

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jantung manusia memiliki aktivitas elektrik yang dihantarkan sepanjang membran sel otot jantung akibat adanya impuls listrik yang dibandingkan oleh jantung itu sendiri, dan biasa dikenal dengan istilah *autorhythmicity*. Pada kondisi istirahat, jantung memiliki nilai potensial  $-90$  mV, sedangkan pada keadaan normal, nilai potensial akan naik hingga  $+40$  mV [1]. Fakta ini kemudian dimanfaatkan dalam biomedis dengan cara merekam aktifitas tersebut oleh elektrokardiograf (ECG) dan digambarkan dalam bentuk elektrokardiogram untuk kemudian dianalisa oleh dokter.

Elektrokardiograf (ECG) merupakan suatu alat atau yang umum dipakai untuk mengukur kinerja jantung manusia dengan memanfaatkan elektroda sebagai penangkap impuls. Permasalahan yang kemudian terjadi dalam proses tersebut adalah sinyal yang dihasilkan oleh aktivitas jantung memiliki amplitudo dan frekuensi yang rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan proses amplifikasi sebagai penguat sinyal keluaran agar selanjutnya dapat digunakan oleh subsistem lain seperti monitoring pasien.

Saat ini, instrumentasi *amplifier* dalam pengolahan sinyal biomedis telah banyak diaplikasikan untuk menguatkan sinyal dengan komponen tambahan seperti MOSFET [2], mengadopsi teknologi CMOS [3], ataupun menggunakan teknik *current-balancing* dan sepasang inputan untuk menyeimbangkan arus diferensial. Dalam perkembangannya, teknik *current-balancing* juga telah mengalami improvisasi yaitu dengan menambahkan *high-pass filter* untuk menghapus *offset* sensor dari DC [4]. Perkembangan tersebut bertujuan untuk meningkatkan akurasi pengukuran dan reproduibilitas serta mengekstraksi informasi yang belum tersedia dari hasil asesmen secara visual [5].

Pada tugas akhir ini, telah dirancang sebuah sistem *amplifier* untuk ECG dengan memanfaatkan *operational amplifier* dan filter sebagai penguat sinyal dari tiga buah elektroda yang ditempel ke permukaan kulit subjek untuk pembacaan

aktivitas jantungnya. Hasil dari penguatan tersebut dijadikan sinyal keluaran yang selanjutnya dapat diolah menjadi informasi oleh mikrokontroler.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dengan permasalahan yang dipaparkan diatas, rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara menguatkan sinyal yang dihasilkan ECG, sehingga sinyal keluaran dapat mencapai level yang mencukupi sebagai inputan mikrokontroler?
2. Bagaimana cara mereduksi *noise* pada sinyal yang didapat ECG?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membangun sistem *amplifier* untuk membaca sinyal ECG.

1. Membangun system penguat untuk elektroda ECG agar dapat dibaca oleh mikrokontroler.
2. Mereduksi *noise* yang ada pada sinyal keluaran ECG.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam sistem yang akan dirancang pada tugas akhir ini tidak menindak lanjuti keluaran sinyal yang dihasilkan.

## **1.5 Metodologi**

Metodologi yang dilakukan dalam rangka menyelesaikan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa tahap dan dapat dijabarkan seperti di bawah ini:

1. Studi Literatur  
Mencari, mengumpulkan, dan mempelajari referensi atau sumber materi yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Refrensi tersebut berasal dari jurnal, *paper*, buku pegangan, artikel, dan Internet.

## 2. Analisis Kebutuhan dan Implementasi Alat

Melakukan analisis kebutuhan berdasarkan rancangan sistem yang akan dibangun, kemudian mengimplementasikan rancangan tersebut dalam bentuk prototipe.

## 3. Pengujian dan Analisis Hasil Implementasi

Memaparkan hasil implementasi sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya, melakukan pengujian terhadap prototipe sistem dan menganalisa hasil yang diperoleh sehingga didapatkan kesimpulan dari hasil penelitian.

## 4. Penarikan Kesimpulan dan Penyusunan Laporan

Mengambil kesimpulan dari hasil pengujian dan analisis prototipe sistem. Penyusunan laporan yang dibuat merupakan dokumentasi dari prototipe yang telah dibangun.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistem penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagian berikut:

#### Bab I Pendahuluan:

Bab I berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penyelesaian masalah yang digunakan, sistematika penulisan pada tugas akhir ini, dan jadwal kegiatan.

#### Bab II Landasan Teori:

Bab II berisi tentang teori-teori dasar yang diperoleh dari referensi serta rangkuman paper yang digunakan sebagai acuan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

#### Bab III Desain Dan Implementasi:

Bab III berisi tentang desain sistem yang akan dibangun, spesifikasi perangkat keras yang digunakan, dan implementasi yang dilakukan pada tugas akhir ini.

#### Bab IV Pengujian Dan Analisis Pengujian:

Bab IV berisi mengenai hasil eksperimen sistem dari skenario pengujian yang telah dibuat sebelumnya serta melakukan analisis terhadap hasil pengujian yang telah diperoleh tersebut.

#### Bab V Kesimpulan:

Bab V berisi kesimpulan yang didapat dari hasil pengerjaan tugas akhir ini serta saran untuk pengembangan lebih lanjut di masa yang akan datang.