



Project 13

Kelompok 5

Butterworth Filter

Hilda Auliana (1906382315)
Nidya Anifa (1906382183)

Profil



Hilda Auliana



Nidya Anifa

Latar Belakang

Sinyal merupakan besaran fisik yang mengandung informasi dan dapat direpresentasikan dengan fungsi. Dalam kehidupan sehari-hari kita banyak menemui bermacam sinyal, contohnya sinyal suara. Meski begitu sinyal-sinyal tersebut tidak sepenuhnya terbebas dari noise.

Noise merupakan bagian yang tidak diinginkan dari sinyal yang dapat menginterferensi informasi pada sinyal. Untuk menghilangkan atau mengurangi noise dapat dilakukan filtering.

Latar Belakang

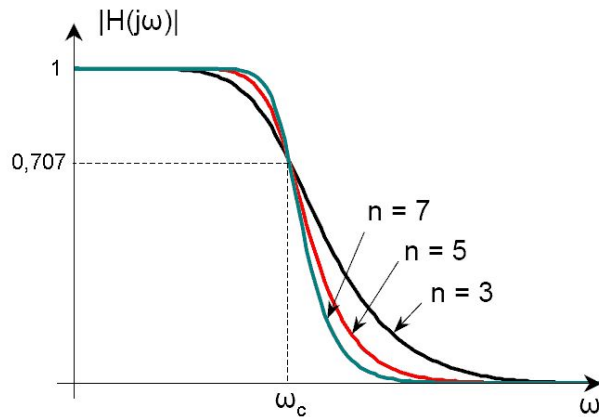
Filter adalah sebuah rangkaian untuk mengambil sinyal pada rentang frekuensi tertentu dan menghilangkan atau melemahkan sinyal dengan frekuensi diluar frekuensi tersebut.

Dengan filter maka noise pada frekuensi tertentu dapat dihilangkan sehingga didapatkan sinyal yang diinginkan dan meningkatkan sinyal.

Pada proyek ini dilakukan pembuatan program yang dapat memfilter sinyal sinusoidal dan sinyal audio dengan menggunakan Matlab.

Landasan Teori

Butterworth Filter adalah filter yang didesain untuk memiliki respon frekuensi yang cenderung datar dengan tanpa ripple atau filter yang magnitudenya datar. Filter ini dibuat oleh Stephen Butterworth.



Grafik Butterworth Filter

Formula Respon
Frekuensi:

$$|H(\omega')|^2 = \frac{1}{1 + \left(\frac{\omega'}{\omega_p}\right)^{2N}}$$

Formula Order:

$$N \geq \frac{\log\left(\frac{A^2 - 1}{\epsilon^2}\right)}{2 \log\left(\frac{\omega_s^p}{\omega_p^p}\right)} = \frac{\log\left(\frac{1}{k_1}\right)}{\log\left(\frac{1}{k}\right)}$$

Tampilan Menu Cover



Tampilan Menu Dasar Teori

DASAR TEORI

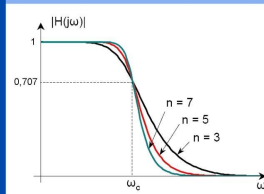
FILTER

Filter adalah sebuah rangkaian untuk mengambil sinyal pada rentang frekuensi tertentu dan menghilangkan atau melemahkan sinyal dengan frekuensi diluar frekuensi tersebut.

BUTTERWORTH FILTER

Butterworth Filter adalah filter yang didesain untuk memiliki respon frekuensi yang cenderung datar deaan tanpa ripple atau filter yang magnitudenya datar. Filter ini dibuat oleh Stephen Butterworth.

GRAFIK LOW PASS
BUTTERWORTH FILTER



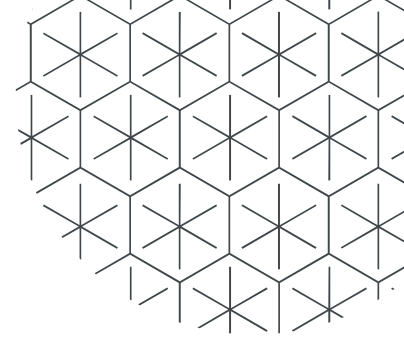
RESPON FREKUENSI

$$|H(\omega)|^2 = \frac{1}{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)^{2n}}$$

ORDER

$$N \geq \frac{\log\left(\frac{\epsilon^2 - 1}{\epsilon^2}\right)}{2 \log\left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)} = \frac{\log\left(\frac{1}{k}\right)}{\log\left(\frac{1}{k}\right)}$$

Tampilan Menu Soal

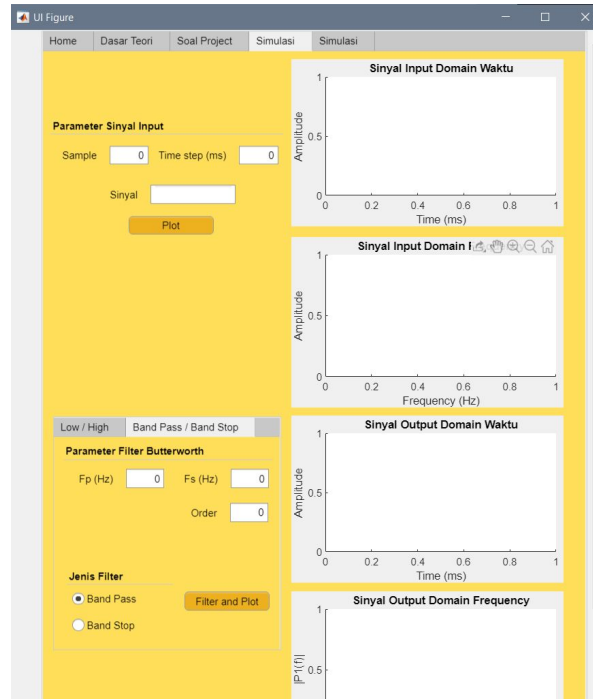


Problem

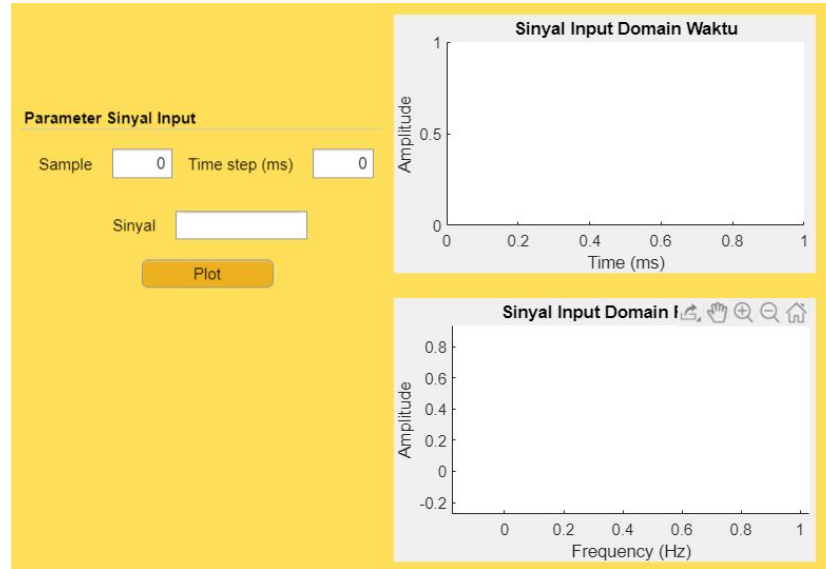
Write a MATLAB program to generate a signal vector with 200 samples, which consists of a unit sine wave at 5 KHz plus another sine wave with amplitude 10 at 15 KHz, assuming a time step of 0.025 ms. You should design a Butterworth digital filter with cutoff at 10 KHz and power gain down at least 60 dB at 15 KHz. Your program should be able to design the filter with various parameters values



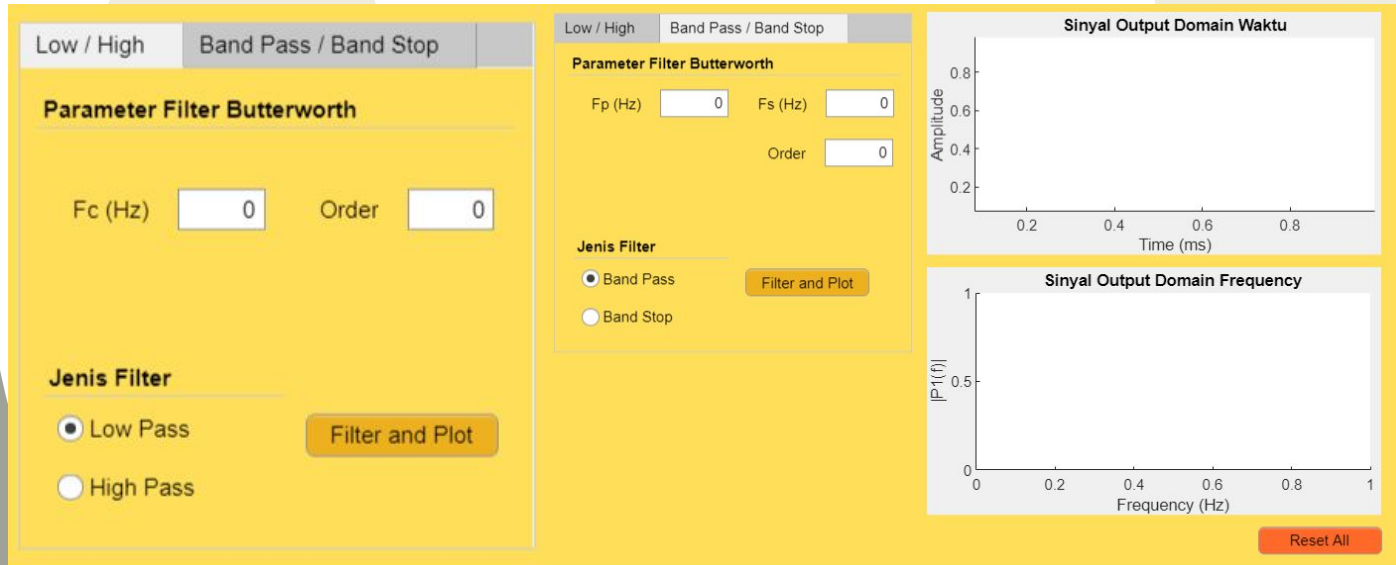
Tampilan Menu Simulasi Filter untuk Sinyal Sinusoidal



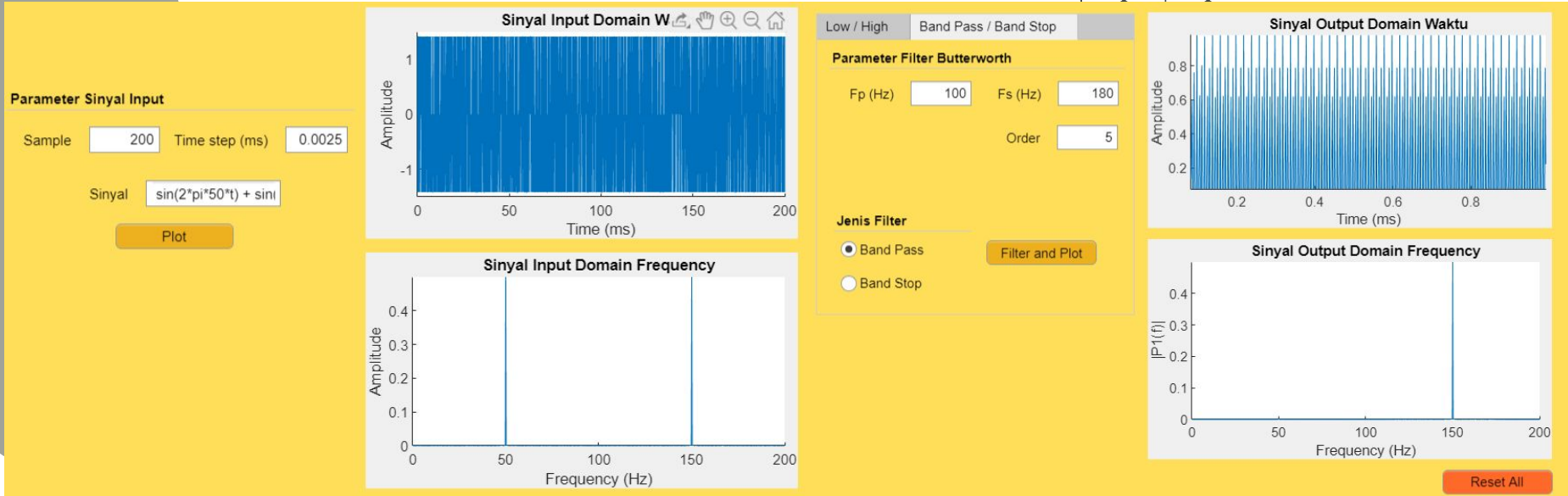
GUI Input Sinyal Sinusodial



GUI Filter dan Output Sinyal Sinusodial



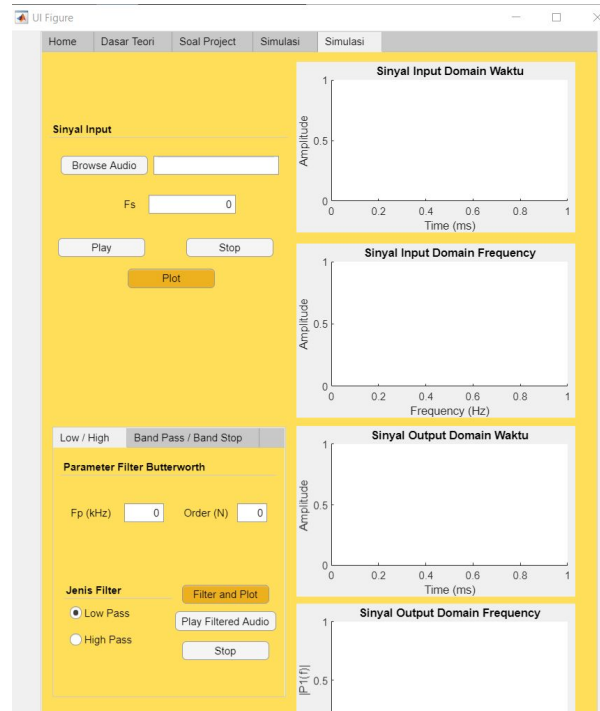
Simulasi



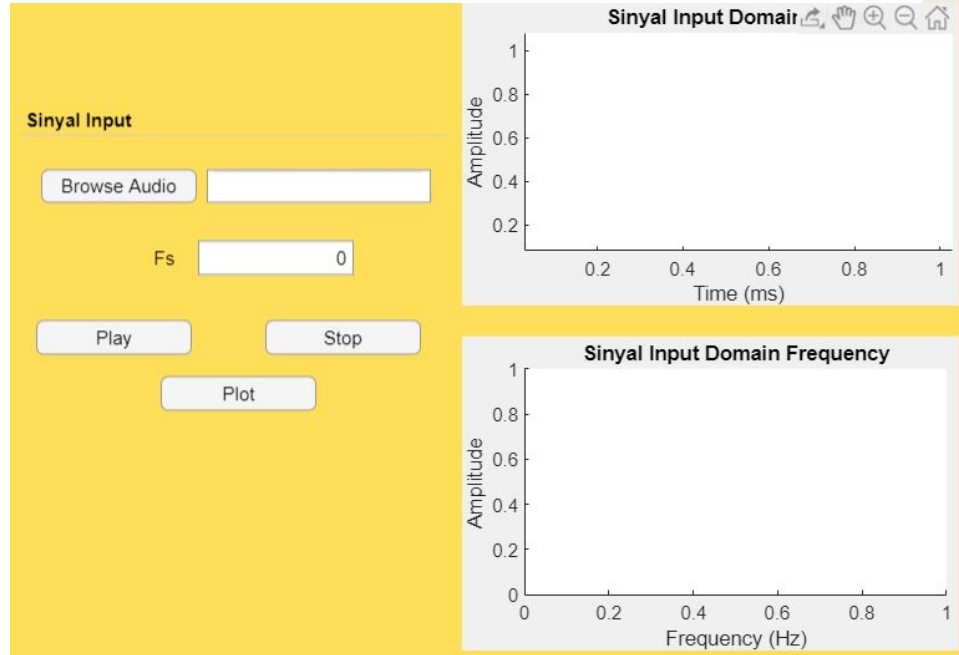
Hasil Input

Hasil Output

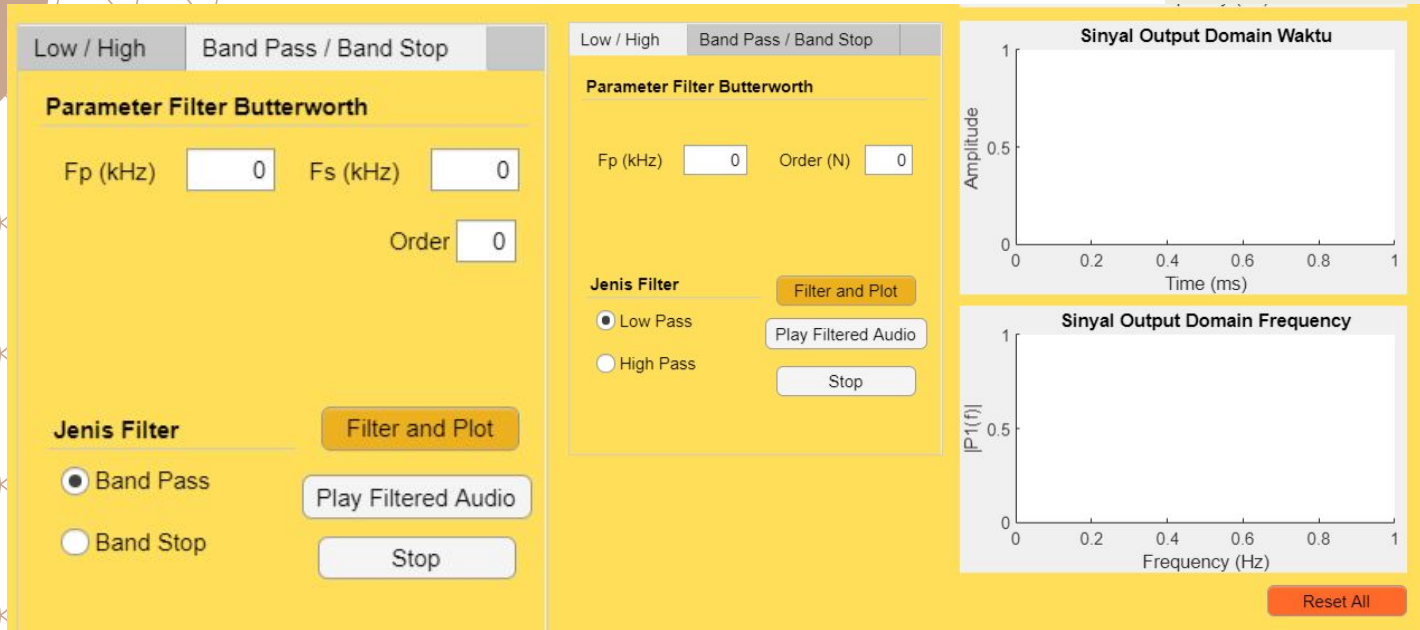
Tampilan Menu Simulasi Filter untuk Sinyal Audio File



GUI Sinyal Input Audio File



GUI Filter dan Sinyal Output Audio File



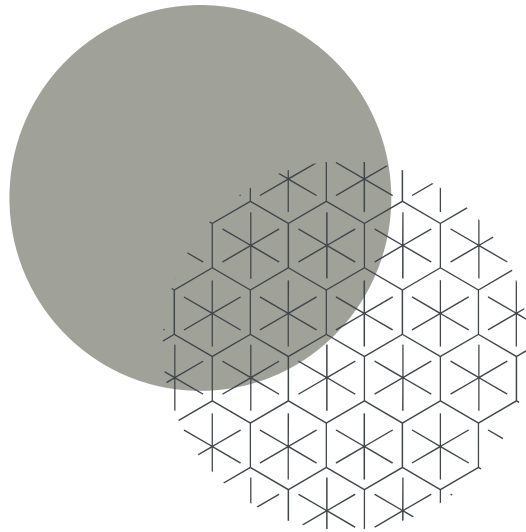
Simulasi



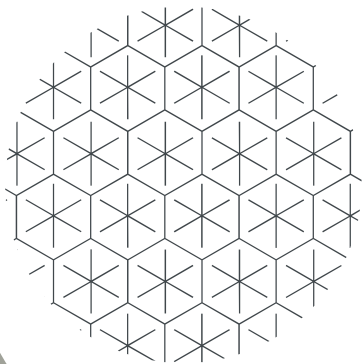
Hasil Input

Hasil Output

Kesimpulan



- Jika sinyal diberi filter maka akan menghilangkan sinyal pada frekuensi tertentu dan mempertahankan sebagian yang lain sehingga noise yang tidak diinginkan hilang dan kualitas sinyal membaik.
- Pada highpass filter akan meloloskan sinyal yang lebih tinggi dari cut-off frequency. Pada lowpass filter akan meloloskan sinyal yang lebih rendah dari cut-off frequency. Pada bandpass filter akan meloloskan sinyal yang diantara kedua cut-off frequency. Pada bandstop filter akan meloloskan sinyal yang diluar kedua cut-off frequency.
- Semakin tinggi order maka sinyal yang terfilter akan lebih presisi



Terimakasih



