

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jantung (*cardiac*) adalah organ di dalam tubuh manusia yang mempunyai fungsi untuk memompa dan mengedarkan darah yang membawa oksigen dan nutrisi ke seluruh jaringan tubuh. Jantung adalah organ tubuh yang memegang peranan penting dalam anatomi tubuh manusia. Tingkat kematian manusia yang disebabkan oleh penyakit pada jantung adalah masalah yang sangat umum terjadi di dunia. *World Health Organization* (WHO) pada tanggal 27 Oktober 2008 menyatakan bahwa penyakit jantung menjadi *global killer* di dunia dengan tingkat 29% dari total kematian global setiap tahun. Perhitungan tersebut dilakukan mulai pada tahun 2004 dan survei dilakukan pada 112 negara. Penyakit jantung diperhitungkan memegang peranan penting dalam pembunuhan global sejak tahun 1990, dimana pada saat itu *United of Nations* (PBB) melalui WHO menggelar riset tingkat kematian jantung pertama kali secara global. Pada skala nasional, Ketua Umum Yayasan Jantung Indonesia, Dr Dewi Endang menyatakan, kasus penyakit jantung di Indonesia mencapai 26,8% dan semakin mendekati penyebab kematian tertinggi (Jakarta, Surya Online, Kamis 15 September 2011).

Kematian karena penyakit jantung juga menjadi masalah yang sulit diatasi di Indonesia. Jumlah penderita penyakit jantung di Indonesia terus meningkat, dibandingkan dengan negara maju seperti Amerika dan Inggris yang mengalami penurunan jumlah penderita penyakit sebesar 20% dikarenakan bahwa masyarakat di negara maju telah

paham tentang pendidikan prevensi dan rehabilitasi kardiovaskuler (Surabaya Post Online, 14 November 2011). Pada mulanya, penderita penyakit jantung didominasi oleh masyarakat kalangan menengah ke atas dalam segi kemampuan ekonomi, dikarenakan gaya dan cara hidup yang mewah. Namun, saat ini penderita penyakit jantung juga banyak dari masyarakat kalangan menengah ke bawah dalam segi ekonomi. Hal tersebut disebabkan karena rendahnya pengetahuan masyarakat tentang pendidikan tentang anatomi jantung dan pencegahan penyakit jantung.

Oleh karena itu, pembelajaran terhadap kinerja dan aktifitas jantung dirasa sangat penting untuk pengembangan pendidikan ilmu dan teknologi medis. Pembelajaran terhadap sistem gerak dan aktifitas elektrik pada jantung akan sangat bermanfaat untuk pemahaman dan pembelajaran medis dari jantung serta pengembangan dari teknologi medis. Efek dari pengembangan pembelajaran dan teknologi medis tersebut dapat membantu penemuan metode – metode penyelesaian masalah pada jantung yang banyak menyebabkan kematian pada saat ini. Diperlukan sebuah simulasi kerja jantung yang sederhana namun dapat digunakan dalam proses pembelajaran gerakan mekanis dan aktifitas elektrik pada jantung.

Simulasi yang ditampilkan adalah secara *real time*, sehingga pekerja medis dan tenaga pengajar dapat mensimulasikan gerakan dan aktifitas elektrik yang terjadi pada jantung pengguna. Pengajar dapat menunjukkan perbedaan gerak jantung antara keadaan fit dan tidak fit setelah berolahraga, dan antara seseorang yang sehat dan seseorang yang sakit. Dengan alat ini, metode pembelajaran pada masyarakat, siswa sekolah atau mahasiswa dalam mempelajari anatomi tubuh manusia pada bagian jantung dapat menjadi menarik dan mudah

dipahami karena dapat langsung mengamati simulasi gerak pada jantung. Alat ini bertujuan untuk memberi kontribusi sebagai metode pembelajaran dalam dunia medis tentang kinerja dan aktifitas sinyal elektrik pada jantung.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dihadapi dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan titik – titik pada tubuh yang akan diambil sinyal elektriknya untuk diproses oleh sistem yang dibuat.
2. Perancangan rangkaian *bio-potensial amplifier* untuk menguatkan tegangan yang didapat dari tubuh.
3. Pemrograman mikrokontroler untuk proses konversi sinyal analog menjadi digital serta pengiriman data serial ke PC.
4. Desain dari animasi jantung yang ditampilkan pada layar PC dalam program BORLAND DELPHI.
5. Pemrograman pada BORLAND DELPHI untuk menjalankan animasi sesuai dengan sinyal dari mikrokontroler yang diterima oleh PC.

1.3 Batasan Masalah

Agar skripsi ini lebih spesifik dan terarah, maka pembahasan masalah dalam skripsi ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan elektroda dengan jenis non invasif sebagai konduktor yang menghantarkan sinyal elektrik dari permukaan tubuh menuju ke rangkaian *bio-potensial amplifier*.
2. Menggunakan mikrokontroler untuk mengkonversi sinyal dari analog menjadi digital serta pengiriman data secara serial ke PC.
3. Menggunakan *software* yang memfasilitasi komunikasi dari mikrokontroler menuju ke PC untuk menampilkan animasi gerak

dari jantung sesuai dengan *input* sinyal elektrik yang didapat dari tubuh.

4. *Display* Jantung imitasi hanya memperagakan gerak kontraksi pada jantung, tidak menampilkan aliran peredaran darah.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai penulis dalam pembuatan alat ini adalah: “Membuat alat simulasi gerak *real-time* jantung yang dapat digunakan untuk pembelajaran sinyal elektrik yang menstimulus gerak memompa pada jantung”

1.5 Metodologi Perancangan

Metode yang digunakan adalah:

1. Studi literatur

Melakukan pencarian dasar teori penunjang dan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan skripsi ini.

2. Perancangan peralatan :

Membuat diagram blok sistem, merancang alur kerja sistem dan mendesain rangkaian. Perancangan meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak dengan perincian sebagai berikut:

- 2.1 Perancangan Perangkat keras:

- ✚ Perancangan *Bio-potential amplifier* dan filter.
- ✚ Perancangan sistem minimum mikrokontroler.
- ✚ Perancangan rangkaian RS-232.

- 2.2 Perancangan perangkat lunak:

- ✚ Pemrograman proses ADC dan pengiriman data serial pada mikrokontroler dalam bahasa C dengan menggunakan perangkat lunak bantu *Code Vision*.

🚧 Pemrograman pada PC dalam bahasa pemrograman Pascal dengan perangkat lunak bantu BORLAND DELPHI untuk desain animasi serta pergerakan animasi sesuai dengan data yang diterima dari mikrokontroler.

3. Pengujian alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat telah sesuai dengan apa yang diharapkan. Apabila hasil yang diamati tidak sesuai dengan yang diharapkan, maka harus dilakukan perbaikan desain pada rangkaian - rangkaian yang digunakan serta koneksi antar rangkaian, atau pengukuran ulang pada proses program yang dilakukan pada mikrokontroler dan BORLAND DELPHI.

4. Pembuatan buku

Pembuatan buku dilakukan juga pada saat proses pengerjaan alat. Buku yang dibuat berisi laporan hasil yang dicapai dari perancangan, pembuatan dan pengujian alat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab, yaitu:

1. **Bab I Pendahuluan:** terdiri dari Latar Belakang, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Metodologi Perancangan Sistem, dan Sistematika Penulisan.
2. **Bab II Teori Penunjang dan Tinjauan Pustaka:** Terdiri dari teori penunjang dan tinjauan pustaka dari anatomi jantung, *power supply*, *bio-potential amplifier*, *Low-pass filter*, *high-pass filter*, *notch filter*, mikrokontroler, dan BORLAND DELPHI.
3. **Bab III Perancangan Alat:** terdiri dari metode perancangan sistem yaitu diagram blok serta sistematik desain alat.

4. **Bab IV Pengukuran dan Pengujian Sistem:** terdiri dari pengukuran dan Pengujian perbagian rangkaian, perangkat lunak, serta keseluruhan sistem.
5. **Bab V Kesimpulan:** terdiri dari Kesimpulan atas hasil pengujian dan realisasi alat dan Saran - saran perbaikan.