

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perangkat Elektrokardiograf (EKG) yang digunakan untuk melakukan diagnosa terhadap pasien melalui analisa sinyal EKG saat ini semakin banyak keberadaannya. Tidak hanya dari jenis dan bentuknya yang beragam, tetapi juga memiliki fitur dan kelebihannya masing-masing. Dengan fungsi yang sangat penting maka inovasi terus diterapkan pada perangkat ini, baik inovasi pada tingkat paling dasar maupun inovasi pada tingkat yang lebih tinggi. Pada tingkat paling dasar misalnya, pemahaman mengenai sinyal dasar elektrokardiogram sangat diperlukan sehingga pada proses pembelajarannya perlu didukung oleh perangkat EKG itu sendiri. Sedangkan pada kenyataannya, perangkat EKG sendiri merupakan salah satu peralatan medis dengan sistem yang kompleks sehingga kurang efisien jika hanya dipakai untuk pemahaman teori dasar sinyal EKG. Disamping itu, penggunaan perangkat EKG lebih dikhususkan bagi tenaga medis sebagai perangkat pendukung dalam proses diagnosa. Untuk itu diperlukan suatu perangkat lebih sederhana yang dapat menunjang proses pembelajaran mengenai sinyal elektrokardiogram tersebut.

Untuk dapat melihat dan mempelajari teori dasar sinyal EKG, maka sinyal tersebut harus dapat dibangkitkan terlebih dahulu baik melalui tubuh manusia secara langsung maupun melalui suatu perangkat penghasil sinyal. Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk membangkitkan sinyal EKG adalah simulator sinyal EKG. Simulator sinyal EKG dapat membangkitkan sinyal EKG dalam berbagai keadaan. Fungsi utama dari simulator EKG adalah untuk melakukan pemeriksaan secara presisi pada perangkat EKG. Pada dasarnya simulator EKG ini adalah perangkat yang memiliki sistem program tertanam sehingga tidak semua kebutuhan pemahaman pembelajaran dasar sinyal EKG dapat dilakukan.

Perangkat dengan fungsi serupa dan dapat menunjang pemahaman dasar sinyal EKG dapat dirancang. Perangkat yang dimaksud adalah generator sinyal EKG sederhana. Sinyal EKG yang terdiri dari beberapa bagian sinyal (P-Q-R-S-T) dapat dibangkitkan pada generator sinyal melalui mikrokontroler. Sinyal EKG yang telah terprogram kemudian diolah dan dikonversi oleh *Digital to Analog Converter* (DAC). Beberapa komponen

masukannya diperlukan untuk menunjang pemahaman teori mengenai perubahan parameter. Sedangkan komponen keluaran digunakan untuk menampilkan sinyal EKG yang dibangkitkan secara utuh. Metode persamaan matematis dapat digunakan sebagai proses perumusan program pada mikrokontroler. Metode tersebut dapat dibilang sederhana tetapi dalam hal penerapannya akan lebih tepat guna.

Dengan dirancangnya generator sinyal EKG sederhana berbasis mikrokontroler ini, diharapkan menjadi suatu perangkat yang dapat menunjang pemahaman dasar sinyal EKG secara keseluruhan. Perangkat ini juga diharapkan berperan dalam proses pembelajaran mengenai pengolahan dan pembangkitan sinyal EKG. Dengan fungsi perangkat yang lebih efisien dan rancangan sistem yang lebih sederhana, diharapkan pula kualitas sinyal EKG akan tetap baik.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang didapatkan adalah sebagai berikut.

- Bagaimana memodelkan sinyal EKG dalam bentuk persamaan matematis?
- Bagaimana tahap-tahap pemrograman mikrokontroler untuk membangkitkan sinyal EKG?
- Bagaimana bentuk dan sifat dari sinyal EKG dalam berbagai kondisi?
- Bagaimana proses konversi data untuk membangkitkan sinyal EKG?
- Bagaimana cara membentuk sinyal EKG dengan keluaran yang bagus?

1.3 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah di atas maka didapatkan beberapa batasan masalah sebagai berikut.

- Pemrograman dilakukan pada mikrokontroler *ATMega32*.
- Proses pemrograman dilakukan dengan menggunakan *software program editor* dengan bahasa C.
- Metode pemodelan sinyal EKG dilakukan dengan metode persamaan matematis sederhana.
- Sinyal EKG dibangkitkan pada beberapa kondisi, baik kondisi jantung normal maupun abnormal.
- Proses konversi data sinyal EKG dilakukan melalui rangkaian *DAC0800*.

- Parameter masukan sinyal yang diatur adalah kondisi sinyal, *heart rate*, dan segmentasi sinyal.
- Keluaran generator sinyal ditampilkan pada osiloskop.

1.4 Tujuan

Berdasarkan judul dan beberapa penjelasan di atas, maka hasil dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah dapat merancang perangkat generator sinyal EKG sederhana berbasis mikrokontroler. Hal tersebut bertujuan untuk menghasilkan perangkat yang berfungsi sebagai alat pembelajaran materi dasar dengan rancangan sistem lebih sederhana yang dapat diterapkan dalam kegiatan seperti praktikum. Selain itu generator sinyal EKG ini dapat membangkitkan sinyal dalam berbagai kondisi sehingga pada akhirnya generator sinyal EKG ini diharapkan dapat menjadi salah satu media pembelajaran yang efektif.

1.5 Kegunaan

Kegunaan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

- Bagi penyusun, tugas akhir berguna sebagai proses akhir pembelajaran dan pemahaman perkuliahan. Selain itu penyusun akan lebih memahami bidang keilmuan teknik yang dipelajari, khususnya pada bidang teknik elektronika biomedis.
- Bagi institusi, tugas akhir ini dapat digunakan sebagai inventaris keilmuan yang dapat dikaji dan dipelajari lebih dalam untuk menghasilkan inovasi yang lebih baik dan berguna bagi kemajuan institusi.
- Bagi pembaca, tugas akhir ini dapat memberikan pengetahuan mengenai proses pembangkitan sinyal EKG pada mikrokontroler. Selain itu tugas akhir dapat dikembangkan dan diterapkan pada kegiatan pembelajaran praktis seperti pada praktikum para pelajar atau mahasiswa teknik elektro biomedis.

1.6 Metode Penelitian

Beberapa metode penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Konsultasi

Penyusun melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing terhadap proses dan langkah kerja sistem.

2. Studi Literatur

Pencarian referensi dan informasi mengenai bentuk, sifat, dan kondisi sinyal EKG, teori dasar EKG, persamaan matematis, dan konversi data menggunakan *Digital to Analog Converter*.

3. Implementasi Sistem

Pada perangkat lunak, dibuat program untuk pengolahan data yang akan dimuat dalam mikrokontroler. Sedangkan pada perangkat keras, penyusun membuat komponen *Printed Circuit Board* (PCB) untuk rangkaian sistem minimum mikrokontroler, komponen masukan dan keluaran, serta rangkaian pengkonversi data.

4. Pengujian sistem dan Analisa

Rancangan sistem diuji untuk mendapatkan data. Data ini kemudian akan diproses untuk mengetahui tingkat akurasi dan kinerja dari rancangan sistem yang telah dibuat.

5. Kesimpulan

Proses pengambilan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Pembahasan tugas akhir ini disusun dalam lima bab sebagai berikut.

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan kegunaan, metode penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 : DASAR TEORI

Bab ini memaparkan teori-teori yang mendasari penyusunan tugas akhir.

BAB 3 : PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas perancangan sistem yang mencakup perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak dari sistem.

BAB 4 : PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Bab ini membahas pengujian sistem yang telah dirancang dan proses analisa dari sistem yang telah diuji.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari pengujian dan hasil analisa yang telah diperoleh pada rancangan sistem. Saran-saran ditambahkan sebagai masukan untuk pengembangan sistem selanjutnya.