

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam dunia kesehatan penggunaan peralatan medis berteknologi canggih sudah bisa kita rasakan sekarang ini. Peralatan medis ini dirancang untuk membantu di dalam diagnosis, *monitoring* atau terapi medis. Salah satu dari peralatan medis yang hingga saat ini peranannya belum tergantikan dalam membantu dokter untuk mendeteksi kesehatan jantung pasiennya adalah elektrokardiograf. Elektrokardiograf ini menghasilkan suatu rekaman elektrokardiogram (EKG), yaitu rekaman grafik potensial-potensial listrik yang ditimbulkan oleh jaringan jantung. Rekaman EKG inilah yang digunakan oleh dokter dalam mendiagnosa keadaan jantung pasiennya.

Sebagai salah satu instrumentasi medis, elektrokardiograf harus memiliki tingkat keakuratan dan presisi yang tinggi dalam mengukur potensial listrik yang terjadi pada jantung. Hal ini untuk memberikan keamanan bagi pengguna (pasien) sehingga terhindar dari kesalahan pembacaan EKG oleh dokter. Untuk mengetahui baik/tidaknya kondisi dari suatu elektrokardiograf yang akan digunakan, maka proses kalibrasi alat selalu disertakan dalam prosedur penggunaannya. Kalibrasi elektrokardiograf dapat dilakukan secara internal

dan eksternal. Kalibrasi internal biasanya menggunakan fitur sinyal 1 mV pada elektrokardiograf sebagai sinyal kalibrasi. Sedangkan secara eksternal, kalibrasi dilakukan dengan menggunakan sebuah kalibrator eksternal yang memiliki banyak jenis fitur sinyal kalibrasi yang dapat dikirimkan ke elektrokardiograf.

Beberapa tahun yang lalu karena harga dari kalibrator eksternal yang relatif mahal dan untuk memperluas jangkauan penggunaan kalibrator eksternal, di Universitas Lampung telah melakukan penelitian mengenai perancangan kalibrator eksternal untuk elektrokardiograf. Penelitian akan kalibrator eksternal elektrokardiograf ini pertama kali telah dilakukan oleh saudara Romlan. Penelitiannya tersebut berhasil membangkitkan sinyal EKG melalui pemrograman mikrokontroler AT89C51 [Romlan.2006]. Periode pulsa jantung yang dibangkitkan sesuai dengan pulsa jantung normal yang standar. Namun kelemahannya adalah pada amplitudo sinyal yang masih berkisar 1Vp-p. Hal ini tidak sesuai dengan amplitudo pulsa jantung standar, yaitu 0.5 - 4mVp-p. Penelitian kedua dilakukan oleh saudara Dewi Nurlatifah, Penelitian yang dilakukan ini merupakan koreksi atas penelitian saudara Romlan dan telah menghasilkan sebuah alat simulator dan kalibrator elektrokardiograf berbasis ATmega8535. Alat tersebut dapat membangkitkan 12 sinyal elektrokardiogram dengan amplitudo sinyal yang dibangkitkan berkisar antara 30 – 45 mVp-p [Dewi Nurlatifah.2007]. Kisaran amplitudo tersebut masih cukup besar untuk difungsikan sebagai kalibrator elektrokardiograf. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian lanjutan untuk melemahkan kembali

keluaran simulator dan kalibrator elektrokardiograf yang telah dicapai hingga mencapai kisaran amplitudo sinyal jantung standar yaitu, 0.5 – 4 mVp-p [John G. Webster. 1998]. Sehingga dapat dihasilkan sebuah kalibrator yang kompatibel dengan perangkat elektrokardiograf yang ada.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah dihasilkan sebuah kalibrator eksternal elektrokardiograf dengan amplitudo sinyal keluaran pulsa jantung sebesar 0.5 – 4 mVp-p.

C. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperoleh sebuah kalibrator eksternal elektrokardiograf yang dapat membantu proses pemeliharaan peralatan kesehatan khususnya elektrokardiograf.

D. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian mengenai kalibrator elektrokardiograf ini, yaitu:

1. Penggunaan ATmega8535 sebagai pembangkit sinyal EKG 3 *leads*.

2. Menggunakan data sampling sinyal EKG 3 *leads* hasil penelitian saudara Dewi Nurlatifah.
3. Menggunakan *integrated circuit* (IC) X9259 sebagai pelemah amplitudo (*attenuator*) sinyal pulsa jantung yang dibangkitkan oleh mikrokontroler ATmega8535.
4. Tidak membahas morfologi, anatomi serta elektrofisiologi jantung secara detail.

E. Rumusan Masalah

Tugas akhir ini merupakan penelitian lanjutan dari sebuah simulator dan kalibrator elektrokardiograf berbasis ATmega8535 hasil penelitian saudara Dewi Nurlatifah. Mikrokontroler ATmega8535 pada alat tersebut telah mampu membangkitkan 12 *leads* sinyal jantung normal. Kekurangan dari alat ini terletak pada amplitudo sinyal keluarannya yang belum mencapai amplitudo sinyal jantung standar (0.5 – 4 mVp-p). Amplitudo sinyal yang dibangkitkan dari alat tersebut berkisar antara 30 – 45 mVp-p. Oleh sebab itu, penelitian ini hanya memfokuskan pada proses pelemahan amplitudo sinyal hingga didapatkan tiga sinyal elektrokardiogram dengan amplitudo 0,5 -4 mVp-p dan perioda berkisar antara 0-250 Hz, atau sesuai dengan spesifikasi input perangkat EKG.

Pada penelitian ini digunakan data sampling sinyal 3 *leads* EKG hasil penelitian saudara Dewi Nurlatifah. Pembangkitan sinyal 3 *leads* EKG tetap dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8535. Data sampling sinyal 3 *leads* EKG ini akan disimpan pada mikrokontroler ATmega8535 dalam bentuk *array*. Kemudian data *array* tersebut akan dikirimkan oleh mikrokontroler ATmega8535 ke IC X9259 yang merupakan potensiometer digital untuk dilakukan proses pelemahan sinyal hingga didapatkan amplitudo yang diinginkan.

Pengujian hasil perancangan dilakukan dengan menganalisa output rangkaian maupun alat secara keseluruhan yang ditampilkan pada osiloskop digital Textronik Tds2014b.

F. Hipotesis

Perkiraan mengenai hasil penelitian yang akan dilakukan ini, yaitu penggunaan IC X9259 dapat mengatenuasi amplitudo sinyal pulsa jantung dari kalibrator eksternal elektrokardiograf hingga 0.5 – 4 mVp-p

G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Memuat latar belakang, identifikasi masalah, ruang lingkup pembahasan, hipotesis, tujuan dan manfaat penelitian.

2. BAB II TEORI DASAR

Pada bab ini dijelaskan dan dipaparkan secara garis besar tentang dasar teori yang digunakan berkaitan dengan instrumen yang akan dirancang seperti mikrokontroler ATmega8535, IC X9259, resistor, kapasitor, *light diode emitter* (LED), serta dasar teori mengenai elektrokardiografi.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini akan menjelaskan metode penelitian yang digunakan dalam proses perancangan dan pengimplementasian sistem.

4. BAB IV PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai proses pembuatan sistem instrumentasi berdasarkan spesifikasi yang diinginkan. Bab ini juga membahas mengenai perhitungan dan analisis terhadap data-data yang diperoleh melalui proses pengujian rangkaian.

5. BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menyimpulkan semua kegiatan dan hasil-hasil yang diperoleh selama proses perancangan dan desain implementasi instrumen.

6. DAFTAR PUSTAKA

Memuat berbagai sumber pustaka yang digunakan untuk dijadikan referensi dalam penulisan tugas akhir ini.

7. LAMPIRAN

Berisi dokumen-dokumen yang mendukung dalam penelitian.