2022

- Ujian Tutup Buku dan bekerja sendiri.
- Soal ini bersifat benar-salah, pilihan ganda, mengisi, dan *essay*.
- Kecuali disebutkan khusus, setiap jawaban ber-skor 1.
- Anda tidak harus mengerjakan semua soal karena skor maksimal UTS ini 50 (lima puluh).
- Untuk benar-salah dan pilihan ganda, jawaban yang salah mendapat pengurangan skor.
- Untuk essay diperlukan logika penurunan.
- Jawaban dilakukan di tempat menjawab yang disediakan di Edunex. Atau sebagai alternatif, bisa ditulis pada secarik kertas dan difoto dengan jelas, dan di unggah pada tempat jawaban Edunex tersebut.
- Selamat bekerja

Bagian I

Soal

1. (Skor 10) Benar Salah

a) Superposisi berbentuk umum, di mana ada skalar a_k dan sinyal $v_k(t)$ sehingga

$$x(t) = \sum_k a_k v_k(t)$$

Kasus $v_k = z(t - kT)$ dan $a_k = \text{konstan}$, apakah $x(t)$ periodik?

b) Superposisi berbentuk umum, di mana ada skalar a_k dan sinyal $v_k(t)$ sehingga

$$x(t) = \sum_k a_k v_k(t)$$

Kasus $v_k = \sin(\frac{2\pi}{T}kt)$ apakah $x(t)$ periodik?

c) Superposisi berbentuk umum, di mana ada skalar a_k dan sinyal $v_k(t)$ sehingga

$$x(t) = \sum_k a_k v_k(t)$$

Kasus $v_k = \cos(\frac{2\pi}{T}kt)$ apakah $x(t)$ periodik?

d) Superposisi berbentuk umum, di mana ada skalar a_k dan sinyal $v_k(t)$ sehingga

$$x(t) = \sum_k a_k v_k(t)$$

e) Superposisi berbentuk umum, di mana ada skalar a_k dan sinyal $v_k(t)$ sehingga

$$x(t) = \sum_k a_k v_k(t)$$

Kasus $v_k = e^{j\frac{2\pi}{T}kt}$ apakah $x(t)$ periodik?

f) Superposisi berbentuk umum, di mana ada skalar a_k dan sinyal $v_k(t)$ sehingga

$$x(t) = \sum_k a_k v_k(t)$$

Kasus $v_k = \delta(t - kT)$ apakah $x(t) = 0$ pada $t \neq kT$?

g) Superposisi berbentuk umum, di mana ada skalar a_k dan sinyal $v_k(t)$ sehingga

$$x(t) = \sum_k a_k v_k(t)$$

Kasus $v_k = \delta(t - kT)$ apakah $x(t) = a_k$ pada $t = kT$?

h) Diketahui tiga hal: Ada skalar a_k dan sinyal $v_k(t)$ sehingga

$$x(t) = \sum_k a_k v_k(t)$$

Dan ada sebuah sistem menghasilkan sinyal $w_k(t)$ bila dimasuki $v_k(t)$.

Ada skalar b_k dan sinyal $w_k(t)$ sehingga

$$y(t) = \sum_k b_k w_k(t)$$

Bila Sistem Linier dimasuki $x(t)$ manapun, apakah output adalah $y(t)$?

i) Diketahui tiga hal: Ada skalar a_k dan sinyal $v_k(t)$ sehingga

$$x(t) = \sum_k a_k v_k(t)$$

Dan ada sebuah sistem menghasilkan sinyal $w_k(t)$ bila dimasuki $v_k(t)$.

Ada skalar b_k dan sinyal $w_k(t)$ sehingga

$$y(t) = \sum_k b_k w_k(t)$$

Bila Sistem Time Invariant dimasuki $x(t)$ manapun, apakah output adalah $y(t)$?

j) Diketahui tiga hal: Ada skalar a_k dan sinyal $v_k(t)$ sehingga

$$x(t) = \sum_k a_k v_k(t)$$

Dan ada sebuah sistem menghasilkan sinyal $w_k(t)$ bila dimasuki $v_k(t)$.

Ada skalar b_k dan sinyal $w_k(t)$ sehingga

$$y(t) = \sum_k b_k w_k(t)$$

Bila sistem LCCDE rileks dimasuki $x(t)$ manapun, apakah output adalah $y(t)$?

2. (Skor 13) Sinyal

- Sebuah sinyal $x(t) = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \theta)$ memiliki amplituda A , frekuensi = f Hz atau ω (rad/second) dan fasa θ (radian). Nyatakan sinyal ini dalam bentuk penjumlahan kompleks eksponensial $e^{j\omega_k t}$
- Sebuah sinyal $x(t) = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \theta)$ memiliki amplituda A , frekuensi = f Hz atau ω (rad/second) dan fasa θ (radian). Pada θ berapa sinyal ini simetri genap?
- Sebuah sinyal $x(t) = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \theta)$ memiliki amplituda A , frekuensi = f Hz atau ω (rad/second) dan fasa θ (radian). Pada θ berapa sinyal ini simetri ganjil?
- Sebuah sinyal $x(t) = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \theta)$ memiliki amplituda A , frekuensi = f Hz atau ω (rad/second) dan fasa θ (radian). Bila diketahui Energi = 0.5, berapa A ?
- Sebuah sinyal $x(t) = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \theta)$ memiliki amplituda A , frekuensi = f Hz atau ω (rad/second) dan fasa θ (radian). Berapa frekuensi f ?

- f) Sebuah sinyal $x(t) = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \theta)$ memiliki amplituda A , frekuensi = f Hz atau ω (rad/second) dan fasa θ (radian). Berapa frekuensi ω ?
- g) Sebuah sinyal $x(t) = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \theta)$ memiliki amplituda A , frekuensi = f Hz atau ω (rad/second) dan fasa θ (radian). Berapa periode T ?
- h) (Skor 2) Sebuah sinyal $x(t) = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \theta)$ memiliki amplituda A , frekuensi = f Hz atau ω (rad/second) dan fasa θ (radian). Sinyal yang memenuhi simetri genap dan Energi = 0.5 memiliki Deret Fourier a_k . Berapa a_k
- i) (Skor 2) Sebuah sinyal $x(t) = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \theta)$ memiliki amplituda A , frekuensi = f Hz atau ω (rad/second) dan fasa θ (radian). Sinyal yang memenuhi simetri ganjil dan energi 0.5 memiliki DF b_k , apa hubungan a_k dan b_k
- j) (Skor 2) Sebuah sinyal $x(t) = A \cos(\frac{\pi}{2}t + \theta)$ memiliki amplituda A , frekuensi = f Hz atau ω (rad/second) dan fasa θ (radian). Berapa besar waktu tunda antara sinyal di simetri genap dan simetri ganjil

3. (SKOR 12) LCCDE

- a) Sebuah sistem LCCDE yang memiliki persamaan diferensial

$$2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t)$$

Asumsi sistem rileks. Cari magnitude respons: ____

- b) Sebuah sistem LCCDE yang memiliki persamaan diferensial

$$2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t)$$

Asumsi sistem rileks. Cari respons fasa: ____

- c) Sebuah sistem LCCDE yang memiliki persamaan diferensial

$$2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t)$$

Asumsi sistem rileks. Apa respons sistem ini bila diberikan input $\delta(t)$? ____

- d) Sebuah sistem LCCDE yang memiliki persamaan diferensial

$$2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t)$$

Asumsi sistem rileks. Apa respons sistem ini bila diberikan input $u(t)$ ____

- e) (skor 4) Sebuah sistem LCCDE yang memiliki persamaan diferensial

$$2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t)$$

Asumsi sistem rileks. Apa respons sistem ini bila diberikan input $x(t) = 2 \cos(3t)$ ____

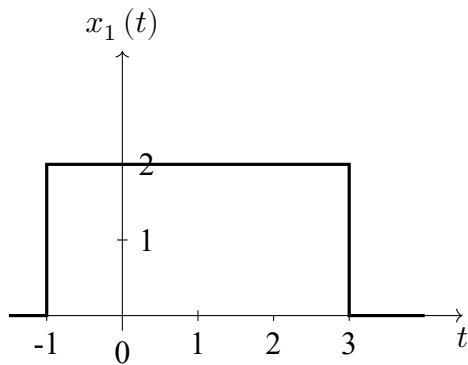
- f) (skor 4) Sebuah sistem LCCDE yang memiliki persamaan diferensial

$$2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t)$$

Asumsi sistem rileks. Apa respons sistem ini bila diberikan input $x(t) = 2 \cos(3t)u(t)$ ____

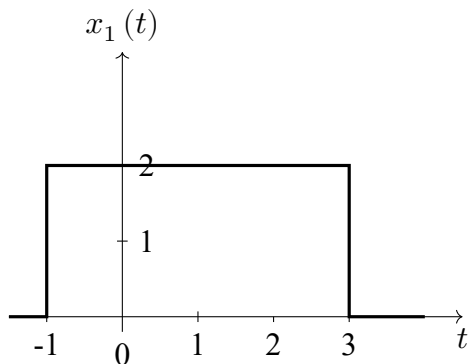
4. (SKOR 15) Fourier Transform

- a) (skor 1) Sebuah sinyal $x(t)$ seperti diperlihatkan pada gambar di bawah ini memiliki Fourier Transform $X(\omega)$.



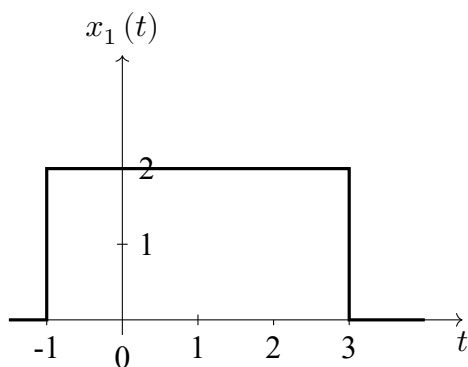
Hitung $X(0) = \underline{\hspace{2cm}}$

- b) (skor 1) Sebuah sinyal $x(t)$ seperti diperlihatkan pada gambar di bawah ini memiliki Fourier Transform $X(\omega)$.



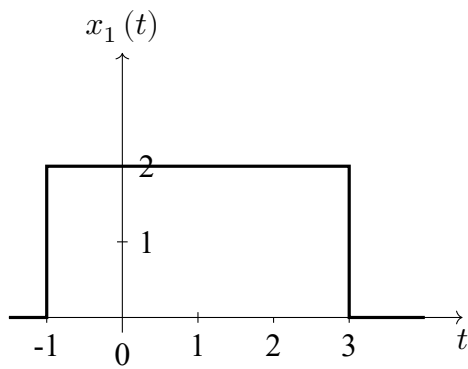
Cari $\angle X(\omega) = \underline{\hspace{2cm}}$

- c) (skor 2) Sebuah sinyal $x(t)$ seperti diperlihatkan pada gambar di bawah ini memiliki Fourier Transform $X(\omega)$.



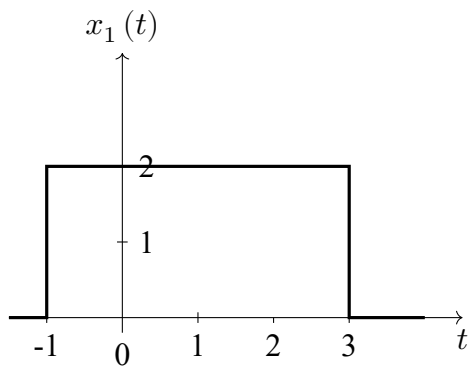
Hitung $\int_{-\infty}^{\infty} X(\omega) d\omega = \underline{\hspace{2cm}}$

- d) (skor 5) Sebuah sinyal $x(t)$ seperti diperlihatkan pada gambar di bawah ini memiliki Fourier Transform $X(\omega)$.



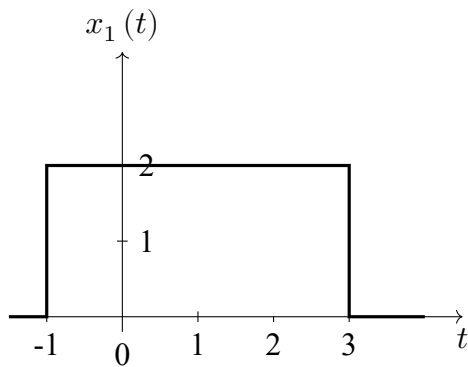
Hitung $\int_{-\infty}^{\infty} |X(\omega)|^2 \frac{2 \sin \omega}{\omega} e^{j2\omega} d\omega = \underline{\hspace{2cm}}$

- e) (skor 2) Sebuah sinyal $x(t)$ seperti diperlihatkan pada gambar di bawah ini memiliki Fourier Transform $X(\omega)$.



Hitung $\int_{-\infty}^{\infty} |X(\omega)|^2 d\omega = \underline{\hspace{2cm}}$

- f) (skor 4) Sebuah sinyal $x(t)$ seperti diperlihatkan pada gambar di bawah ini memiliki Fourier Transform $X(\omega)$.



Tentukan dan sketsa sinyal $y(t)$ di mana $Y(\omega) = \Re \{X(\omega)\}$

5. (Skor 23) Sebuah LCCDE hendak difungsikan sebagai filter *high pass* memiliki Bode plot respons magnituda sebagai berikut, dengan

- peredaman sekurangnya 20 dB di daerah stopband pada frekuensi sekitar < 300 Hz
- peredaman 0 dB di daerah pass band pada frekuensi > 1000 Hz
- penguatan transisi -3 dB boleh terjadi pada suatu titik dalam rentang antar 1000-3000 zHx

Soal

- (Skor 5) Cari respons frekuensi $H(\omega)$ adri LCCDE yang memenuhi permintaan ini dengan orde terkecil
- (Skor 5) Cari persamaan LCCDE sistem yang memenuhi permintaan ini
- (Skor 5) Cari rangkaian pasif RLC sederhana yang memenuhi sifat ini
- (Skor 4) Gambar Bode plot respons fasa
- (Skor 4) Cari respons impuls $h(t)$