

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jantung merupakan salah satu organ penting dalam tubuh makhluk hidup terutama manusia. Fungsi jantung secara umum bekerja berkontraksi secara terus menerus untuk memompa darah ke seluruh jaringan tubuh manusia [1].

Kontraksi jantung dipengaruhi oleh arus listrik jantung. Arus listrik tersebut bermula dari *nodus sinoatrial* (SA) sebagai *pacemaker* yang berguna sebagai pemicu setiap siklus jantung. Setelah impuls listrik yang diinisiasi oleh *nodus* SA, impulsnya akan menyebar melalui kedua atrium sehingga menyebabkan kedua atrium berkontraksi secara berkesinambungan. Pada saat yang sama impuls tersebut mendepolarisasi *nodus atrioventrikular* (AV) yang berada dibawah atrium kanan. Dari *nodus* AV tersebut, akan menyalurkan arus listrik ke berkas *atrioventrikuler* (His), berkas His tersebut kemudian bercabang menjadi cabang kanan (*right bundle*) dan cabang kiri (*left bundle*), hal tersebut adalah fase depolarisasi atau keadaan dimana saraf sedang menjalankan rangsang. Setelah mengalami depolarisasi maka selanjutnya akan mengalami repolarisasi atau disebut juga periode istirahat setelah saraf mengalami depolarisasi [2].

Kerja jantung akan maksimal ketika kesehatan jantung dalam keadaan baik. Namun dengan pola perilaku yang tidak baik akan membuat kesehatan jantung akan menurun hingga dapat menyebabkan penyakit jantung. Menurut Dr. Djoko Maryono, SpPD, SpJP, FIHA, FACC yang menyebabkan penyakit jantung diantaranya adalah malas bergerak atau jarang berolah raga, terlalu banyaknya radikal bebas atau polusi [3]. Pengaruh globalisasi mengakibatkan perubahan dalam

kebiasaan pola makan seseorang dari makan makanan tradisional yang banyak mengandung karbohidrat, protein, serat, vitamin dan mineral bergeser ke pola makanan cepat saji yang cenderung banyak mengandung lemak, gula dan garam tetapi rendah serat, vitamin dan mineral merupakan penyebab lain dari sumbernya penyakit jantung [4]. Sedangkan dipenelitian yang lain menjelaskan bahwa suara jantung juga dapat menentukan kondisi jantung dalam normal ataupun abnormal [5].

Setiap orang di dunia berpotensi mengidap penyakit *cardiovascular diseases* (CVDs) atau penyakit kardiovaskular. Penyakit kardiovaskular adalah penyakit gangguan pada jantung dan pembuluh darah. Menurut *World health organization* (WHO) kasus kematian terbesar di dunia adalah penyakit jantung lalu disusul dengan penderita stroke [6]. Pada tahun 2015 diperkirakan 17,7 juta orang meninggal karena CVDs mewakili 31% dari semua kematian global. Dari jumlah kematian tersebut, diperkirakan 7,4 juta disebabkan oleh penyakit jantung koroner dan 6,7 juta disebabkan oleh stroke [7].

Di Indonesia sendiri menurut pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI pada tahun 2013 berdasarkan diagnosis penderita jantung koroner sebanyak 883.447 orang, kemudian penderita gagal jantung sebanyak 229.696 orang serta disusul dengan penderita stroke sebanyak 1.236.825 orang [8].

Penyakit jantung dapat dicegah dan dapat dilakukan pendeteksian dini. Pemeriksaan kondisi jantung dapat dilakukan beberapa tahap, salah satunya adalah pemeriksaan melalui *electrocardiograph* (ECG). ECG merupakan salah satu alat yang sering digunakan dalam pemeriksaan jantung [9].

Sebagai langkah pencegahan dini pemeriksaan ECG sangat dianjurkan. Dengan memanfaatkan kelistrikan pada jantung saat terjadi depolarisasi dan repolarisasi. Dari kelistrikan jantung tersebut didapat gelombang PQRST atau disebut grafik elektrokardiogram. Dari grafik tersebut dapat diketahui kondisi jantung [10]. Proses pemeriksaan dengan ECG tersebut dilakukan secara *realtime*. Namun untuk menampilkan sinyal ECG dengan 3 lead dan secara *realtime* maka dibutuhkan sebuah pemrosesan yang sangat cepat serta media penyimpanan sementara yang cukup, salah satunya adalah *Raspberry pi*. Tetapi *Raspberry pi* tidak memiliki *port* yang digunakan untuk mengubah analog ke digital atau *port* ADC (*Analog to Digital Converter*) maka dari itu digunakan mikrokontroler sebagai media untuk mengubah tegangan analog ke digital.

Kebutuhan ECG tersebut tidak hanya digunakan oleh rumah sakit di daerah kota, namun juga diperlukan oleh tenaga medis di daerah tertinggal, perbatasan, dan kepulauan (DTPK) untuk membantu pelayanan kesehatan di daerah tersebut, mengingat peralatan kesehatan dan sarana penunjang di DTPK kurang mencukupi sehingga mengakibatkan akses terhadap pelayanan rendah. Masalah tersebut ditambah dengan sarana transportasi yang sangat terbatas dengan biaya mahal baik darat, sungai, laut, maupun udara [11]. Dengan kondisi tersebut akan menyulitkan dokter dalam membawa peralatan ECG dengan ukuran besar, terutama apabila ECG tersebut dibawa ke posko bencana alam. Sehingga dibutuhkan peralatan penunjang pelayanan kesehatan terutama ECG yang mudah dibawa, *portable*, dengan ukuran *compact*, serta mudah dalam pengoperasiannya. Hal tersebut untuk mempermudah mobilitas dokter sehingga dapat membantu program pemerintah yaitu pemerataan pelayanan kesehatan yang diatur dalam Pasal 14 UU No. 36 Tahun 2009 tentang

Kesehatan [12]. Hal tersebut juga terdapat dalam Quran Surat An-Nahl : 90, yang artinya “*Sesungguhnya Allah menyuruh (kamu) berlaku adil dan berbuat kebajikan, memberi kepada kaum kerabat, dan Allah melarang dari perbuatan keji, kemungkaran dan permusuhan. Dia memberi pengajaran kepadamu agar kamu dapat mengambil pelajaran*”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dibutuhkan ECG yang memiliki ukuran *compact, portable*, dan mudah dalam pengoperasiannya.

1.3 Batasan Masalah

Dengan segala keterbatasan dan kekurangan, penulis merealisasikan alat *Electroponocardiograph berbasis Raspberry pi* parameter ECG dibatasi dengan menggunakan :

1. Pengukuran sinyal ECG hanya pada *lead 1, lead 2, lead 3*.
2. Hasil pengukuran ditampilkan di LCD dengan resolusi dibawah *High Definition (HD)*.
3. Alat pembanding yang digunakan adalah *phantom ECG*.

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Dikembangkannya alat diagnostik dan monitoring kondisi jantung berdasarkan kelistrikan jantung secara *realtime* dengan ukuran *compact*, serta mudah digunakan.

1.4.2 Tujuan Khusus

Untuk dapat mencapai tujuan umum dari pembuatan modul *Electrophonocardiograph* berbasis *Raspberry pi* (parameter ECG) maka tahap yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Membuat rangkaian *basic instrumentation amplifier*.
2. Membuat rangkaian *low pass filter aktif*.
3. Membuat rangkaian *high pass filter aktif*.
4. Membuat rangkaian *summing adder*.
5. Membuat program pada *Qt Creator* untuk menampilkan hasil pembacaan sinyal ECG.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat meningkatkan wawasan ilmu pengetahuan masyarakat terutama mahasiswa teknik elektromedik mengenai peralatan diagnostik, khususnya *Elektrophonocardiograph* berbasis *raspberry*.

1.5.2 Manfaat Praktis

Diharapkan dengan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi alat diagnostik dan monitoring jantung pasien dengan ukuran yang *compact*, serta mudah digunakan, agar mampu membantu program pemerintah dalam amanah UU No.36 tentang Kesehatan.