

**MODUL AVR STK500 SERTA PENGGERAK MOTOR DC SEBAGAI APLIKASI
BUKA-TUTUP PINTU DENGAN JAM DIGITAL YANG DIKENDALIKAN OLEH
KEYPAD BERBASIS MIKRO ATMEGA 32
OLEH : BUDI UTOMO L0F 007 021**

ABSTRAK

Mikrokontroler merupakan suatu perangkat elektronika yang didalamnya sangat memungkinkan untuk membentuk suatu sistem yang hanya terdiri dari single chip (keping tunggal). Modul AVR STK500 serta penggerak Motor DC sebagai aplikasi buka-tutup pintu sekolah dengan jam digital yang dikendalikan oleh keypad berbasis mikrokontroler ATmega32 merupakan suatu perangkat alat elektronika yang digunakan sebagai sarana percobaan dan pelatihan mahasiswa untuk lebih memahami secara mendalam mengenai mikrokontroler dan aplikasinya. Sistem mikrokontroler pada aplikasinya sering kali tidak berdiri sendiri melainkan dapat terhubung ke antar muka – antar muka lain seperti LCD, Motor DC, LED, Keypad, Buzzer dan lain-lain. Pada simulasi modul ini menggunakan suatu sistem minimum yang komponen utamanya adalah mikrokontroler ATmega32, yang merupakan mikrokontroler dengan arsitektur AVR. Rangkaian aplikasi dari simulasi modul mikrokontroler ini meliputi sistem minimum ATmega32, LCD, keypad, motor DC, Buzzer, RTC. Untuk menghasilkan suatu proses yang diinginkan pada Modul ini, maka mikrokontroler terlebih dahulu harus diisi dengan program sesuai dengan yang dikehendaki. Program mikrokontroler ini menggunakan bahasa pemrograman BASIC. Setelah program aplikasi didownloadkan pada mikrokontroler melalui BASCOM AVR yang terhubung dengan komputer personal, mikrokontroler ATmega32 sudah siap digunakan dan akan menjalankan program tersebut berupa tampilan suatu kalimat yang bergerak dengan variasi tertentu pada LCD, variasi putaran pada motor Dc sebagai aplikasi pintu dengan settingan waktu yang dikendalikan oleh keypad berbasis mikro atmega32 .

Kata Kunci: STK500, Mikrokontroler ATmega32, Motor DC, LCD, Keypad, RTC

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia elektronika semakin pesat dengan semakin maraknya sistem otomatisasi yang menggantikan sistem manual yang berkaitan dengan sistem kerja suatu perangkat elektronik. Hal ini didorong oleh keinginan untuk mendapatkan kinerja yang optimal dari perangkat elektronik tersebut. Sedemikian penting penggunaan mikrokontroler tersebut sehingga diperlukan usaha penguasaan dan pengembangan teknologi yang berkaitan dengan sistem kontrol tersebut.

Mempelajari mikrokontroler tidak hanya membaca teorinya saja, tetapi perlu

adanya praktikum secara langsung yang sangat diperlukan untuk menambah pemahaman mahasiswa tentang mikrokontroler termasuk berbagai macam aplikasinya. Sehingga di dalam dunia pendidikan sendiri perlu adanya suatu laboratorium yang digunakan khusus mempelajari tentang mikrokontroler.

Hal tersebut dapat ditunjang dengan pengadaan beberapa modul praktek yang berhubungan dengan mikrokontroler di dalam laboratorium itu sendiri. Dalam penerapan di dalam laboratorium, modul praktek tersebut menggunakan mikrokontroler jenis AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) dari Atmel.

Pemrograman mikrokontroler AVR itu sendiri biasanya menggunakan teknik ISP (*In-System Programming*), dimana kode HEX dapat langsung didownload pada mikrokontroler di dalam rangkaian aplikasi, tetapi juga dapat dilakukan secara paralel menggunakan perangkat *programmer / downloader*. Papan pengembangan AVR yang ideal adalah STK200, STK500, STK502. Untuk itu penulis membuat tugas akhir dengan judul “MODUL AVR STK500 SERTA PENGGERAK MOTOR DC SEBAGAI APLIKASI BUKA-TUTUP PINTU DENGAN JAM DIGITAL YANG DIKENDALIKAN OLEH KEYPAD BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 32”.

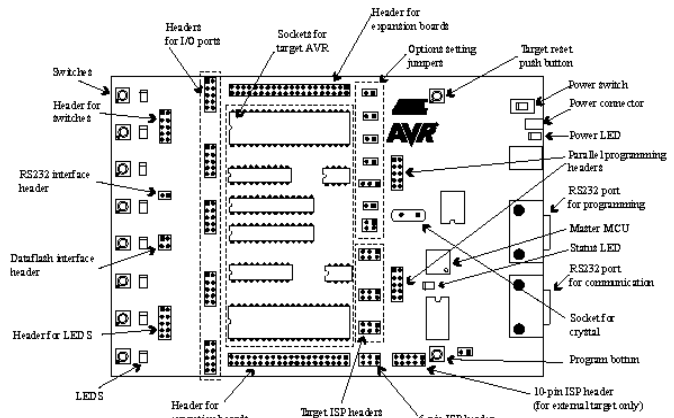
1.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Progam Studi Diploma III Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh dan dipelajari selama menempuh pendidikan di PSD III Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Memberikan solusi tentang kemudahan dalam proses pembelajaran di lingkungan kampus PSD III Teknik Elektro fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Mengetahui dan mengimplementasikan prinsip kerja motor DC untuk menggerakkan aplikasi buka-tutup pintu.
5. Membuat *program basic* dengan BASCOM AVR dengan simulasi buka-tutup pintu.

2. Tinjauan Pustaka AVR STK 500

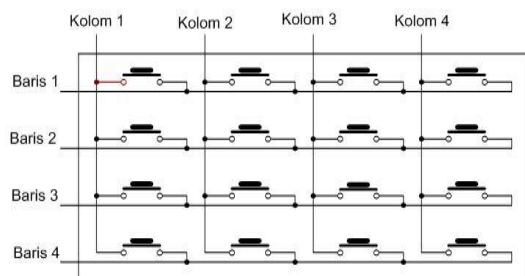
STK500 adalah modul mikrokontroler yang lengkap untuk AVR *Flash Microcontroller* dari Atmel Corporation. STK 500 dirancang untuk memberi kemudahan para perancang mengembangkan program AVR dalam pembuatan aplikasi dan uji coba disain baru.



Gambar 2.2 Komponen STK500

Keypad 4x4

Keypad merupakan suatu rangkaian tombol-tombol yang disusun secara *matrik* sehingga membentuk kolom dan baris dan dikemas dalam satu papan tunggal yang praktis. *Keypad 4x4* adalah sebuah *keypad matrik* dengan susunan 4 baris dan 4 kolom. Susunan keypad ini ditunjukkan pada gambar 2.13.

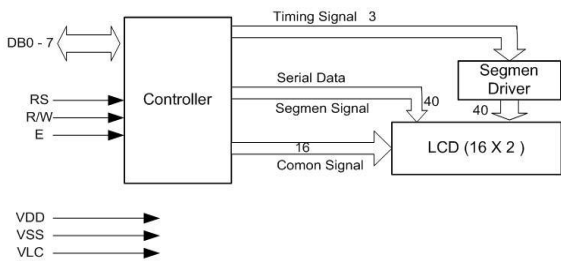


Gambar 2.13 Susunan Keypad 4x4

Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (*liquid crystal Display*) adalah peraga kristal cair. Prinsip LCD

adalah mengatur cahaya yang ada. LCD sangat sesuai digunakan di daerah sinar matahari atau di daerah terang yang lain. Kunci operasi LCD ialah kristal cair atau fluida nematik (*nematic fluid*). Fluida nematik ini diletakan diantara dua keping gelas. Suatu tegangan bolak-balik dipasang pada fluida nematik, dari segmen bermetal sebelah atas kepada bidang belakang yang bermetal. Bila dipengaruhi oleh medan magnetik dari tegangan bolak-balik, maka *fluide nematik* memancarkan cahaya yang berbeda dan ruas yang berenergi muncul warna hitam pada latar belakang perak.

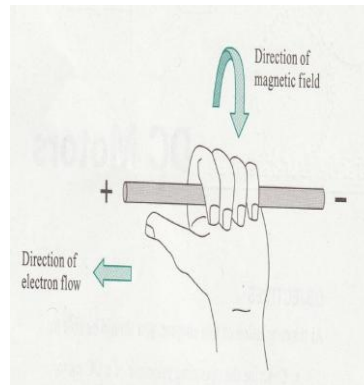


Gambar 2.14 Diagram Blok LCD

MOTOR DC

Motor DC atau Motor Arus Searah adalah mesin listrik yang mengubah energi listrik arus searah menjadi energi mekanik. Terdapat 2 (dua) prinsip dasar yang melatarbelakangi kerja motor DC.

Yang pertama yaitu adanya aliran arus yang melewati sebuah konduktor atau penghantar. Dimana, akan timbul medan magnet mengelilingi penghantar tersebut. Arah garis gaya magnet (*fluks* magnet) ini sesuai kaidah tangan kiri yang ditunjukkan pada gambar 2.1. Ibu jari menandakan arah arus elektron yang mengalir dan jari-jari menunjukkan arah dari garis gaya magnet (*fluks*) yang mengelilingi penghantar.



Gambar 2.27 Kaidah tangan kiri

Yang kedua adalah gaya pada penghantar bergerak dalam medan magnet. Besarnya gaya yang didesakkan untuk menggerakkan berubah sebanding dengan kekuatan medan magnet, besarnya arus yang mengalir pada penghantar, dan panjang penghantar. gaya tersebut sering disebut gaya Lorentz.

Sesuai dengan rumus:

$$F = B \times I \times \ell \text{ (Newton)} \dots \dots \dots (2-1)$$

Dimana:

F = Gaya pada kumparan (Newton)

B = Kuat medan magnet (Tesla)

I = Arus yang mengalir (Ampere)

ℓ = Panjang kumparan (meter)

AVR Mikrokontroler ATMEGA32

Mikrokontroler AVR menggunakan teknologi RISC dimana set instruksinya dikurangi dari segi ukurannya dan kompleksitas mode pengalamatannya. Pada awal era industri komputer, bahasa pemrograman masih menggunakan kode mesin dan bahasa *assembly*. Untuk mempermudah dalam pemrograman para

Bahasa Basic

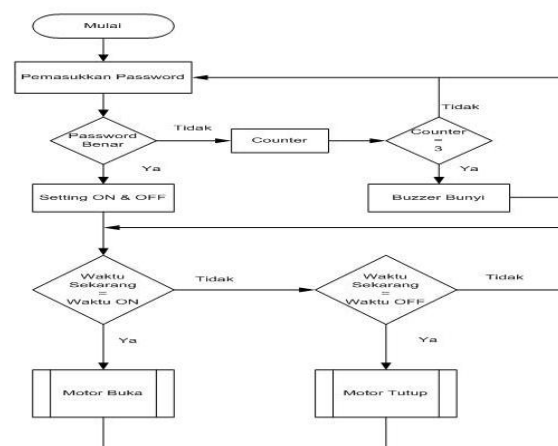
Bahasa BASIC adalah salah satu bahasa tingkat tinggi (*High Level Language*) yang berorientasi ke pemecahan masalah (*problem solving*). BASIC yang merupakan singkatan dari *Beginner's All purpose Symbolic Instruction Code*, ditemukan oleh *John G. Kemeny*, profesor dari *Darhmouth College* dan *Thomas E. Kurtz* pada tahun 1960. Perintah-perintah dalam bahasa BASIC relatif mudah dipahami, baik oleh orang yang awam sekalipun. Banyak sekali jenis compiler dari versi bahasa BASIC yang ada di pasaran, semisal : *BASICA*, *GW BASIC*, *MBASIC*, *Turbo BASIC*, *Quick BASIC*, *Power BASIC*, dll, akan tetapi pada dasarnya kesemuanya bermuara pada *style* pemrograman yang sama yaitu bahasa BASIC itu sendiri. Bahasa BASIC kemudian dikembangkan dengan pemrograman yang lebih terstruktur, dengan tujuan agar sedapat mungkin dihindari penggunaan perintah *GOTO* yang menyebabkan program menjadi sukar dipahami alurnya. Pada pemrograman terstruktur terdapat perintah penyeleksian kondisi dan berbagai macam alternatif perintah perulangan. Bahasa BASIC yang sudah terstruktur, semisal *TURBO BASIC* dan *Quick BASIC*. Saat ini perkembangan bahasa BASIC sudah sedemikian pesatnya, sehingga terdapat *software BASIC* yang dapat dijalankan pada platform *WINDOWS* dan pemrograman berorientasi obyek (*Object Oriented Programming*) seperti *VISUAL BASIC*.

3. Cara Kerja

Untuk mempermudah memahami cara kerja dari mikrokontroler ATmega32 pada modul praktek ini, maka terlebih dahulu kita perlu mengetahui prinsip kerja sistem sebelum menuju pada prinsip kerja tiap blok dan prinsip kerja keseluruhan.

Modul AVR STK 500 Serta Penggerak Motor DC Sebagai Aplikasi Buka-Tutup Pintu DENGAN Jam Digital Yang Dikendalikan Oleh Keypad Berbasis

Mikro ATmega32 membutuhkan sebuah program yang dimasukkan dalam mikrokontroler melalui PC (*Personal Computer*) yang dihubungkan ke modul STK500 melalui RS-232 menggunakan kabel serial. Setelah mikrokontroler diberi program melalui komputer, mikrokontroler dapat bekerja sesuai dengan program yang telah dimasukkan, dalam hal ini mikrokontroler diberikan sebuah program untuk menjalankan motor DC sebagai aplikasi buka tutup pintu dengan menggunakan *password* untuk menjalankan program terlebih dahulu, kemudian menyetting waktu sebagai jam digital untuk menjalankan motor sesuai jadwal yang dikendaki yang dikendalikan oleh keypad dan ditampilkan oleh LCD.



Gambar 3.11 Flowchart Program Utama

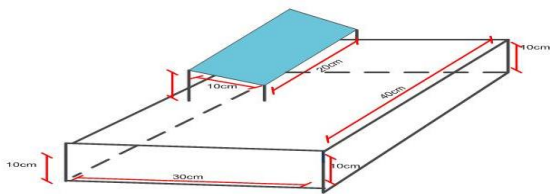
4. Pembuatan Kotak Rangkaian

Setelah merancang kotak rangkaian yang akan dibuat, proses selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Menggambar atau menandai *Acrylic* sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan.
2. Memotong bagian yang sudah ditentukan dengan alat pemotong.
3. Membentuk dan menekuk potongan-potongan plat sesuai rancangan dan ukurannya.
4. Membuat lubang yang diperlukan, misalnya : lubang *power supply*

ON-OFF dan lain-lain. Melubangi dapat dilakukan menggunakan mata bor lalu dikikir sesuai dengan ukurannya.

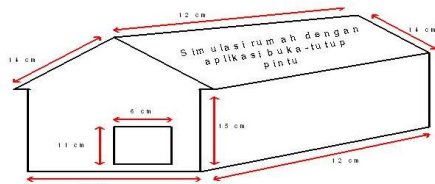
5. Menghaluskan kotak rangkaian bagian dalam sampai halus dan bersih menggunakan amplas, yang biasa digunakan untuk menghaluskan plat dan besi.



Gambar 4.4 Kotak Modul Rangkaian

Pembuatan Aplikasi Pintu

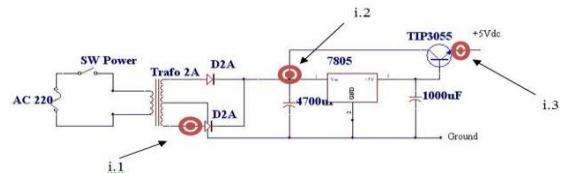
1. Menggambar dan Mengukur sesuai yang direncanakan pada kayu
2. Memotong kayu sesuai dengan kebutuhan yang dipakai untuk menentukan hasil yang sesuai dengan rancangan.
3. Melubangi bagian kayu depan untuk tempat motor sebagai pintu.
4. Melubangi bagian belakang kayu untuk saluran kabel jumper untuk motor DC
5. Mengecat replika rumah dari kayu yang dibuat / dirancangg dengan cat kayu.



Gambar 4.7 Gambar simulasi rumah pada aplikasi buka-tutup pintu

5. Pengukuran Rangkaian Rangkaian Catu Daya

Rangkaian catu daya atau *power supply* dalam tugas akhir ini menggunakan rangkaian regulasi yang terkemas dalam bentuk IC (*integrated circuit*) serta memiliki tegangan keluaran sebesar + 12V terhadap ground. Pengujian dan pengukuran pada blok rangkaian ini dengan menggunakan metoda terbeban/terhubung dengan beban dan beban terbuka. Titik pengukuran sebagai bagian dari pengujian alat dengan beban terbuka terlihat, rangkaian catu daya ditunjukkan pada gambar 5.1.



Gambar 5.1. Rangkaian Catu Daya

Pengujian Rangkaian Catu Daya Tanpa Beban.

Pada pengujian rangkaian catu daya tanpa beban diperoleh hasil pengukuran tegangan pada tiap titik pengukuran ditunjukkan pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. Tegangan Catu Daya Tanpa Beban

Titik Pengukuran	Tegangan (Volt)
Input rangkaian catu daya (i.1)	12 (AC)
Output rangkaian catu daya (i.2)	16 (DC)

Pengujian Rangkaian Catu Daya Dengan Beban.

Pengujian rangkaian catu daya dengan menggunakan beban diperoleh hasil pengukuran tegangan pada tiap titik

pengukuran seperti pada tabel 5.2 dibawah ini:

Titik Pengukuran	Tegangan (Volt)
Input rangkaian catu daya (i.1)	12 (AC)
Input IC LM7805 (i.2)	16 (DC)
Output IC LM7805 (i.3)	5 V

Sistem Minimum ATmega32

Pada pengujian sistem minimum ATmega32 ini meliputi tegangan masing-masing port yaitu port A, port B, port C, dan port D, pada kondisi logika tinggi dan logika rendah.

Tabel 5.3. Data Pengukuran Mikrokontroler

No	Input	Port	Tegangan	Keterangan
1	Keypad	PD.0 – PD.7	5 V	Inputan ke mikro berbentuk pulsa <i>High</i> = 1, <i>Low</i> = 0
2	LCD	PC.1 – PC.7	5 V	Data ASCII
3	MOTOR DC	PA.0 – PA.1	5 V	

Dari tabel 5.3 didapatkan hasil yang diharapkan, maka dapat dikatakan alat dapat bekerja dengan baik.

6. Kesimpulan

Dari hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian Tugas Akhir ini, mendapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. *Buzzer* akan bunyi apabila *password* salah sampai 3 kali percobaan dan setelah aplikasi pintu menutup.
2. Aplikasi pintu akan membuka apabila waktu sekarang sama dengan *waktu On*.

3. Aplikasi pintu akan menutup apabila waktu sekarang sama dengan *waktu Off*.
4. Waktu buka tutup pintu dapat dibuka dan ditutup sesuai dengan program yang diinginkan.
5. Penggunaan bahasa *pemrograman Basic* sangat berguna dengan *software Bascom AVR*, mikrokontroler ATMEGA 32 sangat membantu dalam pembuatan program.

DAFTAR PUSTAKA

Soebhakti, Hendawan. 2007. *Basic AVR Microcontroller Tutorial*. Batam: Politeknik Batam

Lucas,S. 2005. *Pengantar Komunikasi Data*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo

Setiawan, Sulhan. 2006. *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler*. Yogyakarta: Andi

Sumisjokartono. 2005. *Elektronika Praktis*. Jakarta: Gramedia

Wahyu CS. 1990. *Optoelektronika, Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik, Dep P dan K*. Bandung

Wardhana, Lingga. 2006. *Belajar Sendiri Mikrokontroler ATmega32 (Simulasi, Hardware dan Aplikasi)*. Yogyakarta :Andi

www.atmel.com,

http://atmel.com/dyn/avr_an_introduction_course.pdf hasil internet tanggal 18 Mei 2010 pukul 19:30

www.atmel.com,

<http://datasheet-Atmega8535/8535.pdf> hasil internet tanggal 28 Mei 2010 pukul 20:45

www.delta-electronic.com hasil internet tanggal 3 Juni 2010 pukul 22:35