

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Filter adalah sistem yang memproses sinyal dengan cara melewatkan frekuensi yang telah ditentukan. Ada berbagai jenis filter seperti *Lowpass filter*, *highpass filter*, *Bandpass filter*, dan *Bandstop filter*. [1] Untuk tugas akhir telah dirancang sebuah alat peraga untuk membantu pengajar dan pelajar dalam memahami bagaimana filter tersebut bekerja.

Ditugas akhir ini dirancang alat peraga yang membantu proses belajar mengajar khusus tentang filter *bandpass butterworth* sekaligus menjelaskan bagaimana filter *bandpass butterworth* bekerja yang terdiri dari filter *bandpass butterworth* analog dan digital. Untuk filter analog merupakan rangkaian elektronik yang terbuat dari resistor, kapasitor ataupun *OP-AMP* dan filter digital merupakan pemrosesan sinyal yang dilakukan dengan mikrokontroler.

Proses perancangannya dimulai dari menentukan spesifikasi, mencari nilai orde dari filter, dan menentukan fungsi alih dan dari fungsi alih inilah kita dapat membuat rangkaian analog dan kode pemrograman untuk filter digital.

Pada tugas akhir ini metode yang digunakan adalah filter *butterworth* metode ini cukup sederhana dan dengan metode ini disimulasikan nanti menggunakan perangkat lunak *Matlab* dan *Ltspice* sebelum direalisasikan ke dalam bentuk perangkat keras rangkaian *OP-AMP* untuk filter analog dan mikrokontroler *arduino* untuk filter digital.

Setelah menyelesaikan perangkat keras dan simulasi untuk filter *bandpass* analog dan digital maka akan dilakukan analisis untuk membandingkan mulai dari membandingkan keluaran dari simulasi dan perangkat keras dari filter analog dan digital.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mendesain filter bandpass tipe butterworth analog dan digital?
2. Bagaimana cara menjalankan simulasi rangkaian filter analog dan digital?
3. Bagaimana melakukan pengujian desain sistem pada rangkaian yang sudah dibuat baik analog maupun digital?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat kit peraga yang mampu memberikan pemahaman tentang filter sinyal analog dan digital terutama filter *bandpass butterworth* untuk mahasiswa.
2. Mendesain filter *bandpass butterworth* dengan rentang frekuensi yang dilewatkan 20Hz – 80Hz , panjang transisi 1 yaitu 2Hz – 20Hz dan panjang transisi 2 yaitu 80Hz-800Hz, magnitudo untuk kedua panjang transisi - 20dB hingga -3dB.
3. Implementasi dan desain filter *bandpass butterworth* analog dan digital menggunakan simulasi perangkat lunak *Ltspice* dan *Matlab* serta direalisasikan ke dalam rangkaian OP-AMP untuk filter *bandpass butterworth* analog dan mikrokontroler untuk filter *bandpass butterworth* digital.
4. Menguji simulasi *Matlab* dan *Ltspice* dengan rangkaian Op-AMP filter analog *bandpass butterworth*. Dan menguji simulasi *Matlab* dan mikrokontroler Arduino untuk filter digital *bandpass butterworth*

#### 1.4 Batasan Masalah

1. Input tidak lebih dari 2 sinyal dengan frekuensi rendah, sedang, dan tinggi.
2. Frekuensi *input* maksimum 1000Hz.
3. Menggunakan rangkaian OP-AMP dan mikrokontroler untuk merealisasikan filter analog dan digital.

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini berupa.

1. Merancang dan membuat filter *bandpass butterworth* analog dan digital ke dalam simulasi perangkat lunak *Ltspice* dan *Matlab*.
2. Membuat perangkat keras filter *bandpass butterworth* analog dan digital ke dalam rangkaian OP-AMP untuk analog dan mikrokontroler untuk digital.
3. Melakukan analisis filter *bandpass butterworth* terhadap simulasi perangkat lunak *Ltspice* dan *Matlab* dan Melakukan analisis filter *bandpass butterworth* terhadap rangkaian OP-AMP untuk analog dan mikrokontroler untuk digital.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari :

1. BAB I berisi tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah dan metode penelitian.
2. BAB II berisi tentang hasil dari studi literatur terhadap buku ataupun jurnal ilmiah yang mendukung pengerjaan tugas akhir, terutama teori berupa pengertian dan definisi serta komponen-komponen utama yang digunakan pada tugas akhir ini.
3. BAB III berisi tentang perancangan sistem yang terdiri dari perancangan filter *bandpass* analog dan digital.
4. BAB IV berisi tentang hasil pengujian sistem yang telah dirancang serta analisa terhadap hasil pengujian tersebut.
5. BAB V berisi tentang kesimpulan terhadap penelitian tugas akhir dan saran untuk pengembangan di penelitian berikutnya.