

**Latihan 3 : Fungsi Transfer (Transfer Function) | Modul 3**  
**Mata Kuliah : Praktik Sistem Kendali 1**  
**Kelas : Reg. B**  
**Prodi : D3 Mekatronika, Politeknik Takumi**  
**Dosen Pengampu: Eko Kurniawan, S.T., M.Sc**

### MATLAB Command

MATLAB Command	Keterangan
$sys = tf(num, den)$	Digunakan untuk membuat fungsi transfer menciptakan fungsi transfer waktu kontinu dengan pembilang dan penyebut yang ditentukan oleh <b>num</b> dan <b>den</b> . Perhatikan <b>Contoh soal 3.1</b>
$sys = zpk(z, p, k)$	Digunakan untuk membuat fungsi transfer dengan menggunakan model <i>zero-pole gain</i> ( $z, p, k$ ). di mana variabel $z$ dan $p$ adalah array, yang berisi <i>zeros</i> dan <i>poles</i> sistem dan $k$ adalah gain atau penguatan. Jika tidak memiliki angka zeros dalam fungsi transfer, maka menggunakan $z = []$ . Perhatikan <b>Contoh soal 3.2</b>
$[z, p, k] = tf2zp(num, den);$ Atau $sys = tf(num, den)$ $sys\_zpk = zpk(sys)$	Digunakan untuk konversi dari fungsi transfer ke model ( $z, p, k$ ).  Perhatikan <b>Contoh soal 3.1</b>
$[num, den] = zp2tf(z, p, k);$ Atau $sys = zpk(z, p, k)$ $sys\_tf = tf(sys)$	Digunakan untuk konversi dari model ( $z, p, k$ ) ke fungsi transfer.  Perhatikan <b>Contoh soal 3.2</b>
$s = tf('s');$	Untuk menetapkan variabel $s$ sebagai variabel dari fungsi transfer atau mengembalikan fungsi transfer dalam bentuk polinomial. Perhatikan <b>Contoh soal 3.3 &amp; 3.4</b>
$s = zpk('s')$	Untuk menetapkan variabel $s$ sebagai variabel dari fungsi transfer mengkonversi fungsi transfer ke bentuk terfaktor. Perhatikan <b>Contoh soal 3.3 &amp; 3.4</b>

Soal:

- Lakukan praktik dari contoh soal 3.1 s.d 3.4 yang terdapat dalam modul praktikum dengan menggunakan MATLAB
- Tunjukkan hasil fungsi transfer berikut ini

$$G(s) = \frac{5(s+15)(s+26)(s+72)}{s(s+55)(s^2+5s+30)(s+56)(s^2+27s+52)}$$

Dalam bentuk:

- Rasio terfaktor
- Rasio polynomial

Berdasarkan program MATLAB berikut ini:

```
Program:  
'Factored'  
Gzpk=zpk([-15 -26 -72],[0 -55 roots([1 5 30])' roots([1 27 52])'],5)  
'Polynomial'  
Gp=tf(Gzpk)
```

3. Dari fungsi transfer berikut ini:

$$G(s) = \frac{s^4 + 25s^3 + 20s^2 + 15s + 42}{s^5 + 13s^4 + 9s^3 + 37s^2 + 35s + 50}$$

Tunjukkan hasil rasio terfaktor dan rasio polynomial berdasarkan program MATLAB berikut ini:

```
Program:  
'Polynomial'  
Gtf=tf([1 25 20 15 42],[1 13 9 37 35 50])  
  
'Factored'  
Gzpk=zpk(Gtf)
```

4. Tentukan partial-fraction expansion dari fungsi berikut ini:

$$F(s) = \frac{10^4(s+5)(s+70)}{s(s+45)(s+55)(s^2+7s+110)(s^2+6s+95)}$$

Tunjukkan hasilnya berdasarkan program MATLAB berikut ini:

```
Program:  
numg=[-5 -70];  
deng=[0 -45 -55 (roots([1 7 110]))' (roots([1 6 95]))'];  
[numg,deng]=zp2tf(numg',deng',1e4);  
Gtf=tf(numg,deng)  
G=zpk(Gtf)  
[r,p,k]=residue(numg,deng)
```

5. Dengan menggunakan MATLAB tentukan bentuk polynomial dan terfaktor dari fungsi frekuensi berikut ini:

$$\text{a. } G(s) = \frac{45(s^2+37s+74)(s^3+28s^2+32s+16)}{(s+39)(s+47)(s^2+2s+100)(s^3+27s^2+18s+15)}$$

$$\text{b. } G(s) = \frac{56(s+14)(s^3+49s^2+62s+53)}{(s^3+81s^2+76s+65)(s^2+88s+33)(s^2+56s+77)}$$

Untuk bagian (a) tunjukkan hasilnya berdasarkan program MATLAB berikut ini:

**Program:**

```
syms s
' (a) '
Ga=45*[(s^2+37*s+74)*(s^3+28*s^2+32*s+16)]...
/[(s+39)*(s+47)*(s^2+2*s+100)*(s^3+27*s^2+18*s+15)];
'Ga symbolic'
pretty(Ga)
[numga,denga]=numden(Ga);
numga=sym2poly(numga);
denga=sym2poly(denga);
'Ga polynimial'
Ga=tf(numga,denga)
'Ga factored'
Ga=zpk(Ga)
```

Sedangkan untuk bagian (b) buatlah programnya seperti pada bagian (a) lalu tunjukkan hasilnya.

**Mekanisme pengerjaan:**

- Kerjakan menggunakan MATLAB
- Copy paste atau save program MATLAB dalam format pdf
- Kumpulkan melalui Google Classroom