

LAPORAN PRAKTIKUM INSTRUMENTASI KENDALI

UNIT 1

FUNGSI ALIH DAN RESPONS FREKUENSI



Nama Mahasiswa : Airlangga Rasyad Fidiyanto
No. Mahasiswa : 19/443562/TK/48758

LABORATORIUM INSTRUMENTASI DAN KENDALI
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA

2021

A. Pembahasan

Low pass filter atau biasa disingkat sebagai LPF adalah suatu tapis yang akan melewatkan sinyal yang ~~memiliki~~ frekuensi yang lebih rendah dari frekuensi cutoffnya. Dalam dunia audio engineering, tapis ini biasa dikenal sebagai high-cut filter atau treble-cut filter.

Untuk membuat block diagram pada percobaan ini digunakan dua buah blok generator sinyal, summation block untuk menjumlahkan sinyal input dengan sinyal dasarnya, CLR block untuk mendefinisikan fungsi alih, clock untuk sampling ~~output~~, dan scope untuk menampilkan keluaran dari block diagram yang dibuat.

Untuk membuat bode plot pertama kita menginisialisasi variabel laplace 's' dengan menggunakan fungsi poly() dan passing argumen 0 dan s. Lalu kita mendefinisikan $P = \frac{1}{0.8s+1}$. Terakhir ~~kita~~ untuk mendapatkan bode plot dari P kita akan passing P sebagai argumen dari fungsi bode.

Misalkan $A(s) = \frac{11.375}{10s^2+0.1}$ dan $B(s) = \frac{1}{1+0.8s}$, dan $R_2(s) = \sin(10\pi t)$. Berdasarkan diagram blok pada laporan sementara maka didapat ~~hasil~~ persamaan, yaitu

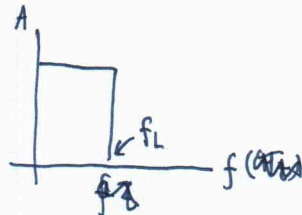
$$\begin{aligned} C(s) &= (R_2(s) + A(s)R(s))(1+B(s)) \\ &= R_2(s) + R_2(s)B(s) + A(s)R(s) + A(s)R(s)R_2(s) \\ &= R_2(s)(1+B(s)) + R(s)A(s)(1+B(s)) \\ H(s) &= \frac{R_2(s)(1+B(s))}{R(s)} + A(s)(1+B(s)) \end{aligned}$$

$$H(s) = \frac{168.375s^2 + 1.575s + 11215.7}{s(10s+0.1)(s^2+986)(1+0.8s)}$$

Pada bode plot magnitude terlihat bahwa pada frekuensi rendah magnitudenya memiliki nilai yang besar hingga frekuensi 10^{-1} Hz.

Jika kita lihat lebih detail, plot magnitude pada bode plot mulai belok ke arah yang lebih rendah ketika $f \approx 0.2$ Hz. Nilai tersebut kita kenal sebagai cut off frequency, yaitu ketika tapis LPF mulai menjadi frekuensi yang masuk.

Suatu noise yang diberikan memiliki frekuensi 5 Hz, tapis masih bisa ~~menangkap~~ menangkap noise tersebut. Ketika diberikan noise dengan frekuensi 0.1 Hz, LPF tidak dapat menangkap noise tersebut.



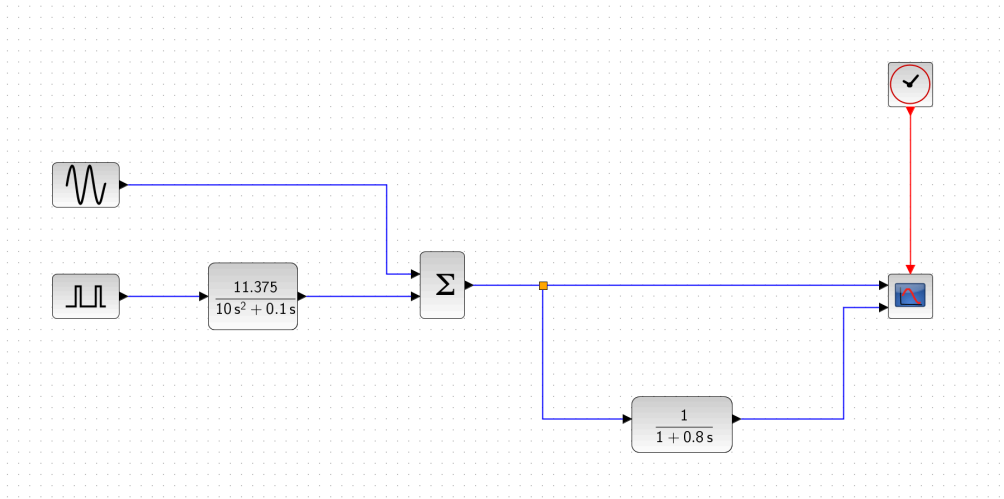
Grafik diatas merupakan grafik dari suatu LPF standar. Terlihat bahwa jika frekuensi yang ~~diterima~~ akan dilewatkan lebih kecil dari f_L maka frekuensi tersebut akan ditangkap oleh LPF, sedangkan jika frekuensi yang dilewatkan lebih ~~kecil~~ dari f_L maka frekuensi tersebut akan dilewatkan.

B. Kesimpulan

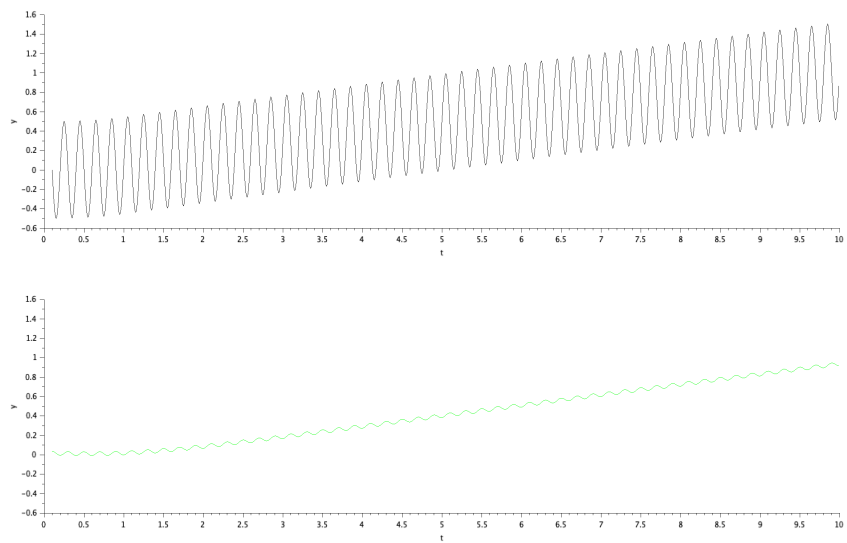
1. Scilab dapat menjadi alternatif jika Matlab dirasa terlalu mahal atau berat
2. Cutoff frequency dari ~~blok diagram~~ ^{$1/0.85+1$} yang ~~diterima~~ adalah 0.2 Hz
3. LPF akan menangkap sinyal dengan frekuensi lebih besar dari ~~cut-off~~ ^{0.2 Hz} (dalam kasus ini $f_{\text{cut-off}} = 0.2 \text{ Hz}$)

Laporan Sementara

1. Block Diagram



2. Output dari Block Diagram



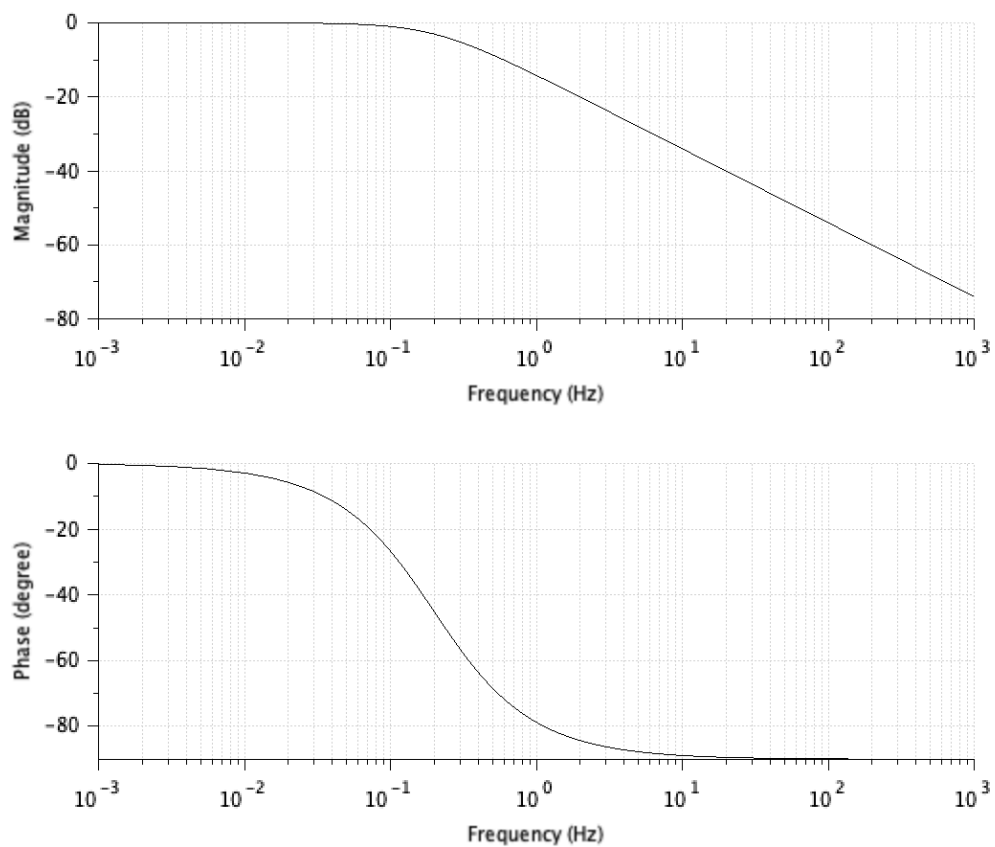
3. Source Code untuk Bode Plot

```
clear
clc

s = poly(0, 's');
P = 1 / (0.8 * s + 1);
P = syslin('c', P);

bode(P)
```

4. Bode Plot dari Grafik



Pada bode plot terlihat bahwa frekuensi rendah dilewatkan, sedangkan yang frekuensi tinggi ditapis oleh filter.