

PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM MIKROPROSESOR DAN SISTEM KONTROL MIKROPROSESOR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535 PADA LABORATORIUM UIN ALAUDDIN MAKASSAR

Yusran Bobihu*

*) Dosen Pada Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar
Email ; yusran.bobihu@gmail.com

Abstract : Jurusan Teknik Informatika (TI) Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar adalah salah satu jurusan yang banyak memanfaatkan laboratorium komputer sebagai fasilitas untuk melaksanakan praktikum. Namun, pada Laboratorium Mikroprosesor Jurusan TI UIN Alauddin Makassar, kegiatan praktikum mikroprosesor dan praktikum sistem kontrol mikroprosesor belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang modul praktikum mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor pada Laboratorium UIN Alauddin Makassar berbasis mikrokontroler ATMEGA8535. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan metode Library Research dan Field Research. Modul praktikum terdiri dari 12 blok yaitu blok Mikrokontroler ATMEGA8535, blok port ATMEGA8535, blok LED dan Buzzer, blok push button dan DIP switch, blok LED matriks, blok seven segment, blok LCD, blok RTC+EEPROM, blok ADC sensor, blok motor DC, blok motor stepper, blok keypad. Pengujian dilakukan dengan metode black box, yang diawali dengan menguji komponen atau modul secara terpisah, kemudian dilakukan pengujian terhadap sistem secara keseluruhan. Hasil dari penelitian ini berupa sebuah perangkat pembelajaran yang akan digunakan pada praktikum mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor pada Laboratorium UIN Alauddin Makassar berbasis mikrokontroler ATMEGA8535.

Keywords: Modul Praktikum, Mikroprosesor, Sistem Kontrol Mikroprosesor, Mikrokontroler ATMEGA8535

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pendidikan dapat membuat kualitas sumber daya manusia meningkat agar mampu beradaptasi dengan kemajuan teknologi. Salah satu pendidikan yang sangat mendukung kualitas manusia pada bidang teknologi adalah kuliah di bidang teknik informatika. Jurusan Teknik Informatika (TI) Universitas

Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar adalah salah satu jurusan yang banyak memanfaatkan laboratorium komputer sebagai fasilitas untuk melaksanakan praktikum. Terdapat beberapa mata kuliah yang memerlukan praktikum untuk membantu mahasiswa lebih memahami mata kuliah tersebut. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam praktikum juga sangat menunjang pemahaman mahasiswa, misalnya dalam mata kuliah mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor.

Praktikum pada mata kuliah mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor membutuhkan peralatan mikroprosesor yang lengkap agar dapat meningkatkan daya serap mahasiswa terhadap mata kuliah tersebut. Namun, pada Laboratorium Mikroprosesor Jurusan TI UIN Alauddin Makassar, kegiatan praktikum mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor belum optimal. Hal tersebut terjadi dikarenakan tidak selarasnya materi praktikum dengan ketersediaan peralatan yang akan digunakan oleh mahasiswa. Akibatnya selama ini praktikum pada mata kuliah tersebut hanya sebatas simulasi komputer.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dirancang suatu modul praktikum untuk menunjang kegiatan praktikum mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor yang lengkap dan sesuai dengan materi kurikulum. Dengan adanya modul praktikum ini diharapkan nantinya akan membantu mahasiswa dan dosen dalam melaksanakan proses praktikum mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor lebih efektif dan efisien.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, yang menjadi pokok permasalahan adalah bagaimana merancang modul praktikum mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor berbasis mikrokontroler ATmega8535?

Fokus Penelitian

Agar penelitian lebih terarah, penulis menetapkan berbagai hal yang akan menjadi fokus penelitian:

1. Modul ini digunakan untuk praktikum mikroprosesor dan praktikum sistem kontrol mikroprosesor.
2. Modul ini bekerja sesuai dengan materi praktikum yang telah ditetapkan oleh kurikulum TI UIN Alauddin Makassar, tetapi penulis hanya mengambil sampel tujuh percobaan untuk matakuliah mikroprosesor dan tujuh percobaan untuk matakuliah sistem kontrol mikroprosesor.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat modul praktikum mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor berbasis Mikrokontroler ATmega8535 sehingga dapat digunakan pada Laboratorium di UIN Alauddin Makassar.

TINJAUAN TEORITIS

Konsep Dasar Data dan Sistem Informasi

1. Mikrokontroler

Suhata (2005) mendefinisikan mikrokontroler sebagai *Central Processing Unit (CPU)* yang disertai dengan memori serta sarana *input/output* dan dibuat dalam bentuk *chip*. Mikrokontroler dapat bekerja bila dalam mikrokontroler tersebut terdapat sebuah program yang berisi instruksi-instruksi yang akan digunakan untuk menjalankan sistem mikrokontroler tersebut. Sulistyanto (2008) menjelaskan bahwa mikrokontroler sering juga disebut sebagai mikrokomputer atau *embedded system*. Perancang dapat mengatur perilaku mikrokontroler melalui suatu program dimana proses memasukkan program ke dalam mikrokontroler disebut proses *download* dan alat yang digunakan disebut *downloader*.

Budiharto (2006) menjelaskan bahwa mikrokontroler dapat disebut sebagai “*one chip solution*” karena terdiri dari CPU, RAM, EPROM/PROM/ROM, I/O, *timer*, *interrupt controller*. Mikrokontroler digunakan untuk orientasi pengontrolan, seperti pengontrol temperatur, penampil *display* LCD, pemroses sinyal digital, pemroses dan pengontrol mesin-mesin industri dan sebagainya. Sejalan dengan hal tersebut, Malik dan Juwana (2009) juga mengemukakan bahwa mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang dibangun pada sebuah keping (*chip*) tunggal. Mikrokontroler dapat disusun oleh beberapa komponen, yaitu CPU (*Central Processing Unit*), ROM (*Read Only Memory*), RAM (*Random Access Memory*), dan I/O (*input/output*). Keempat komponen ini secara bersama-sama membentuk sistem komputer dasar.

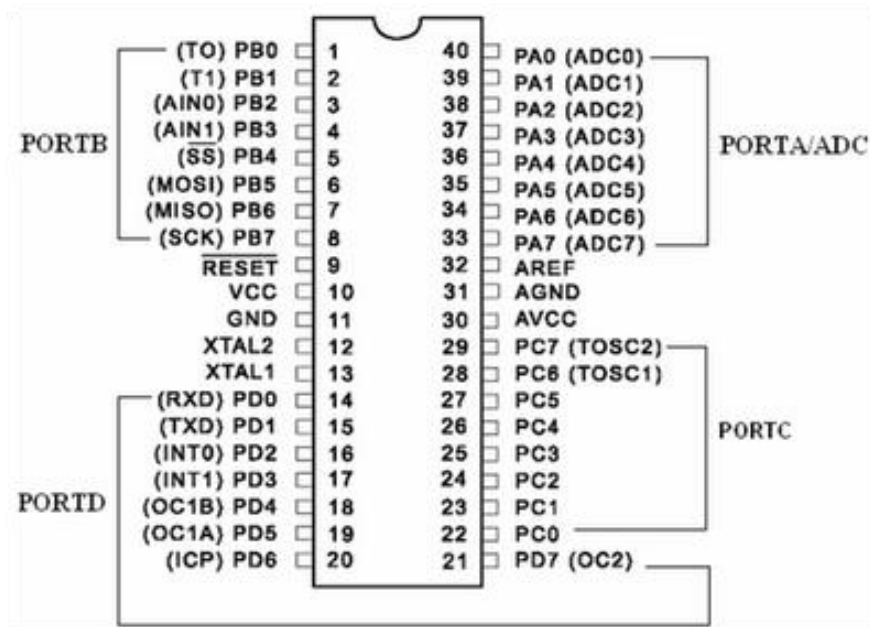
Mikrokontroler saat ini sudah dikenal dan digunakan secara luas pada dunia industri. Banyak sekali penelitian atau proyek mahasiswa yang menggunakan berbagai versi mikrokontroler yang dapat dibeli dengan harga yang relatif murah. Hal ini dikarenakan produksi massal yang dilakukan oleh para produsen *chip* seperti *Atmel*, *Maxim*, dan *Microchip*. Mikrokontroler saat ini merupakan *chip* utama pada hampir setiap peralatan elektronika canggih. Alat-alat canggih pun

sekarang ini pun sangat bergantung pada kemampuan mikrokontroler tersebut. Sebagian besar peralatan elektronika dikontrol dengan mikrokontroler, misalnya mesin fax, mesin *foto-copy*, mesin cuci otomatis, sampai *handphone*. Peralatan tersebut tidak akan dapat dibuat dengan ukuran yang cukup kecil jika tidak menggunakan kontrol menggunakan mikrokontroler.

2. Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 Bit, sehingga semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*16-bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus instruksi *clock*. Bandingkan dengan instruksi keluarga MCS-51 (arsitektur CISC) yang membutuhkan siklus 12 *clock*. RISC adalah *Reduced Instruction Set Computing* sedangkan CISC adalah *Complex Instruction Set Computing*. AVR dikelompokkan kedalam 4 kelas, yaitu ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan keluarga AT86RFxx. Dari kesemua kelas yang membedakan satu sama lain adalah ukuran *onboard memori*, *on-board peripheral* dan fungsinya. ATmega8535 dipilih karena populasi yang banyak, sehingga ketersediaan komponen dan referensi penunjang lebih terjamin (Budiharto, 2008).

Berikut adalah konfigurasi pin mikrokontroler Atmega8535.



Gambar 1. Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega8535

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan suatu penelitian yang dilakukan dengan metode penelitian eksperimental.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, yang bertempat di Jalan Sultan Alauddin no. 36 Samata, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.

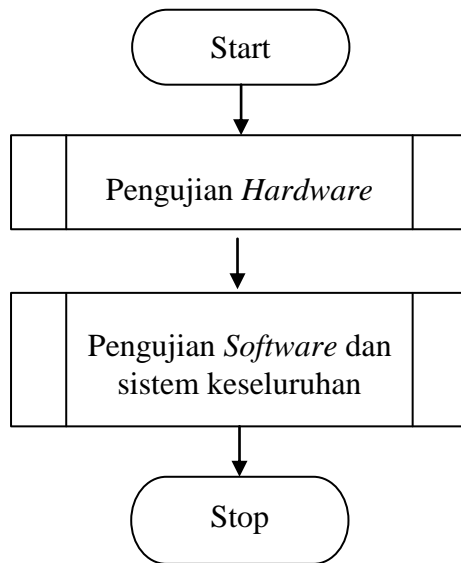
Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang akan digunakan adalah *Library Research* dan *Field Research*.

1. *Library Research* atau penelitian kepustakaan yaitu cara mengumpulkan data yang terdapat dalam buku-buku literatur, peraturan perundang-undangan, majalah, surat kabar, hasil seminar dan sumber lain yang terkait dengan masalah yang diambil.
2. *Field Research* atau penelitian lapangan yaitu mengumpulkan data dengan melakukan penelitian secara langsung di tempat penelitian untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

Teknik Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat berfungsi sesuai fungsinya dan dapat menghasilkan keluaran sebagaimana yang diharapkan. Dalam penelitian ini teknik pengujian yang digunakan adalah *Black box testing* yang berfokus pada fungsional sistem. Langkah pengujian sistem akan dilakukan seperti diagram ini:

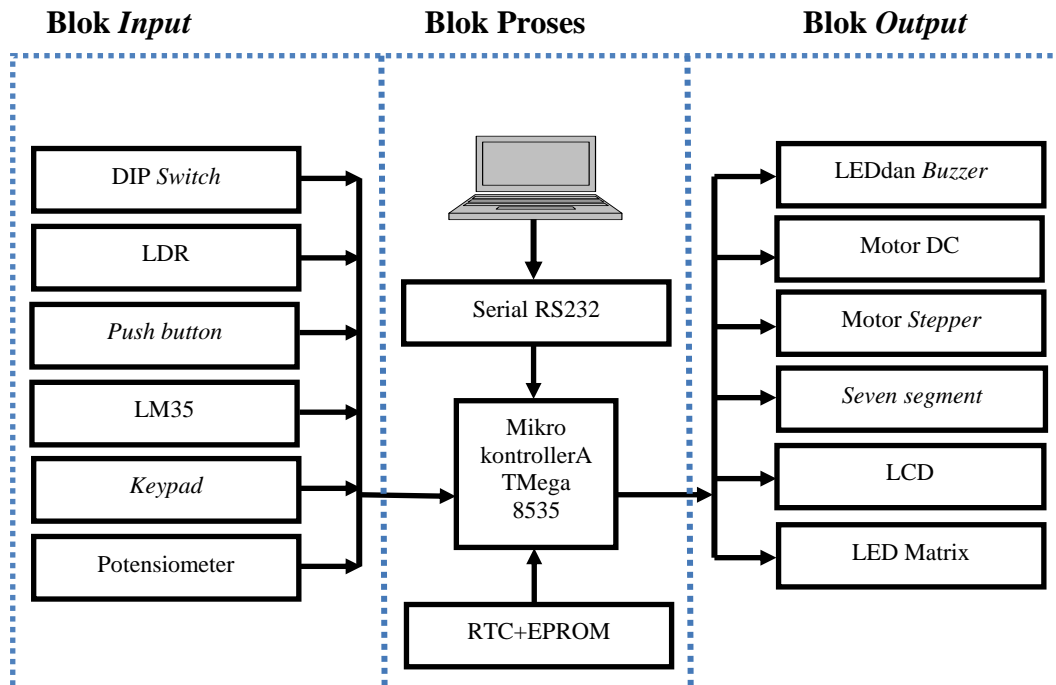


Gambar 2. Langkah Pengujian Sistem

PERANCANGAN MODUL DAN IMPLEMENTASI

Perancangan Diagram Blok

Berikut adalah gambar perancangan diagram bloknya.



Gambar 3. Diagram Blok

1. Perangkat *input*

Perangkat *input* merupakan alat-alat yang berfungsi sebagai masukan data atau perintah kedalam perangkat proses. Perangkat *input* yang digunakan antara lain *Push button*, *DIP Switch*, *LDR*, *LM35*, *Potensiometer*, *Keypad*.

2. Perangkat proses

Perangkat proses merupakan alat-alat yang berfungsi mengolah data atau perintah setelah mengalami proses *input*. Perangkat proses yang digunakan antara lain:

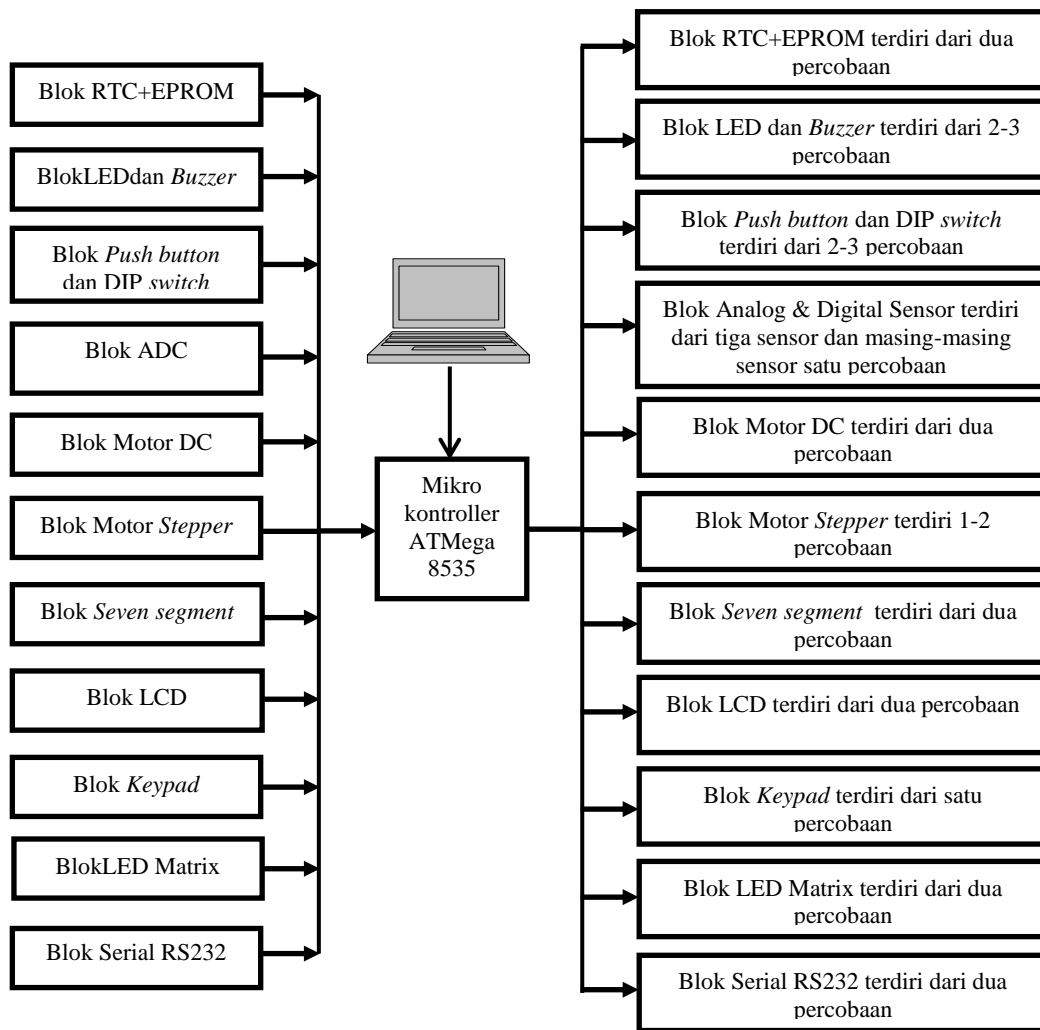
- a. Mikrokontroler ATMEGA8535
- b. RTC dan EPROM

3. Perangkat output

Perangkat *output* merupakan alat-alat yang berfungsi mengeluarkan data yang telah berbentuk informasi setelah mengalami pemrosesan. Perangkat *output* yang digunakan antara lain: *LED*, *Buzzer*, *Motor DC*, *Motor Stepper*, *Seven segment*, *LCD*, *LED Matrix*

Perancangan Diagram Modul

Modul praktikum mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor terdiri dari 12 komponen utama yang akan digunakan dalam kegiatan praktikum. Setiap komponen tersebut mewakili beberapa percobaan dalam setiap kegiatan praktikum. Berikut ini merupakan diagram modul yang akan menampilkan pembagian dari setiap percobaan:

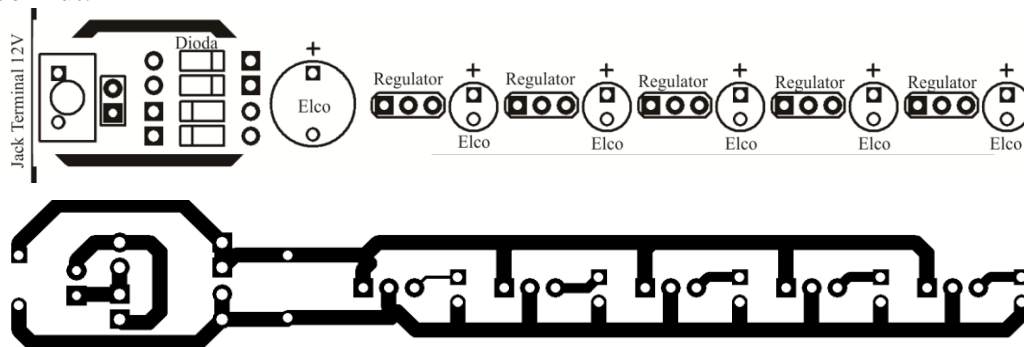


Gambar 4. Diagram Modul

Perancangan Rangkaian dan Desain PCB modul

1. Rangkaian catu daya

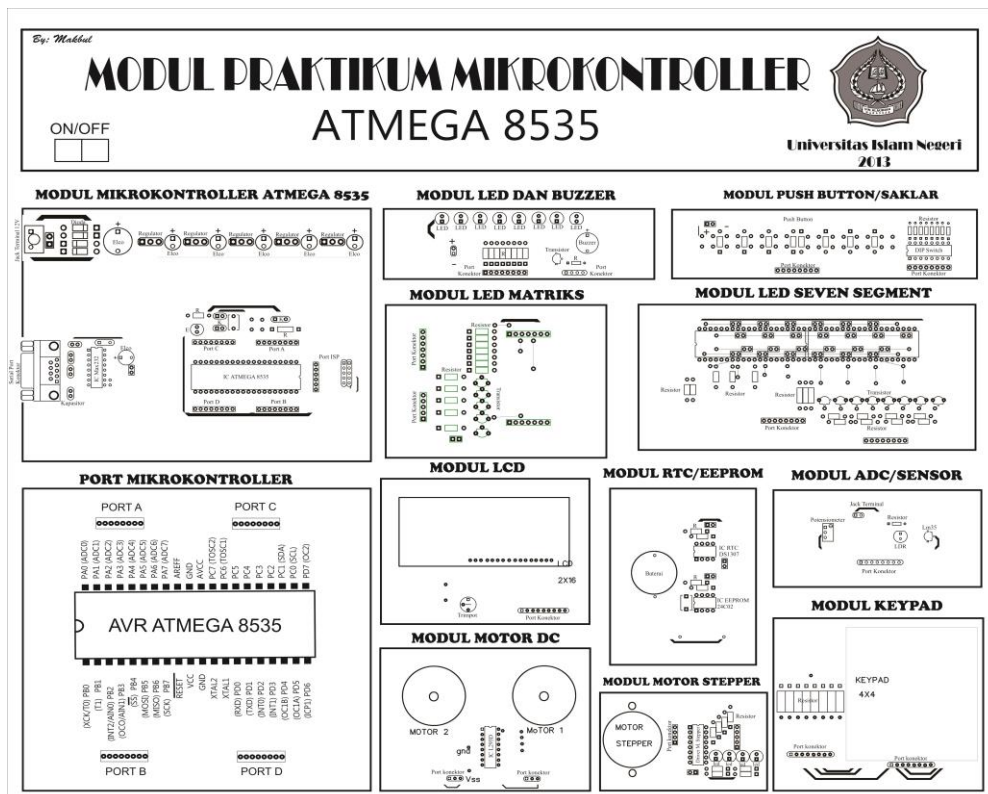
Rangkaian dan jalur PCB catu daya pada modul digambarkan sebagai berikut:



Gambar 5. Rangkaian dan Jalur PCB Catu Daya

Tata Letak Komponen

Setelah melakukan desain rangkaian pada setiap komponen serta pembuatan layout PCB, maka tahapan selanjutnya adalah mendesain tampilan dari modul praktikum mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor. Adapun hasil desain tata letak dari modul ini sebagai berikut:



Gambar 6. Tata Letak Komponen

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Hasil Perancangan Perangkat Keras

Setelah membuat rancangan berdasarkan diagram blok serta menata seluruh komponen elektronika pada papan PCB, maka hasil rancangan secara keseluruhan adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Tampilan Modul Mikrokontroler ATMega8535

Berdasarkan Gambar 7. di atas dapat dilihat bahwa pada modul yang dirancang terdapat beberapa komponen penting yang dipisahkan secara blok-blok berdasarkan kegunaannya. Pada modul ini terdiri dari 12 blok yaitu blok Mikrokontroler ATMega8535, blok *port* ATMega8535, blok LED dan *Buzzer*, blok *push button* dan *DIP switch*, blok LED matriks, blok *seven segment*, blok LCD, blok RTC+EEPROM, blok ADC sensor, blok motor DC, blok motor *stepper*, dan blok *keypad*. Pemisahan komponen-komponen tersebut bertujuan untuk mempermudah praktikan dalam melakukan praktikum mikrokontroler.

Hasil Pengujian

Pengujian system dilakukan untuk mengetahui apakah system dapat berfungsi sesuai fungsinya dan dapat menghasilkan keluaran seperti yang diharapkan. Pengujian alat menggunakan metode *black box* yang merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian diawali dengan menguji komponen atau modul secara terpisah. Setelah itu barulah dilakukan pengujian terhadap sistem secara keseluruhan.

1. Pengujian *Hardware*

Pengujian perangkat keras (*hardware*) dilakukan untuk mengetahui apakah *hardware* mampu berjalan sebagaimana mestinya tanpa melakukan *flashing* terlebih dahulu, melainkan dengan memberikan beberapa tegangan pada tiap-tiap

rangkaian. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa komponen dan rangkaian yang ada pada sistem mikrokontroler ATmega8535 dalam keadaan baik atau tidak ada yang rusak. Setelah itu dilakukan penyesuaian tegangan yang dibutuhkan, yaitu +5V dan +12V. Tahap pengujian *hardware* mendapatkan peranan yang sangat penting sebab apabila salah satu komponen tidak berfungsi tentunya modul ini tidak dapat berjalan.

Untuk pengujian tersebut, dilakukan dengan menghubungkan catu daya pada setiap blok rangkaian untuk mengetahui apakah rangkaian merespon tegangan yang diberikan. Dari hasil pengujian *hardware* tampak bahwa seluruh komponen merespon dengan baik tegangan yang diberikan oleh catu daya. Pengujian tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 8. Tampilan Modul Mikrokontroler ATmega8535 Saat Merespon Tegangan dari Catu Daya

2. Pengujian *software* dan sistem keseluruhan

Setelah melewati pengujian *hardware* dan seluruh komponen modul dapat berjalan sesuai fungsinya maka perlu pula dilakukan pengujian terhadap *software*. Pada pengujian *hardware* pengujian dilakukan hanya dengan memberikan tegangan pada setiap komponen tetapi belum menggunakan fungsi Mikrokontroler ATmega8535. Pada tahap ini akan dilakukan pengujian sistem lebih menyeluruh untuk mengetahui apakah *software* dan *hardware* dapat berfungsi secara efektif dan dapat menghasilkan keluaran sebagaimana yang diharapkan. Pengujian diawali dengan membuat *listing* program untuk masing-masing komponen pada *Code Vision AVR*. Setelah itu barulah dilakukan pengujian terhadap sistem secara keseluruhan dengan cara mendownload file hexa ke dalam Mikrokontroler ATmega8535 menggunakan *compiler* Khazama.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Modul praktikum berbasis mikrokontroler ATmega8535 merupakan paket *trainer kit* yang telah memenuhi syarat sebagai media perangkat belajar mengajar pada mata kuliah praktikum mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor.
2. Modul praktikum berbasis mikrokontroler ATmega8535 terdiri dari beberapa blok komponen yaitu blok Mikrokontroler ATmega8535, blok *port* ATmega8535, blok LED dan *Buzzer*, blok *push button* dan *DIP switch*, blok LED matriks, blok *seven segment*, blok LCD, blok RTC+EEPROM, blok ADC sensor, blok motor DC, blok motor *stepper*, dan blok *keypad*.
3. Perancangan modul praktikum berbasis mikrokontroler ATmega8535 ini telah diuji kebenarannya dengan menggunakan metode pengujian hardware dan software. Oleh karena itu modul ini sudah dapat digunakan dalam membantu proses belajar mengajar pada praktikum mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor.

Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah:

1. Modul praktikum ini diharapkan dapat digunakan sebagai standar alat praktikum pada laboratorium mikrokontroler jurusan TI UIN Alauddin makassar.
2. Kepada para mahasiswa yang mengambil mata kuliah mikroprosesor dan sistem kontrol mikroprosesor diharapkan menggunakan alat ini dengan sebaik-baiknya.
3. Saran bagi pengembangan kedepannya agar menggunakan papan PCB dual layer agar lebih rapi dalam perakitanya, dan menambahkan beberapa komponen untuk mata kuliah robotika, serta membuat aplikasi mode GUI untuk pengontrolan modul melalui komunikasi serial.

DAFTAR PUSTAKA

Arifianto, D., & Funatik, A. (2009). *Antigaptek hardware komputer (pengenalan & permasalahan + solusi)*. Jakarta: PT. Kawan Pustaka.

- Budiharto, W. (2008). *Panduan praktikum mikrokontroler avr atmega16 (panduan utama untuk pelajar dan penghobi)*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Botton, W. (2004). *Programmable logic controller (plc): edisi ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Malik, M.I., & Juwana, M.U. (2009). *Aneka proyek mikrokontroler PIC16F84/A*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Setiawan, A. (2011). *20 aplikasi mikrokontroler ATMEGA8535 & ATMEGA16 menggunakan BASCOM-AVR*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Suhata, S. (2005). *Aplikasi mikrokontroler sebagai pengendali peralatan elektronika via line telepon*. Jakarta: PT. Elex Media Komptindo.
- Sulistiyanto, W. (2006). *Pemrograman mikrokontroler r8c/13*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Tarmizi, A. (2009). Perancangan modul pembelajaran mikrokontroler ATMEGA8535. *Skripsi* (tidak diterbitkan). Makassar: Universitas Islam Negeri Makassar.
- Wasito, S. (2006). *Vademekum elektronika: edisi kedua*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.