

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Jantung merupakan salah satu rongga organ berotot yang memompa darah ke pembuluh darah secara teratur dan berulang. Letak jantung berada di sebelah kiri bagian dada diantara paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Massa jantung kurang lebih 300 gram atau kira-kira sebesar kepalan tangan. Jantung berfungsi memompa darah ke seluruh tubuh dan kemudian kembali ke jantung. Maka jika peredaran ini terganggu maka inilah yang disebut dengan sakit jantung (Jatmiko, 2013).

Penyakit jantung merupakan salah satu penyakit yang paling mematikan bagi manusia. Ciri-ciri orang yang terkena penyakit jantung biasanya sering kelelahan, sering berkeringat, mual berlebihan, merasa cemas dan tegang, nyeri dada, denyut jantung tidak teratur, sakit kepala, sesak nafas, dan pembengkakan perut dan kaki, itulah yang disebut dengan sakit jantung (Harjana, 2004). Penyakit jantung dapat dideteksi secara dini melalui alat medis yang disebut *Elektrokardiografi* (EKG). EKG sangat efektif untuk merekam aktivitas kelistrikan jantung pada manusia (Knneth, 1998).

EKG merupakan alat yang mendeteksi perubahan-perubahan potensial listrik pada jantung manusia. Kegunaan EKG adalah untuk mengetahui kelainan-kelainan irama jantung (*aritmia*), kelainan *miokardium* (*infark*, *hipertrophy atrial* dan *ventrikel*), pengaruh atau efek obat-obat jantung, gangguan *elektrolit*, dan gangguan peradangan pada lapisan pelindung jantung (*perikarditis*). Prinsip kerja dari EKG adalah merekam sinyal listrik yang terkait dengan aktivitas jantung dan menghasilkan grafik rekaman tegangan listrik terhadap waktu. EKG yang normal menunjukkan pembelokan atau defleksi yang dihasilkan dari aktivitas *atrial* sebagai perubahan kecenderungan tegangan atau *voltage* dan polaritas (positif dan negatif) terhadap waktu (Aston, 1991).

Najeb dkk (2005) membuat rancangan sistem akuisisi data 12 kanal untuk EKG 12 *lead*. Proses perekaman dari setiap *lead* dipilih dengan menggunakan multiplexer *MPC506*. Alat ini menampilkan semua rekaman dari 12 *lead* standar tetapi tidak dilengkapi dengan sistem cerdas. Raka (2009) membuat realisasi EKG berbasis komputer untuk akuisisi data isyarat elektris jantung 6 *lead*, akan tetapi pada penelitian tersebut masih kurang lengkap karena masih menggunakan akuisisi data hanya dengan 6 *lead*. Agung (2005) merancang akuisisi data isyarat EKG 12 *lead* menggunakan *interface* paralel *PPI 8225* sebagai kendali proses komunikasi paralel. Surtono (2011) membuat akuisisi data sinyal EKG melalui *sound card* yang dilakukan dengan teknik *modulasi amplitude* akan tetapi *sound card* komputer hanya mampu mencuplik sinyal analog pada rentang frekuensi sinyal audio diatas 20 Hz, karena energi sinyal EKG cukup dominan dibawah 30 Hz.

Pada penelitian ini telah dibuat sebuah sistem instrumentasi akuisisi data EKG 12 *lead* berbasis komputer. Namun masukan signal EKG 12 *lead* bukan berasal dari tubuh manusia, melainkan berasal dari sinyal generator (pembangkit signal). Alat yang telah direalisasikan adalah dengan menggunakan mikrokontroler *ATmega16* sebagai pengontrol utama, pembangkit sinyal 5 volt sebagai masukan dengan dua masukan dan satu keluaran yang dikemas dalam satu rangkaian terpadu, rangkaian pemilih 12 *lead* dengan menggunakan *multiplexer 4052*. Jaringan *wilson* bertujuan untuk mengurangi jumlah resistor yang berlebihan pada rangkaian. rangkaian pengubah sinyal sandapan yang disebut dengan rangkaian pemilih *lead*.

Pembuatan simulasi alat dilakukan karena cukup fleksibel dengan sistem instrumentasi akuisisi data EKG 12 *lead* berbasis komputer melalui komunikasi *USB to serial RS232* konektor *DB9*. Konektor *DB9* merupakan salah satu sistem komunikasi serial dari *USB RS232* yang mampu mengirimkan data sebanyak satu bit dalam setiap satu waktu.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Membuat rangkaian pemilih *Lead* EKG 12 *lead* menggunakan rangkaian *wilson* yang dikendalikan secara digital oleh mikrokontroler.
2. Membuat *interfacing* sinyal EKG 12 *lead* ke komputer secara serial dengan menggunakan mikrokontroler *ATMega16*.
3. Merekam dan menampilkan sinyal EKG 12 *lead* ke komputer dengan menggunakan *software Delphi7*.

## 1.3. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tersedianya suatu alat prototype sistem akuisisi data EKG dari 12 *lead*, yang dapat diaplikasikan pada pembelajaran instrumen medis pada jurusan fisika dan medis.
2. Tersedianya suatu alat yang dapat membantu para medis dalam menganalisa detak jantung, sehingga mengurangi kesalahan para medis dalam mendiagnosis keadaan jantung.

#### **1.4. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem instrumentasi akuisisi data EKG *12 lead* berbasis komputer dengan menggunakan mikrokontroler.
2. Bagaimana membuat desain *interfacing* sinyal EKG *12 lead* pada komputer untuk akuisisi sinyal yang disimulasikan dari pembangkit sinyal.
3. Bagaimana menampilkan rekaman EKG *12 lead* pada layar komputer untuk mengetahui keluaran tegangan akan sama dengan masukan tegangan.

#### **1.5. Batasan Penelitian**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membuat rangkaian pemilih *Lead* EKG *12 lead* dengan menggunakan *IC4052* sebagai pengontrol pemilihan *12 lead* yang akan direkam.
2. Membaca sinyal EKG *12 lead* pada komputer dengan menggunakan *software Delphi*.
3. Hanya menampilkan sinyal EKG *12 lead* pada komputer dalam bentuk simulasi gelombang dari pembangkit sinyal (sinyal generator).