

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di dalam tubuh kita terdapat organ vital yang berperan sangat penting untuk kehidupan manusia, yaitu jantung. Jantung berfungsi sebagai pompa yang melakukan tekanan terhadap darah agar timbul gradien dan darah dapat mengalir ke seluruh tubuh. Sumber daya gerak jantung sangat bergantung pada kemampuan kerja dari sekelompok sel yang mampu menghasilkan energi listrik untuk terus bergerak. Jantung mempunyai otot yang memiliki sifat otomatisasi yang dapat membentuk pusat denyut jantung sendiri. Pusat denyut jantung ini akan mengeluarkan impuls atau denyut kemudian denyut ini mengeluarkan arus listrik yang kemudian arus listrik tersebut diteruskan kesetiap sel otot jantung sehingga jantung dapat berdenyut secara terus menerus. Sehingga darah dapat dipompa keseluruh tubuh setiap saat tanpa henti. Untuk mengukur aktivitas listrik jantung diatas digunakan suatu alat yang dinamakan Elektrokardiograf (EKG).

EKG merupakan sebuah instrumen medis yang digunakan sebagai alat untuk memperoleh informasi seputar kerja jantung manusia. Sinyal elektrik jantung yang dihasilkan pada EKG pada umumnya merupakan sinyal domain waktu dalam kertas rekaman yang disebut Elektrokardiogram. EKG dapat digunakan untuk mengetahui denyut dan irama jantung, penebalan otot pada jantung, kerusakan bagian jantung, dan gangguan aliran darah di dalam jantung. Hal ini disebabkan karena pola aktivitas listrik jantung dapat menyebabkan gangguan irama jantung. Standar sinyal EKG yang bisa dianalisis ada dua belas *lead* (sadapan) yaitu *lead* bipolar I, II, III, aVR, aVL, aVF, V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub>, V<sub>5</sub>, dan V<sub>6</sub>. Akan tetapi diluar masih banyak yang menggunakan untuk analisis hanya tiga *lead* yaitu *lead* I,II, dan III. Kelebihan dari dua belas *lead* ini adalah rekaman sinyal EKG yang dihasilkan akan lebih akurat dibandingkan dengan tiga *lead*. Kegunaan *lead* EKG ini untuk menghasilkan sudut pandang yang jelas terhadap jantung.

Pada tugas akhir sebelumnya telah dirancang *Sistem Akuisisi EKG menggunakan USB untuk Deteksi Aritmia*. Namun pada penelitian sebelumnya hanya menampilkan salah satu *lead* yang sudah dipilih menggunakan rangkaian pemilih *selector* yang ditampilkan pada layar komputer melalui sebuah *interface* USB. Dengan adanya perkembangan teknologi di bidang teknik pengolahan sinyal digital maka pada tugas akhir ini akan menampilkan seluruh kedua belas *lead* pada layar komputer melalui *interface* USB. Pada dasarnya

sistem ini dibuat untuk mendapatkan sinyal keluaran EKG yang lebih akurat dan lebih *detail* mengikuti standarisasi Rumah Sakit yang menggunakan dua belas *lead*. Oleh karena itu penulis membuat tugas akhir ini agar hasil rekaman sinyal EKG dua belas *lead* dapat diakses dengan mudah oleh Rumah Sakit dengan hasil yang lebih akurat. Sehingga ketika mengecek sinyal jantung seseorang, maka hasil sinyal EKG dari segala sudut pandang dapat dilihat di layar komputer.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat**

### **1.2.1. Tujuan**

Tujuan pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem EKG dua belas *lead* yang dapat menampilkan keseluruhan sinyal EKG pada layar komputer melalui *interface* USB.

### **1.2.2. Manfaat**

Manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini adalah dapat merealisasikan EKG dengan menggunakan standarisasi Rumah Sakit dua belas *lead* dan dapat ditampilkan keseluruhan sinyalnya pada layar komputer.

## **1.3. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengimplementasikan perancangan EKG.
2. Pembuatan blok diagram secara keseluruhan dan blok diagram utama pada sistem EKG.
3. *Selector* untuk pemilihan *lead*.
4. Perancangan rangkaian penguat instrumentasi.
5. Perancangan rangkaian filter analog.
6. Perancangan rangkaian penguat operasional.
7. Perancangan rangkaian *level shifter*.
8. Menampilkan sinyal keluaran EKG pada layar osiloskop.

## **1.4. Batasan Masalah**

Dalam Tugas Akhir ini terdapat batasan masalah untuk menghindari meluasnya pembahasan materi, yaitu sebagai berikut :

1. Perancangan perangkat keras rangkaian analog *lead* prekordial yang terdiri dari *lead*  $V_1$  sampai  $V_6$ .
2. Tidak membahas aktivitas kelistrikan pada jantung dan aritmianya secara *detail*.
3. Menampilkan sinyal keluaran analog pada sistem EKG ke Osiloskop.
4. Menggunakan penguat instrumentasi INA118 karena sesuai dengan karakteristik sinyal EKG.
5. Menggunakan HPF pasif orde satu dan LPF aktif orde tiga jenis *filter butterworth*.
6. Menggunakan penguat operasional *non inverting* OP07.
7. Paramater yang akan dianalisis meliputi pengaturan nilai *gain*, nilai frekuensi untuk meredam *noise*, dan keluaran tegangan.

### 1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur, dengan mempelajari buku-buku referensi yang berkenaan dengan objek dan jurnal ilmiah yang mendukung dalam penulisan Tugas Akhir ini.
2. Perancangan dan realisasi, dengan merancang dan merealisasikan sistem berdasarkan parameter-parameter yang sudah ada.
3. Pengujian, dalam pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem EKG dua belas *lead*.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada penulisan proposal tugas akhir ini adalah :

#### **Bab I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang, tujuan dan manfaat penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **Bab II DASAR TEORI**

Pada bab ini berisi uraian teori dan konsep dasar anatomi jantung secara umum, aktivasi elektrik jantung secara umum, EKG, sistem *lead* standar pada EKG, penguat instrumentasi, *filter*, dan rangkaian *level shifter*.

#### **Bab III PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini berisi perancangan sistem EKG dua belas *lead* yang meliputi blok diagram secara keseluruhan, blok diagram utama rangkaian analog *lead* prekordial, dan diagram alir rangkaian.

#### **Bab IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM**

Pada bab ini berisi pengujian dan analisa perangkat keras yang telah dirancang.

#### **Bab V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil perancangan Tugas Akhir yang dapat dikembangkan lagi jika terdapat kekurangan dalam hasil akhirnya.