

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan pembahasan, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi pengontrol mikro pada masa sekarang sangat pesat, sehingga dapat diaplikasikan dalam banyak bidang. Salah satu bidang yang umum menggunakan pengontrol mikro adalah instrumentasi (pengukuran).

Dalam bidang instrumentasi, pengontrol mikro umumnya digunakan dalam instrumen (alat ukur) untuk mengubah besaran terukur menjadi sinyal atau data digital. Terkadang data tersebut perlu diproses lebih lanjut di komputer (misal untuk ditampilkan dalam bentuk grafik, dicari hubungannya dengan data lain, dll.), sehingga dibutuhkan suatu cara pengiriman (transmisi) data dari pengontrol mikro ke komputer.

Protokol transmisi yang umum digunakan untuk komunikasi pengontrol mikro ke komputer adalah protokol serial. Pengontrol mikro memiliki protokol serial UART, sedangkan pada komputer terdapat protokol serial RS-232. Kecepatan transmisi protokol ini maksimum 250 kbps dengan penggunaan daya yang cukup besar (RS-232 membutuhkan tegangan positif dan negatif minimal 3 V).

Sejak protokol *Universal Serial Bus* (USB) dirilis pada tahun 1996, penggunaan protokol serial RS-232 maupun UART semakin jarang diperhitungkan dalam desain perangkat-perangkat keras. Protokol USB bisa dikatakan jauh lebih unggul dari RS-232 maupun UART dengan kecepatan transmisi hingga 480 Mbps dengan penggunaan daya yang jauh lebih kecil (maksimum 500 mW pada tegangan 5 V).

Desain *motherboard* komputer maupun *notebook* sekarang umumnya sudah tidak memiliki periferil serial RS-232 yang terintegrasi. Hanya tersedia konektor USB untuk komunikasi dengan perangkat keras lain. Hal ini mempersulit

komunikasi pengontrol mikro dengan komputer karena tidak semua pengontrol mikro memiliki periferan USB.

Salah satu pemecahan masalah ini adalah hadirnya *USB-to-Serial Converter* sebagai antarmuka antara pengontrol mikro dengan komputer. Meskipun demikian penambahan alat tersebut ke dalam desain suatu instrumen juga menambah kebutuhan periferan serta biaya produksi. Dibutuhkan suatu cara sehingga pengontrol mikro dapat melakukan komunikasi USB secara langsung dengan komputer tanpa perlu menggunakan periferan tambahan dalam desain instrumen.

Dalam tugas akhir ini akan dirancang suatu instrumen elektrokardiogram (EKG) menggunakan pengontrol mikro Atmel AVR ATMEGA8 yang diharapkan dapat melakukan transmisi data secara langsung dengan komputer melalui komunikasi USB. Cara kerja protokol USB akan dipelajari dan kemudian diimplementasikan dalam pemrograman pengontrol mikro sehingga dapat dilakukan akuisisi data sinyal EKG ke dalam komputer.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah “Bagaimana merancang instrumen EKG dengan sistem akuisisi data menggunakan protokol USB?”.

1.3. Tujuan Pembahasan

Tujuan pembahasan tugas akhir ini adalah “merealisasikan instrumen EKG dengan sistem akuisisi data menggunakan protokol USB”.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pengontrol mikro yang digunakan adalah Atmel AVR ATMEGA8.
2. USB *device* yang dirancang merupakan *class* HID (*Human Interface Device*), *low-speed device*.
3. Rangkaian penguat dan filter EKG didesain sendiri.

4. Akuisisi sinyal EKG hanya menggunakan tiga elektroda dengan konfigurasi Limb Lead II.
5. Analisa yang dilakukan terhadap sinyal EKG adalah pengukuran laju detak jantung saja.

1.5. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dalam enam bab sebagai berikut :

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan pembahasan, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

2. BAB 2 DASAR-DASAR UNIVERSAL SERIAL BUS (USB)

Bab ini membahas teori dasar protokol USB yang meliputi arsitektur, klasifikasi peralatan USB, *Human Interface Device* (HID), proses transfer data pada HID, serta *firmware* V-USB yang akan digunakan pada perancangan.

3. BAB 3 DASAR-DASAR ELEKTROKARDIOGRAM (EKG)

Bab ini membahas teori dasar elektrokardiogram yang meliputi terminologi dasar, fisiologi jantung, cara pengambilan sinyal, serta masalah-masalah yang sering terjadi dalam perancangan instrumen EKG.

4. BAB 4 PERANCANGAN DAN REALISASI

Bab ini membahas proses perancangan dan realisasi alat yang digunakan untuk melakukan akuisisi data sinyal elektrokardiogram serta penerapan protokol USB pada alat tersebut.

5. BAB 5 HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi data pengamatan yang didapat dari hasil percobaan serta analisa terhadap data-data tersebut. Analisa meliputi perfoma transmisi data melalu protokol USB serta performansi instrumen dan algoritma pemrosesan sinyal yang telah dirancang dan direalisasikan.

6. BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil percobaan serta saran-saran yang dapat digunakan untuk acuan penelitian lebih lanjut.