

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Osiloskop secara umum merupakan perangkat ukur yang digunakan untuk melihat bentuk keluaran sinyal dari suatu rangkaian elektronik tertentu atau sumber sinyal lain. Osiloskop merupakan perangkat yang sangat penting bagi kalangan tertentu seperti pelajar, insinyur, ilmuwan bahkan *hobbyist*. Pada saat ini osiloskop yang banyak dipakai adalah osiloskop jenis DSO. Di dalam DSO terdapat ADC, memori dan prosesor sebagai sistem yang bekerja mengubah sinyal input analog menjadi digital terlebih dahulu kemudian pada akhirnya di analisis dan ditampilkan sinyal tersebut pada layar. Akan tetapi, hingga saat ini osiloskop merupakan perangkat dengan harga jual yang sangat mahal.

Mikrokontroler LPC 1788 adalah mikrokontroler berbasis ARM Cortex M3 performa tinggi. Memiliki periferan ADC 12-bit, CPU 120 MHz, UART dan periferan lain. Sehingga mikrokontroler tersebut dapat diimplementasikan menjadi sebuah sistem seperti DSO, dipadukan dengan PC sebagai perangkat penampil agar sistem yang akan dibuat lebih fleksibel. Untuk itu, melalui tugas akhir ini penulis bermaksud untuk membuat sebuah PC *Based* DSO dengan biaya implementasi yang ekonomis dan memiliki performa yang baik. Perangkat keras yang dibutuhkan tidak hanya mikrokontroler, perangkat lain perlu diimplementasikan yaitu sebuah pengkondisi sinyal agar perangkat rancangan dapat menerima tegangan tidak hanya berdasar pada tegangan kerja mikrokontroler. Selain itu *power supply* rangkaian keseluruhan perlu dibuat lebih fleksibel dan tidak berpengaruh terhadap desain alat rancangan yang menjadi lebih berat karena harus menggunakan baterai atau menggunakan trafo penurun tegangan yang sangat memakan tempat dan berbobot. Solusi untuk *power supply* adalah menggunakan catu daya dari port USB pada PC.

Selain perangkat keras, perangkat lunak diimplementasikan untuk mikrokontroler dan PC. Pada mikrokontroler perangkat lunak diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman C dan keil uVision 4.7 IDE sebagai *compiler*. Sedangkan pada PC, perangkat

lunak merupakan sebuah GUI, dirancang menggunakan *microsoft visual studio 2010 professional visual C#* agar aplikasi GUI lebih fleksibel.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan untuk tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan sebuah osiloskop digital dengan biaya implementasi yang ekonomis.
2. Menghasilkan sebuah osiloskop digital yang memiliki performansi dan akurasi yang baik.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan pada tugas akhir dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat sebuah rangkaian pengkondisi sinyal agar tegangan sinyal input sesuai tegangan kerja ADC pada mikrokontroler LPC 1788.
2. Bagaimana merancang perangkat lunak sebagai ADC, penyimpanan sementara, dan mengirim data melalui *peripheral* serial pada mikrokontroler LPC 1788.
3. Bagaimana merancang perangkat lunak GUI PC *Based Oscilloscope* pada PC menggunakan visual studio.
4. Bagaimana mengetahui faktor kesalahan dan akurasi alat rancangan.
5. Bagaimana cara menganalisis biaya implementasi terhadap harga perangkat di pasaran.

1.4 Batasan masalah

Dalam tugas akhir ini dilakukan beberapa pembatasan masalah, yaitu :

1. Input sinyal hanya satu kanal.

2. Menggunakan *function generator* sebagai sumber input sinyal.
3. Menggunakan mikrokontroler LPC 1788 sebagai ADC, penyimpanan sementara, pemrosesan data dan pengiriman data ke PC melalui *port* UART.
4. Sumber catu daya rangkaian pengkondisi sinyal dan mikrokontroler berasal dari port USB.
5. Menggunakan PC untuk memproses data dari mikrokontroler
6. Hanya menampilkan beberapa informasi dari sinyal seperti grafik domain waktu dan domain frekuensi serta besar tegangan (V_{pp} , V_{max} , V_{min}) dan frekuensi.
7. Tidak ada kontrol untuk merubah sistem vertikal, sistem horizontal dan sistem *trigger*.
8. Menggunakan bahasa C untuk membuat perangkat lunak mikrokontroler dan keil uVision4 sebagai *compiler*.
9. Menggunakan bahasa pemrograman visual C# dan microsoft visual studio 2010 untuk membuat perangkat lunak GUI pada PC.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan penulis gunakan dalam tugas akhir ini terdiri dari lima tahap yaitu :

1. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini melakukan studi literatur tentang DSO (*Digital Storage Oscilloscope*), mikrokontroler, komunikasi serial dan membuat GUI *software* pada PC.

2. Tahap Perumusan Masalah

Pada tahap ini melakukan perumusan masalah difokuskan mengenai bagaimana membuat sebuah DSO menggunakan mikrokontroler sebagai perangkat pemroses data sinyal analog dan PC sebagai perangkat untuk menampilkan data sinyal analog.

3. Tahap Perancangan

Pada tahap ini melakukan perancangan meliputi perancangan model sistem keseluruhan, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

4. Tahap Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini, penulis melakukan pengujian dan analisis keluaran terhadap seluruh sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan.

5. Tahap Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penulisan tentang segala sesuatu yang didapatkan selama proses penelitian dari awal hingga akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada pendahuluan membahas tentang, latar belakang masalah, permasalahan yang terdiri atas rumusan dan batasan permasalahan, tujuan dan manfaat, metodologi, dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Pada Bab II berisi teori dasar yang menjelaskan tentang teori tentang osiloskop, konverter *analog to digital*, penguat operasional, ARM Cortex M3, mikrokontroler LPC 1788, komunikasi serial, DFT (*Discrete fourier transform*) dan *microsoft visual studio* 2010.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Pada bab III berisi tentang perancangan pada sistem keseluruhan, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi tentang pengujian dan analisis masing – masing blok perangkat keras, perangkat lunak serta sistem keseluruhan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan setelah dilakukan pengujian dan analisis sistem serta beberapa saran untuk dilakukannya penelitian lebih lanjut