



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI PADANG**

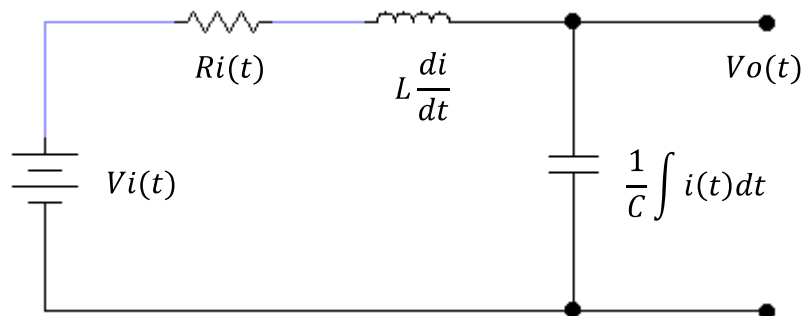
Mata Kuliah : **Teknik Kendali**

Dosen : Drs. Al, M.T

Aswir Premadi, M.Sc

Tugas : 7

1. Tentukan Transfer function ( $G_s$ ) rangkaian listrik dibawah ini



2. Dengan menggunakan Matlab, tentukan tanggapan sistem ketinggian air dengan masukan berupa input undak satuan dengan pengendali dan tanpa pengendali proporsional, integral dan derivatif.

Dengan parameter(parameter sebagai berikut

$$R = 0.05$$

$$C = 15$$

$$K_p = 10$$

$$K_d = 0.01$$

## Jawaban Tugas 7

1.

$$V_i(t) = Ri(t) + L \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int i(t) dt$$

$$\frac{1}{C} \int i(t) dt = V_o(t)$$

$$\int i(t) dt = C V_o(t)$$

diferensialkan kiri dan kanan:  $i(t) = C \frac{d}{dt} V_o(t)$

$$V_i(t) = RC \frac{d}{dt} V_o(t) + L \frac{d}{dt} \frac{d}{dt} V_o(t) + V_o(t)$$

$$V_i(t) = RC \frac{d}{dt} V_o(t) + L \frac{d^2}{dt^2} V_o(t) + V_o(t)$$

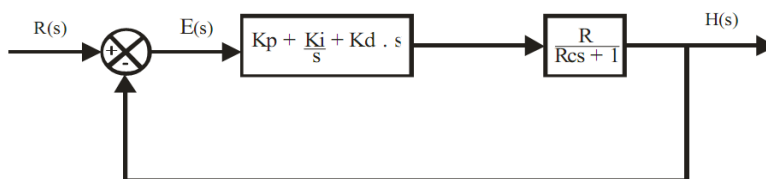
$$V_i(s) = RCs V_o(s) + Ls^2 V_o(s) + V_o(s)$$

$$V_i(s) = V_o(s)(RCs + Ls^2 + 1)$$

Maka  $G(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{1}{RCs + Ls^2 + 1}$

2. Fungsi alih untuk sistem lingkaran tertutup tanpa pengendali proporsional dan derivatif adalah :

$$\frac{H(s)}{X(s)} = \frac{R}{RCs + (1+R)}$$



Fungsi alih untuk sistem lingkaran tertutup dengan pengendali proporsional, integral dan derivatif adalah:

$$\frac{H(s)}{X(s)} = \frac{K_d R s^2 + K_p R s + K_i R}{(K_d R + RC)s^2 + (1 + K_p R)s + RK_i}$$

dengan masukan berupa undak satuan dan diperoleh fungsi alih untuk sistem tanpa pengendali proporsional dan derivatif berikut

$$\frac{H(s)}{X(s)} = \frac{R}{RCs + (1+R)} = \frac{0.05}{0.75s + 1.05}$$

Fungsi alih untuk sistem dengan pengendali proporsional dan derivatif adalah

$$\frac{H(s)}{X(s)} = \frac{K_d R s + K_p R}{(K_d R + RC)s + (1 + K_p R)} = \frac{0.0005s + 0.50}{1.25s + 1.50}$$

Listing program Matlab

```
clc
clear all
close all
% Program Kontroller Proporsional dan Derivatif
%
% Data - Data Parameter
R = 0.05;
C = 15;
% Data Kontroller
Kp = 10;
Kd = 0.01;
%
disp('Fungsi Alih Sistem Kendali Lingkar Tertutup Tanpa
Pengendali Proporsional dan Derivatif')
Num1 = [ 0 R];
Den1 = [(R*C) (1+R)];
sys1 = tf(Num1,Den1)
%
% Sistem Kontrol Lingkar Tertutup Dengan Pengendali
disp('Fungsi Alih Sistem Kendali Lingkar Tertutup Dengan
Pengendali Proporsional dan Derivatif')
Num2 = [(Kd*R) (Kp*R)];
Den2 = [((Kp*R)+(R*C)) ((Kp*R)+1)];
sys2 = tf(Num2,Den2)
%
% Tanggapan Sistem Lingkar Tertutup
t = 0:0.1:20;
[y1,x1,t] = step(Num1,Den1,t);
[y2,x2,t] = step(Num2,Den2,t);
plot(t,y1,t,y2);
```

```

text(4,0.055,'Sistem Tanpa Pengendali')
text(4,0.34,'Sistem Dengan Pengendali Proporsional dan
Derivatif')
grid on
%
title('Tanggapan Sistem Terhadap Masukan Undak Satuan')
xlabel('t detik')
ylabel('Keluaran y1 dan y2')

```

**Hasil program :**

Fungsi Alih Sistem Kendali Lingkar Tertutup  
Tanpa Pengendali Proporsional dan Derivatif

Transfer function:

0.05

-----

0.75 s + 1.05