



LAB. ELEKTRONIKA DASAR DAN LAB. INSTRUMENTASI DASAR
DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA - YOGYAKARTA
SEKIP UTARA BLS 21 YOGYAKARTA 55281 Telp. (0274) 902382

Responsi - Praktikum Sistem Kendali – ELB (Praktik)

25 Mei 2022, 10.30-11.30

Instruksi : Silahkan kerjakan 2 dari 3 soal berikut, menggunakan MATLAB, dan laporkan jawaban beserta screenshot pendukung!

Soal 1

$$G(s) = \frac{1}{1000s^3 + 300s^2 + 30s + 1}$$

- Amati kestabilan kritis melalui grafik Nyquist!
- Tentukan periode dari kestabilan kritis sistem tersebut!!
- Dengan metode kedua, rancang sistem kendali PD dan amati responsnya!
- Dengan metode kedua, rancang sistem kendali PI dan amati responsnya!
- Dengan metode kedua, rancang sistem kendali PID dan amati responsnya!

Soal 2

$$\text{Diketahui } G1 = \frac{2}{s+1}, G2 = \frac{15}{s^2+s-2}, H1 = \frac{1}{s+3}, H2 = \frac{s^2}{s+4}.$$

- Tentukan fungsi alih sistem dengan menggunakan konsep interkoneksi jika G1 dan G2 berhubungan seri, H1 sebagai umpan balik pertama dan H2 sebagai umpan balik kedua

- b. Berdasarkan diagram nyquist-nya, tentukan nilai penguatan K yang diperlukan agar sistem menjadi lebih stabil dan tampilkan diagram nyquist sistem sebelum diperkuat dan setelah diperkuat
- c. Tentukan nilai periode dari kestabilan kritis sistem melalui grafik Nyquist-nya dan rancanglah sistem kendali PID dan amati tanggapannya dengan metode kedua. Tampilkan step response dari sistem sebelum diberi kendali PID dan setelah diberi kendali PID

(diketahui nilai frekuensi=0,478 Hz dan $Pcr = \frac{2\pi}{\sqrt{5}}$)

Soal 3

Suatu sistem diketahui memiliki state space sebagai berikut :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$D = 0$$

- a. Tentukan kutub-kutub dari sistem tersebut.
- b. Tentukan matriks Q melalui persamaan pembentukan matriks.
- c. Tentukan apakah sistem tersebut stabil.
- d. Tentukan matriks umpan balik K sedemikian rupa sehingga sistem kalang tertutup tersebut memiliki kutub-kutub $[-0.5; -0.5; -0.5]$
- e. Rancanglah sistem setelah kutub baru ditempatkan
- f. Amati tanggap fungsi sistem sebelum dan setelah dilakukan penempatan kutub