

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jantung merupakan salah satu organ tubuh yang sangat vital, karena jantung berfungsi untuk memompakan darah ke seluruh jaringan tubuh. Jika terjadi gangguan pada jantung maka akan berdampak negatif terhadap organ vital tubuh lainnya seperti ginjal dan otak. Apabila hal tidak diidentifikasi secara dini maka akan dapat berakibat pada kematian. Kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung tergolong dalam penyakit tak menular dengan angka kematiannya mengalami peningkatan setiap tahunnya (Depkes, 2011).

Tingginya angka kematian yang disebabkan oleh jantung membuat penelitian yang berkaitan dengan analisis isyarat jantung menjadi topik yang cukup menarik dan semakin berkembang dewasa ini. Berkaitan dengan hal tersebut, perlu dibuat alat yang digunakan untuk mengetahui aktivitas kerja jantung yang disebut elektrokardiografi (EKG) (Nazmah, 2011).

EKG akan menghasilkan suatu grafik sinyal jantung atau rekaman aktivitas jantung pada kertas milimeter yang disebut elektrokardiogram. Elektrokardiogram diperoleh berdasarkan fenomena depolarisasi dan repolarisasi pada otot-otot

jantung. Untuk memperoleh rekaman EKG beberapa elektroda dipasang pada permukaan tubuh manusia sebab tubuh adalah konduktor yang baik. Perekaman ini dilakukan dengan menempelkan elektroda-elektroda pada lokasi tertentu yang disebut sadapan (*lead*) pada permukaan kulit. Sinyal yang didapatkan dari hasil perekaman ini masih dipengaruhi oleh *noise* atau derau diantaranya interferensi jaringan listrik, gangguan kontak elektroda, kontraksi otot dan gangguan peralatan yang digunakan. *Noise* interferensi jaringan listrik pada sinyal EKG yaitu mempunyai frekuensi 50/60 Hz.

Noise pada sinyal EKG dari interferensi jaringan listrik dapat diminimalkan dengan menggunakan filter yang didesain sedemikian rupa sehingga mampu memisahkan sinyal dari *noise*. Filter takik (*Notch filter*) dapat digunakan sebagai peredam interferensi jaringan listrik 50 Hz. Sinyal EKG yang telah dipisahkan dari *noise* selanjutnya dapat didiagnosis oleh seorang dokter ahli jantung (Chavan,et.all, 2004).

Pada jantung terdapat aktivitas potensial listrik dengan nilai tegangan sebesar 0.05 mV– 4 mV. Tegangan yang dihasilkan oleh jantung inilah yang menjadi dasar pengukuran tahap awal untuk membaca aktivitas jantung. Selain tegangan, potensial listrik jantung juga memiliki nilai frekuensi yang dapat diamati oleh peneliti. Besarnya frekuensi yang dihasilkan oleh aktivitas jantung adalah 0,05 Hz – 110 Hz (Bao, 2003).

Dengan latar belakang tersebut, pada penelitian ini telah dirancang rangkaian elektrokardiografi berbasis IC AD620 sebagai penguat awal yang digunakan untuk membaca sinyal jantung. Hal ini dikarenakan IC AD620 memiliki nilai *Common Mode Rejection Ratio* (CMRR) yang memenuhi syarat minimal sebesar 90 dB dan untuk menguatkan tegangan jantung yang berorde millivolt hanya membutuhkan satu resistor eksternal untuk mengatur *gain* 1 sampai 1000. Kemudian untuk memilih frekuensi dari sinyal jantung maka digunakan *bandpass filter*. Jenis *bandpass filter* yang digunakan pada penelitian ini adalah *bandpass filter sallen key* dengan rentang frekuensi 0,05 Hz – 110 Hz.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut.

1. Dibutuhkan sebuah instrumentasi untuk membaca sinyal biolistrik jantung menggunakan komponen yang mudah ditemukan di pasaran dengan biaya terjangkau.
2. Tegangan sinyal biolistrik yang dihasilkan oleh jantung sebesar 0,05 – 4 mV sehingga dibutuhkan penguat instrumentasi yang mampu menguatkan sinyal biolistrik jantung dengan nilai CMRR (*Common Mode Rejection Ratio*) yang tinggi agar dapat menekan tegangan common mode sekecil-kecilnya .
3. Sinyal biolistrik jantung memiliki nilai frekuensi 0,05 – 110 Hz yang sangat mudah terganggu oleh berbagai *noise* salah satunya interferensi listrik dengan

frekuensi 50 Hz sehingga dibutuhkan filter yang mampu meloloskan frekuensi 0,05 – 110 Hz dan mampu menekan frekuensi 50 Hz dari interferensi jaringan listrik.

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari bahasan masalah menjadi lebih jauh, batasan masalah penelitian adalah sebagai berikut.

1. Perancangan alat ini hanya digunakan untuk mendeteksi sinyal biolistrik yang dihasilkan oleh jantung pada lead standar bipolar (Lead I, II dan III) dan menampilkan sinyal EKG pada osiloskop.
2. Perancangan rangkaian elektrokardiografi menggunakan IC AD620 sebagai komponen utama penguat instrumentasi karena memenuhi standar nilai minimal CMRR (*common mode rejection ratio*) yang dibutuhkan sebesar 90 dB.
3. Filter aktif yang digunakan pada penelitian ini ada 2 jenis yaitu bandpass filter sebagai filter yang meloloskan frekuensi 0,05 Hz – 110 Hz dan notch Filter sebagai filter untuk menekan frekuensi 50 Hz.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengaplikasikan rangkaian penguat instrumentasi (AD620) sebagai penguat sinyal biolistrik jantung yang mempunyai nilai *Common Mode Rejection Ratio* (CMRR) tinggi.

2. Merancang rangkaian filter aktif yang mampu meloloskan frekuensi 0,05 Hz sampai 110 Hz dan menekan frekuensi 50 Hz dari interferensi listrik.
3. Merancang perangkat instrumentasi elektrokardiografi (EKG) menggunakan komponen yang mudah didapatkan di pasaran.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah tersedianya perangkat elektrokardiografi sederhana dengan biaya terjangkau namun memiliki nilai akurasi pembacaan sinyal jantung yang baik.