

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sejalan dengan pesatnya pembangunan dan perkembangan teknologi saat ini, khususnya teknologi elektronika telah mencapai kemajuan yang sangat pesat. Perkembangan teknologi yang semakin maju membuat manusia baik di negara maju maupun di negara berkembang berusaha mengembangkan dan memanfaatkan teknologi tersebut untuk kemudahan dalam berbagai hal. Khususnya dalam media elektronik kini perkembangannya semakin pesat seiring dengan tuntutan jaman, salah satunya dengan dikembangkannya berbagai teknologi analog menjadi teknologi digital.

Secara garis besar rangkaian elektronik dapat dikelompokkan menjadi rangkaian digital dan rangkaian analog. Pada rangkaian digital, transistor baik yang terpisah maupun yang terintegrasi dalam IC (*Integrated Circuit*) bekerja sebagai saklar. Sedangkan dalam rangkaian analog, transistor biasanya bekerja sebagai penguat. Rangkaian terpadu dalam IC (*Integrated Circuit*) digital merupakan rangkaian yang jauh lebih sederhana dari pada jenis keping analog. Umumnya satu rangkaian analog harus diberi prasikap secara cermat, atau pun disesuaikan sedemikian jauhnya agar sinyal keluarannya akan berada dalam batas-batas yang layak diterima dalam jangkauan tertentu pada sinyal masukan. Pada rangkaian digital tidak memerlukan penghalusan semacam ini, masukan (*input*) hanya menyatakan “menyala” atau “padam” (“tinggi atau “rendah”). Hal yang sama pula akan terjadi pada keluarannya (*output*). Kelebihan yang paling penting

dari rangkaian digital adalah mengenai *compatibility*. Rangkaian analog hanya dapat saling disambungkan menjadi satu bila dilakukan prosedur yang amat teliti agar dapat menjamin satu rangkaian tidak membebani rangkaian yang lain. Tetapi pada rangkaian digital dalam lingkungan keluarga yang sama, dapat dihubungkan menjadi satu blok bangunan elektronis.

Di dalam pengukuran dibutuhkan instrumen sebagai suatu cara fisis untuk menentukan suatu besaran atau variabel. Instrumen tersebut membantu peningkatan ketrampilan manusia dan dalam banyak hal memungkinkan seseorang untuk menentukan nilai suatu besaran yang tidak diketahui. Jadi instrumen dapat didefinisikan sebagai sebuah alat yang digunakan untuk menentukan nilai atau kebesaran dari suatu kuantitas atau variabel. Instrumen elektronik, yang namanya disesuaikan dengan perkataan "elektronik" yang terkandung didalamnya, didasarkan pada prinsip-prinsip listrik atau elektronika dalam pemakaiannya sebagai alat ukur elektronik. Sebuah instrumen elektronik dapat berupa sebuah alat yang konstruksinya sederhana dan relatif tidak rumit seperti halnya sebuah alat ukur dasar. Tetapi dengan berkembangnya teknologi, tuntutan akan kebutuhan instrumen yang lebih terpercaya dan lebih teliti semakin meningkat yang kemudian menghasilkan perkembangan-perkembangan baru dalam perencanaan dan pemakaian. Untuk menggunakan instrumen-instrumen itu secara cermat, perlu memahami kerjanya dan mampu memperkirakan apakah instrumen tersebut sesuai untuk pemakaian yang telah direncanakan. Dalam setiap melakukan pengukuran harus diperhatikan masalah keakuratan, ketepatan, sensitivitas, resolusi dan juga

kesalahan. Beberapa cara dapat dilakukan untuk memperkecil efek kesalahan-kesalahan dalam pengukuran. Misalnya dengan melakukan beberapa kali pengamatan dan bukan hanya mengandalkan satu pengamatan, menggunakan instrumen-instrumen yang berbeda untuk pengukuran yang sama, menguasai teknik yang baik dalam melakukan pengamatan. Dengan alat yang digital tentunya akan lebih memudahkan dalam pengukuran dibandingkan dengan alat yang masih analog. Untuk mengetahui parameter-parameter dari suatu alat yang diamati tentunya membutuhkan alat ukur yang mempunyai batas-batas *range* pengukuran yang lengkap. Untuk itu dibutuhkan suatu alat ukur yang efisien dan mempunyai tingkat akurasi tinggi dalam pengukuran.

Dalam kegiatan praktikum terutama pengukuran yang berhubungan dengan pengukuran tegangan dan arus di laboratorium jurusan Teknik Elektro UMY telah memiliki alat atau instrumen ukur yang cukup banyak. Tetapi untuk instrumen ukur yang berhubungan dengan waktu yaitu frekuensi, alat yang tersedia masih sangat kurang. Sering kali praktikan mengalami kesulitan dalam pengujian alat misalnya untuk keperluan tugas akhir, karena harus saling bergantian memakainya dan juga tidak tersedianya alat yang diperlukan yang mampu untuk mengukur frekuensi tertentu (*range* frekuensi MHz). Alat yang dapat digunakan untuk mengukur frekuensi antara lain CRO (*Cathoda Ray Oscilloscope*). Selain itu dapat juga dengan menggunakan frekuensi counter atau

B. Rumusan Masalah

Untuk mengukur frekuensi suatu sumber sinyal dapat digunakan CRO (*Cathode Ray Oscilloscope*) yang mampu digunakan untuk mengukur frekuensi sampai 20 MHz. Tetapi dengan menggunakan CRO tidak dapat langsung menunjukkan besarnya frekuensi sinyal yang diukur, hanya periode sinyalnya saja yang dapat diketahui. Untuk mengetahui periodanya pun masih dilakukan pembacaan dengan mata secara langsung, sehingga ketelitiannya jelas akan berkurang. Setelah diperoleh periodanya untuk mengetahui frekuensi masih harus dilakukan perhitungan dengan rumus frekuensi ($1/T$). Pada pengukuran frekuensi yang tinggi orde atau jangkauan MHz, pembacaan periode akan sangat sulit diperoleh ketelitian dan ketepatannya. Selain itu tentunya akan membuang banyak waktu sehingga pengamatan yang dilakukan akan menjadi lama. Dalam kegiatan praktikum terutama yang berhubungan dengan rangkaian-rangkaian yang membutuhkan pengukuran sumber sinyal frekuensi tertentu tentunya akan menemui banyak masalah jika tidak mempunyai alat ukur frekuensi yang baik. Masalah tersebut antara lain menyangkut waktu yang dibutuhkan dalam pengukuran, menyangkut ketelitian dan ketepatan dari alat yang dipakai, dan menyangkut mudah tidaknya dalam menggunakan atau mengoperasikan alat ukur untuk pengukuran. Dalam pembuatan skripsi ini masalah yang dirumuskan adalah bagaimana merancang *hardware* dan *software* dari alat pengukur frekuensi dengan menggunakan mikrokontroler sebagai pengendalinya sehingga dapat digunakan untuk mengukur frekuensi dan secara otomatis dapat menampilkan

hasilnya pada penampil tanpa harus melakukan perhitungan seperti halnya jika menggunakan CRO.

C. Batasan Masalah

Dengan adanya batasan masalah penulis dapat lebih menyederhanakan dan mengarahkan penelitian agar tidak menyimpang dari apa yang diteliti. Skripsi dengan judul “ Rancang Bangun Alat ukur Frekuensi ” ini dibatasi untuk ruang lingkup pembelajaran materi :

1. Komponen utama mikrokontroler MCS51 (AT89S51) dan rangkaian pembagi frekuensi (*counter* dan *multiplexer*).
2. Prinsip kerja rangkaian alat ukur secara lengkap.
3. Spesifikasi alat yang dibuat mengenai batas tegangan masukan dan batas jangkauan atau jumlah *range-range* frekuensinya.
4. Frekuensi maksimal yang mampu diukur oleh alat.
5. Menganalisa tingkat kesalahan hasil pengukuran alat.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

Mendesain dan membuat perangkat keras (*hardware*) dari alat pengukur frekuensi berbasis mikrokontroler AT89S51.

E. Manfaat Penelitian

Dengan adanya alat ini diharapkan :

1. Dapat digunakan sebagai salah satu alternatif alat untuk mengukur besarnya frekuensi dalam kegiatan praktikum.
2. Sebagai salah satu dasar acuan pengembangan sistem *mikrokontroller* keluarga MCS_51 dalam proses pengolahan dan eksekusi data.
3. Dapat memudahkan dan mempercepat dalam melakukan pembacaan atau pengukuran frekuensi, karena tidak lagi harus melakukan perhitungan .

F. Metode Penelitian

Metode-metode yang digunakan dalam pengumpulan data untuk penelitian ini adalah:

1. Studi literatur, yaitu dengan mencari teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.
 2. Perancangan dan pembuatan perangkat keras maupun lunak sistem alat ukur frekuensi digital.
 3. Pengamatan dan analisis terhadap hasil uji coba sistem yang telah
-

G. Sistematika Penulisan

Skripsi ini ditulis dalam lima bab yang masing-masing bab menguraikan hal-hal sebagai berikut:

- BAB I** : Merupakan bab pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB II** : Memberikan penjelasan teoritis tentang *limiter, counter, multiplexer*, pusat unit pengendali dan penampil yang digunakan.
- BAB III** : Menguraikan tentang metode perancangan dan konstruksi perangkat keras maupun lunak yang yang digunakan untuk membentuk system.
- BAB IV** : Membahas tentang hasil uji coba dan analisis terhadap sistem yang telah dibangun.
- BAB V** : Merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan yang diambil dari pembuatan perangkat keras dan saran-saran guna perbaikan dan pengembangan alat ini.