



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI PADANG**

Mata Kuliah : **Teknik Kendali**

Dosen : Drs. Al, M.T

Aswir Premadi, M.Sc

Tugas : 5

1. Fungsi alih sebuah sistem kendali dinyatakan sebagai berikut :

$$G(s) = \frac{5s}{s-2} \text{ dan } H(s) = \frac{4}{s+2}. \text{ Tentukan persamaan karakteristik sistem dan}$$

periksa apakah sistem bersifat stabil ?

2. Fungsi alih sebuah sistem kendali dinyatakan sebagai berikut :

$$G(s) = \frac{5}{s^2 + 2} \text{ dan } H(s) = \frac{8}{s+4}. \text{ Tentukan persamaan karakteristik sistem dan}$$

periksa apakah sistem bersifat stabil dengan menggunakan kriteria Hurwitz ?

3. Fungsi alih lingkaran terbuka sebuah sistem adalah :

$$G(s)H(s) = \frac{K}{s^2 + 4s + 16}$$

4. Fungsi alih sebuah sistem kendali dinyatakan sebagai berikut :

$$G(s) = \frac{5}{s^2 + 1} \text{ dan } H(s) = \frac{4}{s+2}. \text{ Tentukan persamaan karakteristik sistem dan}$$

periksa apakah sistem bersifat stabil dengan menggunakan kriteria Continued Fraction ? Matlab

Jawaban Tugas 5

1.

Persamaan karakteristik adalah

$$1 + G(s)H(s) = 1 + \frac{4}{s(s+5)} = \frac{s^2 + 5s + 4}{s^2 + 5s} = 0$$

berubah menjadi

$$s^2 + 5s + 4 = 0$$

maka akar-akarnya : $r_1 = -4$ dan $r_2 = -1$

Karena bagian nyata dari kedua akar-akar dari persamaan karakteristik ini semuanya bernilai negatif maka sistem bersifat stabil.

Listing program Matlab

```
clear all
close all
% Contoh Soal 5.3
%
p = [1 5 4]
roots(p)
```

2.

$$1 + G(s)H(s) = 1 + \frac{211}{s(0,01s+1)(0,02s+1)} = 0$$

$$s(0,01s+1)(0,02s+1) + 211 = 0$$

$$0,0002s^3 + 0,03s^2 + s + 211 = 0$$

$$s^3 + 150s^2 + 5000s + 1.056.10^6 = 0$$

Jika diuraikan akan menghasilkan

$$(s+160)(s-5-j81)(s-5+j81) = 0$$

sehingga akar-akar persamaan karakteristik adalah

$$r_1 = -160$$

$$r_2 = 5 + j81,0864$$

$$r_3 = 5 - j81,0864$$

dari akar-akar persamaan karakteristik sistem dapat dilihat bahwa akar r_2 dan akar r_3 mempunyai bagian nyata yang positif yang menyebabkan sistem menjadi tidak stabil.

Listing program Matlab

```
clear all
close all
% Contoh Soal 5.4
%
p = [1 150 5000 1056000];
K = roots(p)
```

3.

Disusun dalam barisan Routh menjadi

$$\begin{array}{r} 1 \quad 8 \quad 0 \\ 4 \quad -12 \quad 0 \\ 4 \quad 0 \\ -12 \end{array}$$

karena pada kolom pertama terdapat perubahan tanda sebanyak 1 kali maka pada persamaan karakteristik terdapat satu buah akar yang mempunyai bagian nyata yang positif dan sistem bersifat tidak stabil