

Eka Maryani Ningsih

1610952029

Tugas 5

1. Untuk soal nomor 1, diketahui fungsi alih

$$G(s) = \frac{K_1}{s^2}$$

Time settling ≤ 4 s

$$\zeta \geq 0,45$$

Maka rancanglah lead kompensator.

Jawab ;

$$Ts = \frac{4}{\zeta \cdot \omega_n}$$

$$4 = \frac{4}{0,45 \cdot \omega_n}$$

$$\omega_n = 2,2$$

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

$$G(s) = \frac{2,2^2}{s^2 + 2 \cdot 2 \cdot 0,45s + 2,2^2}$$

$$G(s) = \frac{4,84}{s^2 + 1,98s + 4,84}$$

Maka lead kompensator adalah :

$$\frac{4,84}{s^2 + 1,98s + 4,84} : \frac{1}{s^2} = \frac{4,48s^2}{s^2 + 1,98s + 4,84}$$

2. Untuk soal nomor 2, diketahui fungsi alih

$$G(s) = \frac{K}{s(s+2)^2}$$

Maka rancanglah lag kompensator dengan:

$$e_{ss} = 0,05$$

Input satuan

Jawab ;

Untuk fungsi alih yang tersedia adalah fungsi alih tipe 1 dengan $e_{ss} = \infty$, untuk membuat error menjadi konstan, maka harus diturunkan tipenya menjadi tipe 0 dengan $e_{ss} = \frac{1}{1+Kp}$.

Untuk menurunkan sistem maka fungsi alih harus dikali dengan s sehingga fungsi alih menjadi :

$$G(s) = \frac{K \cdot s}{s(s+2)^2}$$

$$G(s) = \frac{K}{(s+2)^2}$$

Cari nilai Kp yaitu sebagai berikut :

$$e_{ss} = \frac{1}{1+Kp}$$

$$0,05 = \frac{1}{1+Kp}$$

$$Kp = \frac{1}{0,05} + 1$$

$$\mathbf{Kp = 21}$$

$$Kp = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{K}{(s+2)(s+2)(s+x)}$$

$$Kp = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{(s+2)(s+2)(s+x)}$$

$$21 = \frac{1}{4x}$$

$$x = \frac{1}{4 \times 21}$$

$$x = 0,0019$$

Lag kompensator adalah :

$$\frac{s}{s+x}$$

$$\frac{s}{s+0,0119}$$