

MODUL PEMBELAJARAN MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535

Riny Sulistyowati ,Adi Arimawan Saifullah

Jurusan Teknik Elektro
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl Arief Rahman Hakim100 Surabaya 60117
Email : riny060271@yahoo.co.id

ABSTRAK

Di era tekonoji yang serba otomatis, peranan *mikrokontroller* sangat penting guna mendukung aktifitas manusia. Salah satu manfaat yang sangat menunjang peranan *mikrokontroller* adalah implementasi pembelajaran *mikrokontroller* dalam bentuk modul dan sistem kontrol dalam penerapan teknologi industri. *Mikrokontroller* dikatakan efektif karena dalam rancang dan bangun sistem elektronik lebih mudah dan cepat dikarenakan sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi. Pada sistem ini, terdiri dari perangkat lunak dan perangkat keras, perangkat lunak yang digunakan adalah *BASKOM – AVR* dan *PROTEUS*, sedangkan perangkat keras yang digunakan terdiri dari : minimum sistem *Mikrokontroller AVR ATmega 8535*, modul *LED*, modul *LCD*, modul *seven segment*, modul saklar, modul *ADC*, modul keypad, modul relay, modul *motor dc*, modul *motor stepper* dan modul komunikasi *serial*. Proses awal sistem ini yaitu *user* melakukan membuat bahasa pemrograman *BASKOM – AVR* sampai menunjukkan hasil program yang sesuai dan siap di *compile*. Dengan aplikasi program *PROGISP* upload data program *BASKOM – AVR* ditransfer di *mikrokontroller AVR ATmega 8535* sampai menunjukkan hasil indikator yang dikontrol berjalan atau bekerja sesuai bahasa program *BASKOM – AVR*. Disamping demo menggunakan modul *hardware*, aplikasi bisa didemokan menggunakan aplikasi program *PROTEUS* dengan cara : desain rangkaian *PROTEUS* sesuai rangkaian modul yang akan dijalankan. Bahasa pemrograman *BASKOM – AVR* yang sesuai dan *compile* pada program *PROTEUS* sampai menunjukkan hasil indikator berjalan atau bekerja.

Kata kunci : *Mikrokontroller AVR ATmega 8535, modul, baskom AVR, PROTEUS*

ABSTRACT

In the technology era where everything turn out to be automatic, role of microcontroller is very important to sustain human activities. One of benefits which supporting the microcontroller roles is learning implementation of microcontroller in module and control system in industry technology application. Microcontroller can be said effective because in design and built of electronic system be easier and quickly caused most of system are modifiable software. In this system, consists of software and hardware, software used is *BASKOM-AVR* and *proteus*, while hardware comprises : minimum *Microcontroller system AVR ATmega 8535*, *LED* Module, *LCD* Module, seven segments module, switch module, *ADC* module, keypad module, relay module, motor dc module, *ADC* Module, motor stepper module, and serial communication module. Early process of this system namely user make create of programming language of *BASKOM-AVR* until indicating program result is appropriate and ready to be *compile*. With program application *PROGISP* upload data program *BASKOM – AVR* be transferred in *microcontroller AVR AT Mega 8535* then indicates indicator yield be controlled running or work suitable of program language *BASKOM – AVR*. Beside demo using hardware module, application can be demonstrated use *PROTEUS* program application by means : *PROTEUS* serial design suitable with modul series that will run. Language program *BASKOM –AVR* conform with and *compile* in *PROTEUS* program until indicator result indicates its work or run.

Keywords : *microcontroller AVR ATmega 8535, module, baskom AVR, PROTEUS*

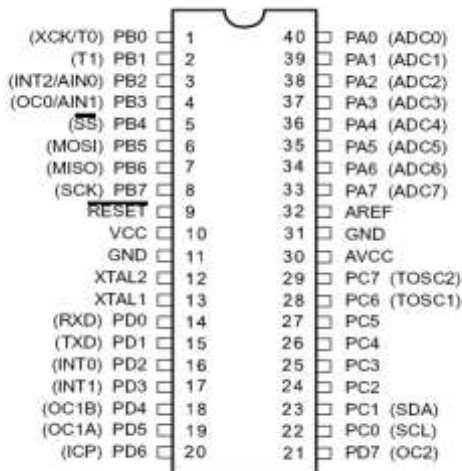
I. PENDAHULUAN

Semua *mikrokontroler* dapat digunakan untuk pemula. Masih didominasi oleh keluarga *MCS-51* (*AT89S51*, *AT89S52*, *AT89C2051* dll). Apabila kita belajar *mikrokontroler* untuk membuat produk keperluan industri dengan fitur yang lengkap, maka keluarga *AVR* adalah pilihan yang tepat. *AVR* memiliki kecepatan yang lebih tinggi serta struktur I/O yang lebih bagus daripada keluarga *MCS-51*. Dengan segala kelebihan dari *mikrokontroler AVR* ini akan digabungkan dalam suatu metode pembelajaran dengan pembuatan modul pembelajaran *mikrokontroler AVR 8535* yang dapat mengontrol beberapa rangkaian dengan contoh *stepper motor*, *LCD*, *sevensegment*, *ADC*, serta rangkaian lainnya dan dengan inputan *keypad* dan saklar 8 bit.

II. TEORI DASAR

Mikrokontroler AVR Atmega 8535

Salah satu keluarga dari *mikrokontroler* 8 bit *AVR* adalah *Mikrokontroler ATmega8535*. *ATmega8535* pada gambar 2.1.



Gambar. 2.1 Konfigurasi Pin Microcontroller AVR ATmega8535

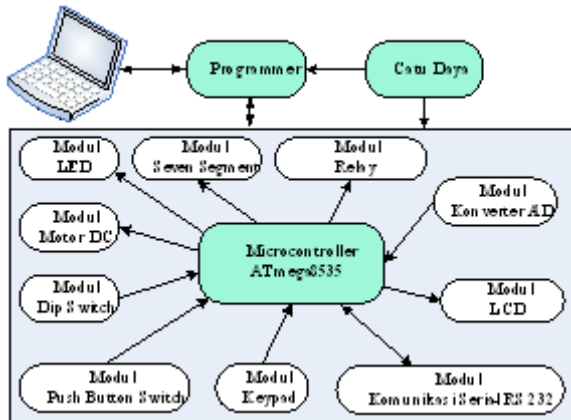
Rangkaian pendukung lain

Dalam perancangan juga terdapat berbagai macam rangkaian dan komponen pendukung lain diantaranya *LCD*, *LED*, *Seven segment*, rangkaian *ADC*, *Motor Stepper*, *Motor DC*, dan rangkain lainnya

III. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dibagi menjadi dua bagian yaitu pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak. Diagram perangkat keras sistem yang menggunakan komponen utama *mikrokontroler AVR ATmega 8535* diperlihatkan pada gambar 3.1.

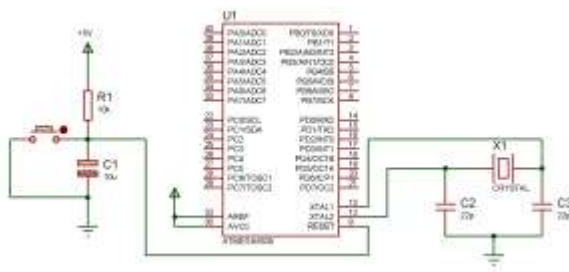
Sedangkan untuk perangkat lunak yang digunakan adalah *proteus* dan *BASCOM –AVR*.



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Modul Minimum Mikrokontroler

Modul minimum system terdiri dari *mikrokontroler AVR ATmega8535*, rangkaian *power on reset* dan rangkaian pembangkit *clock*. Gambar rangkaian minimum sistem *mikrokontroler* diperlihatkan pada gambar 3.1. Pada saat power dinyalakan, instruksi yang pertamakali dieksekusi oleh *mikrokontroler* adalah instruksi yang tersimpan pada *address 0000h*. Agar *Program Counter (PC)* dapat menunjuk *address 0000h* pada saat awal maka *mikrokontroler* perlu di-reset. Caranya adalah dengan memberikan pulsa high pada pin Reset selama minimal 2 *machine cycle(MC)* (jika *crystal = 12 MHz* maka $2MC = 2\mu S$). Setelah itu baru diberikan pulsa *low*. Kondisi ini dapat dipenuhi dengan memasang rangkaian RC yang akan memberikan tegangan *Vcc* ke pin 9 selama kapasitor mengisi muatan / *charging*. Konstanta waktu pengisian dapat dihitung dengan mengalikan nilai R dan C. Pada rangkaian dibawah adalah : $T=R.C = (10K).(10\mu F) = 100mS$. Setelah *kapasitor* terisi, maka pin 9 akan *low*. Tombol *push button* dipasang agar pada saat *running mikrokontroler* dapat juga di-reset. $1 MC = 6 state = 12 periode clock$, Jika *frekuensi crystal* yang digunakan adalah 12 MHz maka $1 MC = 12/frekuensi crystal = 12/12 MHz = 1$

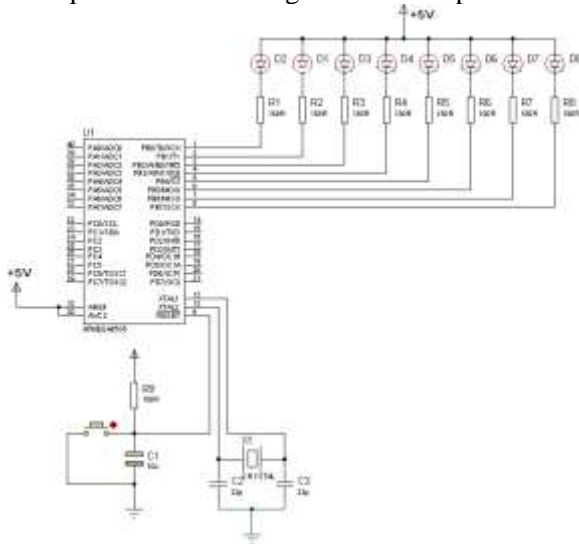


Gambar 3.2 Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler

Modul LED

Modul rangkaian *LED* dihubungkan pada port B dari *Mikrokontroler*. Modul ini digunakan untuk belajar transfer data dari *mikrokontroler* ke *LED*. Bagian *anoda* dari semua *LED* terhubung dengan tegangan +5V sedangkan bagian katodanya terhubung dengan port B.0 s/d port B.7. Sehingga

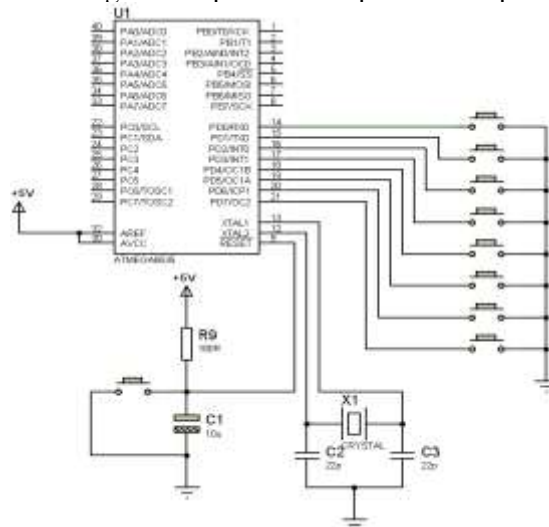
LED akan menyala jika dikirim data '0' dan sebaliknya jika data dikirim yang dikirim '1' maka LED akan padam. Modul rangkaian LED diperlihatkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Modul rangkaian LED

Model Input Saklar

Modul Input Saklar dihubungkan pada port D dari *Mikrokontroller*. Modul ini digunakan untuk belajar transfer data dari input saklar ke *Mikrokontroller*. Data dari input saklar disimpan dalam *register Mikrokontroller*. Modul rangkaian input saklar diperlihatkan pada gambar 3.4.

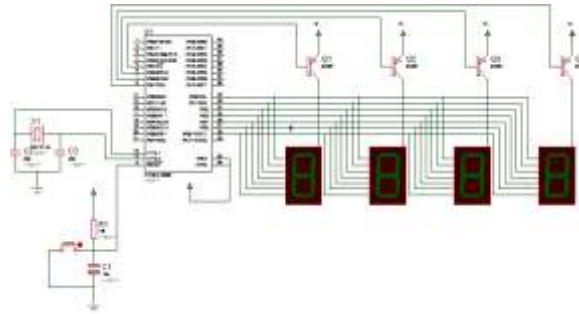


Gambar 3.4 Modul Rangkaian Input Saklar

Modul Seven Segment

Modul *seven segment* dihubungkan pada port B dan Port C dari *mikrokontroller*. Port B.4 s/d port B.7 dihubungkan dengan basis *transistor BC557* yang berfungsi sebagai saklar untuk mengendalikan nyala dan padamnya *seven segmen* yang akan digunakan untuk menampilkan data dengan memberikan logika '0' pada basis transistor sehingga transistor dalam kondisi menghantar. Hal ini mengakibatkan *common* dari *seven segment* berlogika '1'. Untuk data tampilan *seven segment* dikirimkan melalui port C.0 s/d port C.7. *Seven segment* dapat menyala jika data yang dikirimkan berlogika '0', karena *seven*

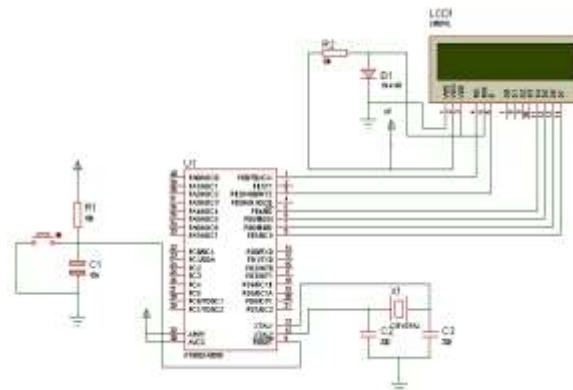
segment yang digunakan adalah *common anode* diberikan logika '1'. Modul rangkaian *seven segment* diperlihatkan pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Modul Rangkaian Seven Segment

Modul LCD

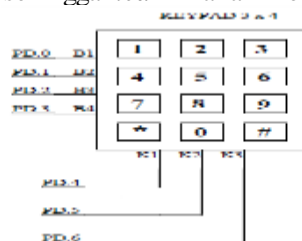
Modul *keypad* menggunakan *keypad* ukuran 3 kolom X 4 baris yang dihubungkan dengan PortD. PortD0 s/d PortD3 dari *mikrokontroller* dihubungkan dengan bagian baris dari *keypad* sedangkan PortD4 s/d PortD6 dihubungkan dengan kolom dari *keypad*. Modul rangkaian *keypad* diperlihatkan pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Modul Rangkaian LCD

Modul Keypad

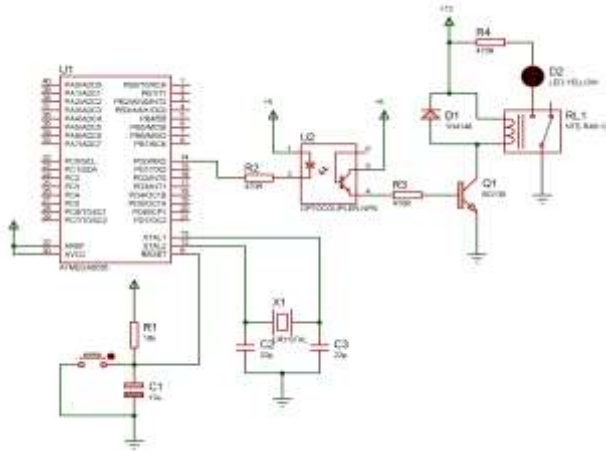
Modul rangkaian relay dihubungkan dengan PortD0 dari *mikrokontroller*. Rangkaian ini menggunakan *kobel optic* untuk menghubungkan *relay* dengan portD0, hal ini dimaksudkan untuk melindungi *mikrokontroller* agar tidak rusak jika ada tegangan induksi yang ditimbulkan oleh rangkaian *relay*. Rangkaian *relay* diperlihatkan pada gambar 4.8. Prinsip kerja dari rangkaian ini, jika portD0 mengeluarkan logika '0' (tegangan 0 volt) maka *led* didalam *chip* yang terhubung pada pin 1 dan pin 2 akan menyala (membangkitkan cahaya) yang akan memberikan bias cahaya pada *photo transistor*, sehingga *photo transistor* tersebut dalam kondisi menghantar (ON) yang akan mengakibatkan Q1 menghantar juga dan *relay* akan aktif, sehingga *led* D2 akan menyala.



Gambar 3.7 Modul Rangkaian Keypad LCD

Modul Relay

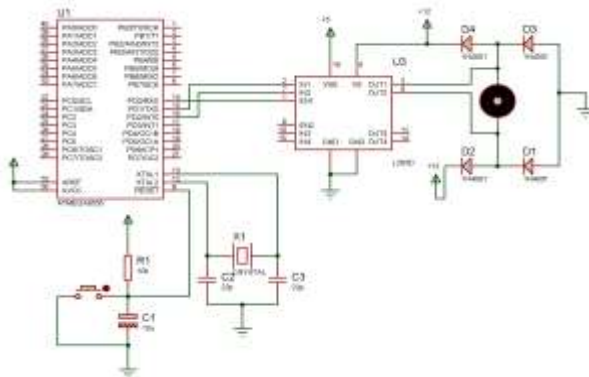
Modul rangkaian *relay* dihubungkan dengan PortD0 dari *mikrokontroller* . Rangkaian ini menggunakan *kobel optic* untuk munghubungkan *relay* dengan portD0, hal ini dimaksudkan untuk melindungi *mikrokontroller* agar tidak rusak jika ada tegangan induksi yang ditimbulkan oleh rangkaian *relay*. Rangkaian *relay* diperlihatkan pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Modul Rangkaian Relay

Modul Motor DC

Modul motor DC dihubungkan dengan port D0 s./d port D3 dan bagian dari *mikrokontroller* . Modul rangkaian motor DC menggunakan *IC LS293* yang digunakan sebagai rangkaian penggerak (*driver*) motor DC. Modul rangkaian motor DC diperlihatkan pada gambar 3. Pada modul ini dapat digunakan untuk mengatur kecepatan putaran maupun arah putaran dari motor DC.

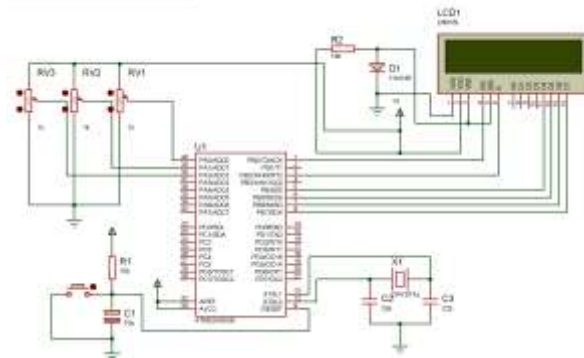


Gambar 3.9. Modul Rangkaian Motor DC

Modul ADC

Modul *ADC* (*Analog to Digital Converter*) adalah berupa rangkaian potensiometer yang berfungsi untuk membangkitkan tegangan variabel yang dapat diubah-ubah mulai dari tegangan 0 volt sampai dengan tegangan 5 volt. Keluaran tegangan dari *potensio meter* tersebut di masukan ke masukan *ADC*

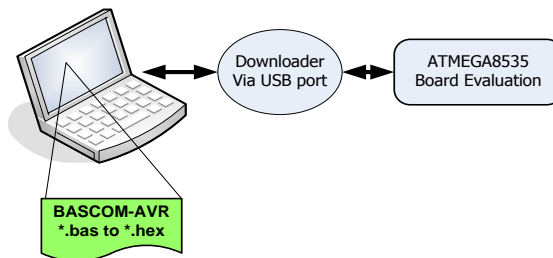
melalui port A0 s.d port A2 dari mikrokontroler. Modul rangkaian ADC diperlihatkan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10. Modul Rangkaian ADC

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

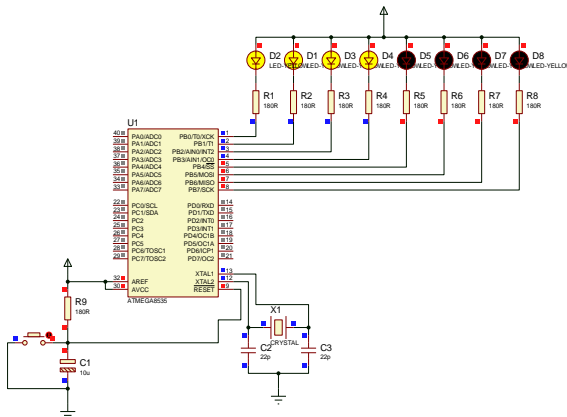
Pengujian sistem dilakukan dengan bantuan perangkat lunak yang dibuat menggunakan bahasa perograman BASIC melalui BASIC Compiler (BASCOSM-AVR). Diagram blok pengujian dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Diagram Blok Pengujian Sistem

Pengujian Led

Pada modul pengujian dilakukan dengan cara mengirim data ke portB yang di konfigurasi sebagai output. Dimana LED yang dihubungkan ke portB di konfigurasi dengan common cathode. Sehingga LED akan menyala jika diberi dengan data '0' dan sebaliknya akan padam jika diberikan data '1'

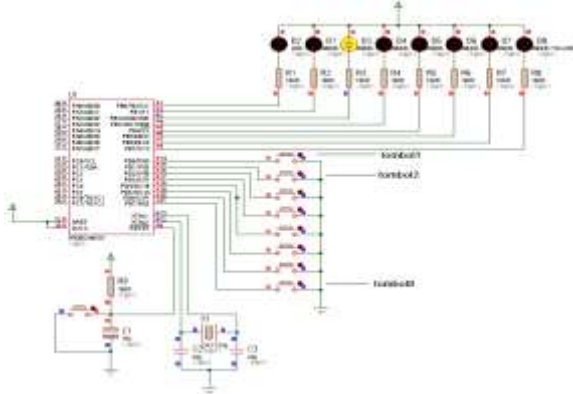


Gambar 4.2 Hasil Simulasi Tampilan LED 2 dengan Proteus

Pengujian Modul Input Saklar

Pada modul pengujian dilakukan dengan cara mengakses data dari input saklar melalui portD dan ditampilkan pada LED yang terhubung dengan portB.

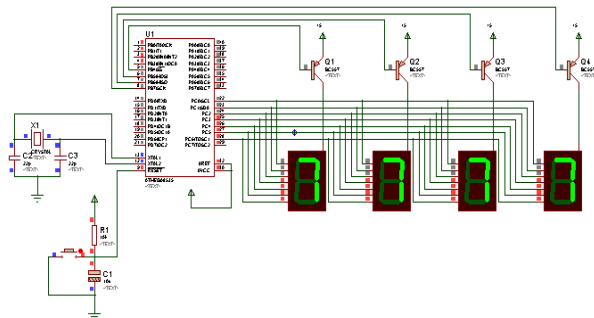
Kode program dan rangkaian simulasi menggunakan proteus diperlihatkan dalam gambar 4.3.



Gambar4.3 Hasil Simulasi penekanan tombol 3

Pengujian Modul Seven Segment

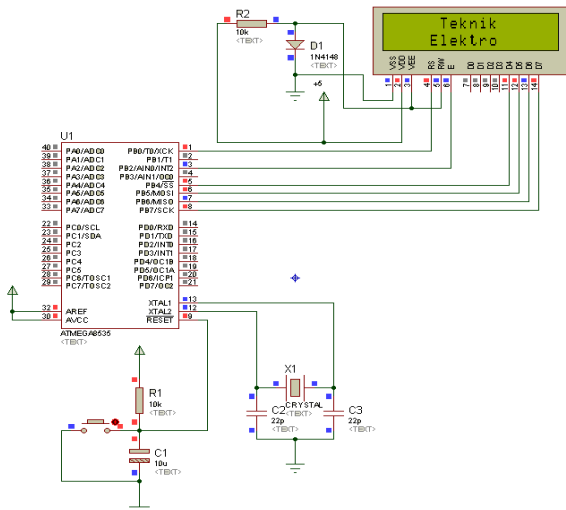
Pengujian modul *seven segment* dilakukan sebanyak tiga kali pengujian yang berbeda. Pengujian pertama dilakukan dengan mengirim data angka 8 pada *seven segment* yang pertama. Kode program dan hasilnya diperlihatkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil Simulasi Tampilan angka7

Pengujian Modul LCD

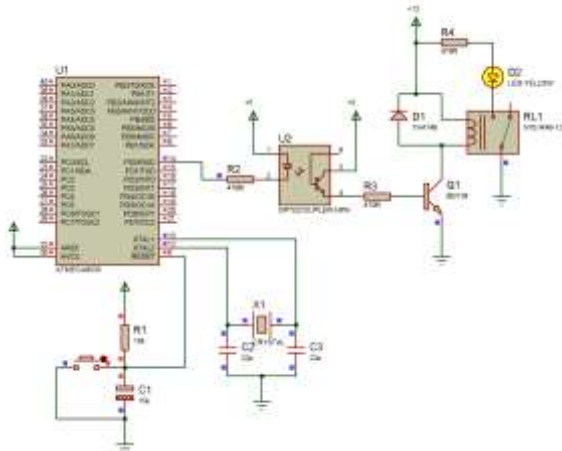
Pengujian Modul LCD dengan menampilkan tulisan ‘TEKNIK ELEKTRO.’



Gambar 4.5 Hasil Simulasi Tampilan ‘Teknik Elektro’ pada LCD

Pengujian Modul Relay

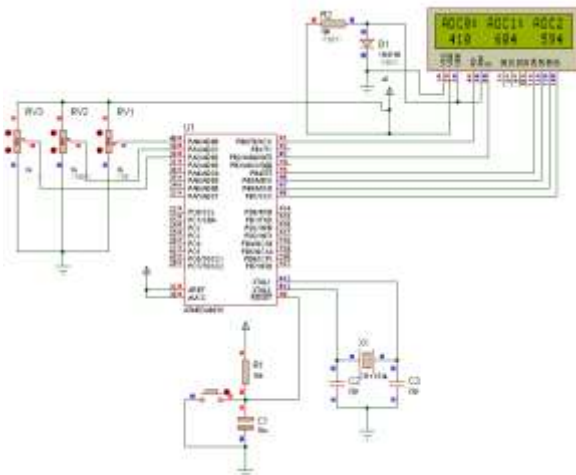
Pengujian modul rangkaian *relay* dilakukan dengan mengirimkan logika ‘0’ dan ‘1’ pada portD0 yang berhubungan dengan input komponen opto coupler. Jika diberikan *logika* ‘0’ maka transitor Q1 akan menghantar dan mengakibatkan saklar *relay* aktif yang membuat lampu menjadi menyala. Dan kondisi sebaliknya diberikan *logika* ‘1’ maka Q1 tidak menghantar dan menyebabkan relay tidak aktif



Gambar 4.6 Hasil simulasi program untuk mengendalikan relay

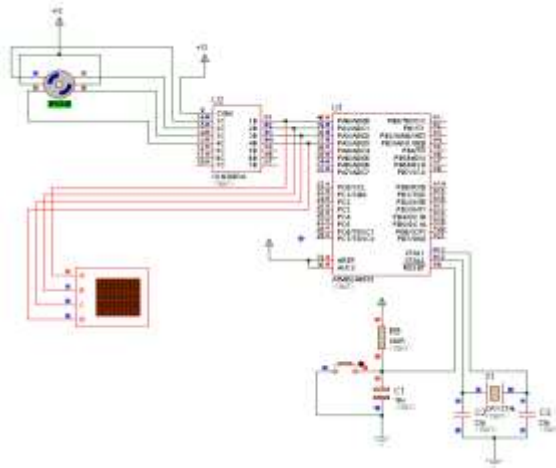
Pengujian ADC

Pengujian pengubah analog ke digital dilakukan dengan cara memberikan tegangan *analog* yang dapat diubah-ubah melalui *potensiometer* yang keluarannya dimasukan kedalam portA0, portA1 dan portA2



Gambar 4.7 Hasil simulasi konversi tegangan analog to Digital dengan tampilan bilangan decimal

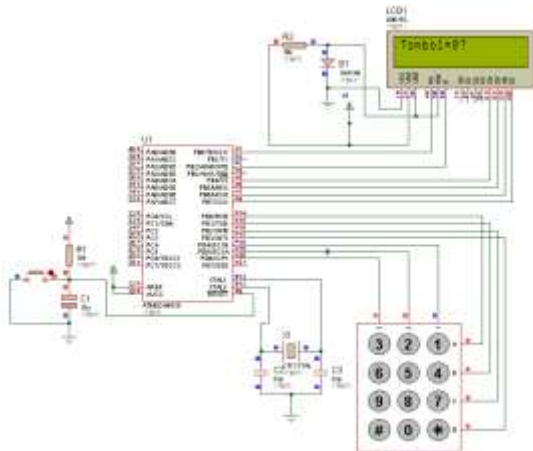
Pengujian Modul Motor Stepper unipolar



Gambar 4.8 Hasil simulasi untuk menggerakkan putaran motor stepper .Pada gambar 4.8. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan tegangan berbentuk pulsa-pulsa untuk menggerakkan putaran motor stepper

Pengujian Modul Keypad

Modul pengujian rangkaian keypad diperlihatkan pada gambar 4.9 Pengujian dilakukan dengan cara men-scanning kolom dan hasilnya dibaca lewat baris kemudian di tampilkan pada LCD.



Gambar 4.9 Hasil simulasi pengujian modul rangkaian keypad

V.KESIMPULAN

Dari pembahasan perencanaan dan pembuatan modul pembelajaran *Mikrokontroller AVR ATmega 8535* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem modul yang dikontrol *mikrokontroller* mampu menyediakan layanan seperti : menampilkan huruf atau angka di *lcd* maupun *seven segment* yang telah dibuat, menggerakkan motor atau indikator lainnya sesuai perencanaan.
2. Bahasa pemrograman *BASKOM – AVR* digunakan untuk menjalankan *mikrokontroller* dan desain simulasi program yang ditampilkan di aplikasi program *proteus* dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.
3. Dengan pengambilan data simulasi sebanyak tiga kali percobaan dimasing – masing rangkaian didapatkan data yang valid baik diprogram *proteus* maupun sistem *hardware*.
4. Dengan melakukan pengaturan *potensio meter* di blok modul *adc* dapat ditemukan nilai yang diinginkan dari 0 Volt sampai 5 Volt
5. Trainer yang dibuat sangat efektif untuk digunakan dalam pembelajaran *mikrokontroller* ataupun *embedded system* karena trainer tersebut sangat praktis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ardi W., *Microcontroller AVR Atmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya Dengan Bahasa C pada WinAVR*, Informatika, Bandung 2008
2. A. Saha and N. Manna. *Digital Principles and Logic Design*, INFINITY SCIENCE PRESS LLC, Hingham, Massachusetts, 2007
3. Avago, Avago Technologies, and the A logo are trademarks of Avago Technologies in the United States and other countries. Data subject to change. Copyright © 2005-2010
4. Hall, David V, *PIC Microcontroller Project Book*, McGraw-Hill, USA, 2000
5. <http://www.instructables.com/id/LED-Dot-Matrix-Display/> (15 sept 2012)
6. <http://depokinstruments.com/2011/07/27/teori-keypad-matriks-4x4-dancara-penggunaannya/> (17 sept 2012)to change. Copyright © 2005-2010
7. <http://www.datasheetarchive.com/SEIKO%20lcd%20display%2016x2-datasheet.html> (11 sept 2012)
8. <http://digilib.itelkom.ac.id> (17 sept 2012)
9. https://dscl.lcsr.jhu.edu/wiki/images/9/98/Stepper_Motor_27964.pdf (17 sept 2012)