

## UJIAN TENGAH SEMESTER (SEMESTER GASAL 2015-2016)

Nama MK : DSP  
Tanggal : Rabu, 21 Oktober 2015  
Dosen : Adhi Harmoko S  
Waktu : 15.00 – 16.40 (100 menit)  
Sifat : Buka Buku Teks Kuliah dan Catatan

---

Petunjuk:

- 1) Gunakan pulpen berwarna hitam atau biru
- 2) Diperbolehkan menggunakan komputer untuk menjalankan aplikasi MATLAB saja
- 3) Tidak diperbolehkan mengakses internet dan sumber digital lainnya

Soal Ujian

1. Perhatikan sistem berikut ini

$$T_1[x(n)] = 2^{x(n)} \text{ dan } T_2[x(n)] = x(n) + 2x(n-1) - x(n-2)$$

- a. (Nilai 10) Buktikan secara analitis, apakah kedua sistem di atas linear?
- b. (Nilai 10) Misalkan  $x_1(n)$  merupakan suatu urutan random yang terdistribusi seragam antara  $[0,1]$  pada  $0 \leq n \leq 100$  dan  $x_2(n)$  merupakan suatu urutan random Gaussian dengan rata-rata 0 dan varian 10 pada  $0 \leq n \leq 100$ . Gunakan kedua urutan untuk membuktikan kedua sistem di atas adalah linear

2. Diketahui  $x(n) = (0,8)^n u(n)$

- a. (Nilai 10) Tentukan  $x(n) * x(n)$  secara analitis!
- b. (Nilai 10) Gunakan fungsi filter untuk menghitung 50 sample pertama  $x(n) * x(n)$ . Bandingkan hasilnya

3. Suatu sistem *linear* dan *time-invariant* dituliskan menggunakan persamaan berikut

$$y(n) - 0,5y(n-1) + 0,25y(n-2) = x(n) + 2x(n-1) + x(n-3)$$

- a. (Nilai 10) Buktikan dan jelaskan stabilitas sistem tersebut secara analitis!
- b. (Nilai 10) Tentukan dan gambarkan grafik impulse response dari sistem pada  $0 \leq n \leq 100$
- c. (Nilai 10) Jelaskan stabilitas sistem tersebut mengacu pada impulse response

4. Sebuah filter *lowpass* ideal dituliskan dalam domain frekuensi sebagai berikut

$$H_d(e^{j\omega}) = \begin{cases} 1 \cdot e^{-j\alpha\omega} & , |\omega| \leq \omega_c \\ 0 & , \omega_c < |\omega| < \pi \end{cases}$$

$\omega_c$  merupakan frekuensi *cutoff* dan  $\alpha$  merupakan delay fase.

- a. (Nilai 10) Tentukan *impulse response* ideal  $h_d(n)$  menggunakan formula IDTFT
- b. (Nilai 10) Tentukan dan gambar grafik *impulse response*

$$h(n) = \begin{cases} h_d(n), & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0 & , \text{selain itu} \end{cases}$$

Untuk  $N = 41$ ,  $\alpha = 20$ , dan  $\omega_c = 0,5\pi$

- c. (Nilai 10) Tentukan dan gambar grafik fungsi respons frekuensi  $H(e^{j\omega})$  dan bandingkan dengan respon filter *lowpass* ideal  $H_d(e^{j\omega})$ ! Jelaskan!