BAB II
TEORI PENUNJANG

2.1 Mikrokontroler ATmega8535

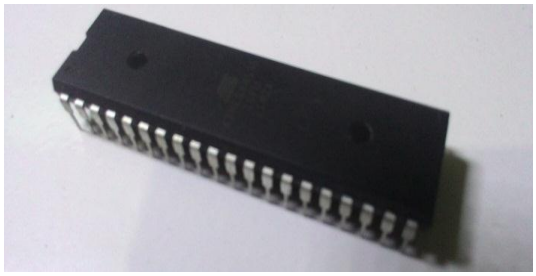
Mikrokontroler adalah sebuah *general purpose devices*, tetapi hanya difungsikan untuk membaca data, melakukan kalkulasi terbatas pada data dan mengendalikan lingkungannya berdasarkan kalkulasi tersebut. Penggunaan utama mikrokontroler adalah untuk mengontrol operasi sebuah mesin yang menggunakan program yang tetap disimpan dalam ROM dan tidak berubah sepanjang umur sistem tersebut.

Mikrokontroler atmega8535 merupakan mikrokontroler 8-bit teknologi CMOS dengan konsumsi daya rendah yang berbasis arsitektur enhanced RISC AVR. Kecepatan pemrosesan. Prosesor AVR menggunakan set instruksi yang kaya dengan 32 *register* umum (*general purpose register*, GPRs). Ke semua 32 *register* tersebut dikoneksikan langsung dengan *Arithmatic Logic Unit* (ALU), mengizinkan dua *register* independen untuk diakses dalam satu instruksi yang dieksekusi dalam satu siklus clock. Arsitektur yang dihasilkan adalah arsitektur yang kode operasinya lebih efisien serta pencapaian *throughput* nya hingga sepuluh kali lebih cepat daripada mikrokontroler CISC (*Complex Inctruction Set Computer*) konvensional.

Berikut ini adalah beberapa fitur utama yang tersedia pada mikrokontroler Atmega8535:

- *Port* I/O 32 bit, yang dikelompokan dalam: *PortA, PortB, PortC,* dan *PortD.*
- *Analog to Digital Converter* 10-bit sebanyak 8 *input.*
- *Timer/Counter* sebanyak 3 buah.
- CPU 8 bit yang terdiri dari 32 *register.*
- *Watchdog Timer* dengan osilator internal.
- SRAM sebesar 512 byte.
- Memori *Flash* sebesar 8 Kbyte dengan kemampuan *read while write.*

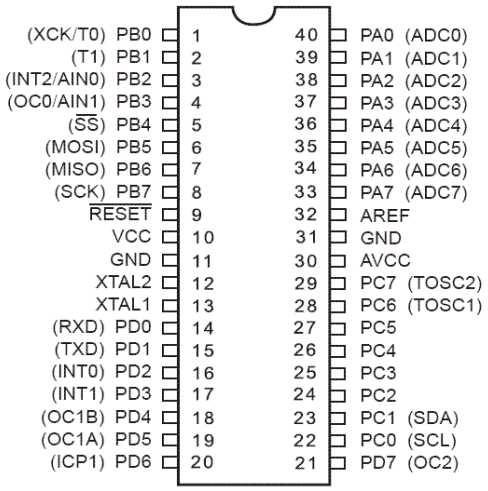
- *Interupsi* internal maupun ekternal.
- *Port* komunikasi SPI.
- EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
- Analog *comparator*.
- Komunikasi serial standar USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
- Frekuensi *clock* maksimum 16 MHz.



Gambar 2.1 Mikrokontroler ATmega8535

2.1.1 Konfigurasi Pin ATmega8535

Konfigurasi pin-pin ATmega8535 untuk 40 pin DIP (*Dual line Packpage*) ditunjukan pada gambar 2.2 dan dijelaskan pada tabel 2.1.



Gambar 2.2 Konpigurasi Pin ATmega8535

Tabel 2.1 Deskripsi pin AVR ATmega8535

No.Pin	Nama Pin	Keterangan
10	VCC	Catu daya
11	GND	Ground
40-33	PortA: PA0-PA7(ADC0-ADC7)	Port I/O dua arah dilengkapi *internal pull upresistor*. *Port* ini juga dimultipleks dengan masukan analog ke ADC 8 kanal
1-7	PortB: PB0-PB7	*Port* I/O dua arah dilengkapi *internal pull up resistor*. Fungsi lain dari *port* ini masing-masing adalah: Port Pin Fungsi lain PB0 T0 (timer/counter0 external counter input) PB1 T1 (timer/counter1 external counter input) PB2 AIN0 (analog comparator positive input) PB3 AIN1 (analog comparator positive input) PB4 SS (SPI slave select input) PB5 MOSI (SPI bus master output/slave input) PB6 MISO (SPI bus master input/slave output) PB7 SCK (SPI bus serial clock)
22-29	PortC: PC0-PC7	*Port* I/O dua arah dilengkapi *internal pull up resistor*. Dua pin yaitu PC6 dan PC7 berfungsi sebagai osilator eksternal untuk timer/counter2
14-21	PortD: PD0-PD7	*Port* I/O dua arah dilengkapi *internal pull up resistor*. Fungsi lain dari *port* ini masing-masing adalah: Port Pin Fungsi lain PD0 RXD (UART *input line*) PD1 TXD (UART *output line*) PD2 INT0 (*external interup 0 input*) PD3 INT1 (*external interup 1 input*) PD4 OC1B (*timer/counter output compare B match output*) PD5 OC1A (*timer/counter output compare A match output*

No.Pin	Nama Pin	Keterangan
		PD6 ICP (*timer/counter2 output compare match output*) PD7 OC2 (*timer/counter2 output compare match output*)
9	RESET	Masukan *reset*. Sebuah reset terjadi jika pin ini diberi logika *low* melebihi periode minimum yang diperlukan.
13	XTAL1	Masukan ke *inverting oscillator amplifier* dan masukan ke rangkaian *internal clock*
12	XTAL2	Keluaran dari *invertingoscillator amplifier*
30	AVCC	Catu daya untuk port A dan ADC
31	AGND	*Analog ground*
32	AREF	Referensi masukan analog untuk ADC

2.2 Keypad 4x4

Keypad merupakan salah satu *peripheral* yang sangat penting dalam sistem komputer. Berbagai macam *keypad* bisa kita jumpai, misalnya untuk aplikasi sederhana dapat digunakan *keypad* 4x4 yang pada dasarnya merupakan konfigurasi saklar atau tombol yang disusun berdasarkan baris dan kolom. Pada Gambar II.2 ditunjukan ilustrasi susunan/konfigurasi *keypad* 4x4 yang lazim. *Keypad* 4x4 bisa juga disebut *keypad* heksadesimal karena terdapat 16 tombol yang dapat mewakili semua karakter heksadesimal dari 0 sampai 9 dan A sampai F. Untuk keperluan tersebut, maka kita tinggal mengubah fungsi tombol '*' dan tombol '#' dengan karakter/huruf 'E' dan 'F' yang ada pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 *Keypad* 4x4

Proses pengecekan dari tombol yang dirangkai secara matriks adalah dengan teknik *scanning*, yaitu proses pengecekan dengan cara memberikan umpan data pada satu bagian dan mengecek *feedback* (umpan balik) pada bagian yang lain. Dalam hal ini, pemberian umpan data dilakukan pada bagian baris dan pengecekan umpan balik pada bagian kolom. Pada saat pemberian umpan data pada satu baris, maka baris yang lain harus dalam kondisi inversinya. Tombol yang ditekan dapat diketahui dengan melihat asal data dan dikolom mana data tersebut terdeteksi.

2.3 RFID (*Radio Frequency Identification*)

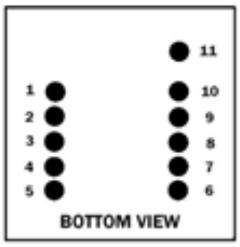
RFID adalah proses identifikasi frekuensi gelombang radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah alat yang disebut RFID *Tag Card.* Sebuah sistem RFID terdiri dari RFID *Reader* dan RFID *Tag Card*. RFID *Reader* dan RFID *Tag Card* tersedia dalam bermacam-macam jenis, khusus untuk RFID *Tag Card* setiap kartu memiliki data ASCII yang berbeda-beda. Fungsi umum dari RFID *Reader* sebagai penerima gelombang radio (RF), sedangkan fungsi umum dari RFID *Tag Card* sebagai pemancar gelombang radio (RF). RFID merupakan teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan dan sangat cocok untuk operasi otomatis. Sebagai tambahan, karena teknologi ini sulit dipalsukan, maka RFID dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi. RFID Starter Kit dapat diliat pada gambar 2.5.



Gambar 2.4 RFID Starter Kit

2.3.1 RFID *Reader*

RFID *Reader* selain mempunyai penerima internal gelombang RF yang berfungsi menangkap gelombang elektromagnetik, juga mempunyai fungsi khusus untuk menangkap data-data analog dari gelombang RF yang dipancarkan oleh RFID *Tag Card* dan mengubahnya menjadi data-data digital. Gambar 2.6 dibawah ini menunjukan tata letak dari masing-masing pin pada RFID *Reader*.



Gambar 2.5 Tata Letak Pin RFID *Reader*

Tabel 2.2 Konfigurasi pin-pin RFID *Reader*

Pin	Keterangan
1	GND
2	RES (*Reset Bar*)
3	ANT (Antena)
4	ANT (Antena)
5	CP
6	Future
7	+/- (*Format Selector*)
8	D1 (Data Pin 1)
9	D0 (Data Pin 0)
10	LED (LED/Beeper)
11	+ 2.8 volt hingga + 5 volt

2.3.2 RFID *Tag Card*

RFID *Tag Card* adalah alat yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronika dari RFID *Tag Card* umumnya memiliki memori sehingga *Tag Card* ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada *Tag Card* dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data *Read Only*, misalnya serial number yang unik yang disimpan pada saat *Tag Card* tersebut diproduksi. Gambar 2.6 merupakan bentuk fisik dari RFID *Tag Card*.



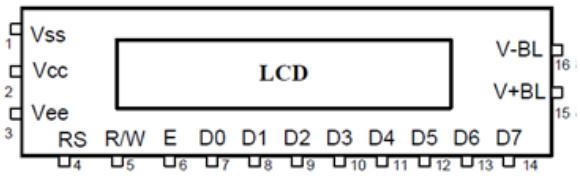
Gambar 2.6 RFID *Tag Card*

2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*liquid crystal display*) yang berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun simbol dengan lebih baik dan dengan konsumsi arus yang rendah, LCD yang digunakan mempunyai tampilan dengan lebar 16 kolom dan 2 baris atau bisa disebut sebagai LCD karakter 16x2, dengan 16 pin konektor. Pada Gambar 2.7 adalah contoh fisik LCD 16x2. Gambar 2.8 Pin LCD karakter 16x2.



Gambar 2.7 LCD Karakter 16x2



Gambar 2.8 Pin LCD karakter 16x2

Tabel 2.3 Fungsi dan Konfigurasi pin-pin LCD 16x2

Pin	Nama	Fungsi
1	VSS	Ground
2	VCC	+5V
3	VEE	Tegangan kontras
4	RS	Register Select 0 = Register instruksi 1 = Register data
5	R/W	Read/Write, untuk memilih mode tulisan atau baca 0 = mode tulis 1 = mode baca
6	E	Enable 0 = enable (mulai menahan data ke LCD) 1 = disable
7	DB0	Data bit 0, LSB
8	DB1	Data bit 1
9	DB2	Data bit 2
10	DB3	Data bit 3
11	DB4	Data bit 4
12	DB5	Data bit 5
13	DB6	Data bit 6
14	DB7	Data bit 7, MSB
15	BPL	Back Plane Light
16	GND	Ground

2.5 Photodioda dan LED

Photodioda adalah suatu jenis dioda yang resistansinya dapat berubah-ubah, jika photodioda terkena cahaya maka photodioda bekerja seperti halnya dioda pada umumnya, tetapi jika tidak mendapat cahaya maka photodioda akan berperan seperti resistor dengan nilai resistansi yang sangat besar hingga arus listrik tidak dapat mengalir. Fungsi photodioda adalah untuk mendeteksi cahaya, cahaya yang dapat dideteksi oleh photodioda ini mulai dari infrared, cahaya tampak, ultra ungu, sampai dengan sinar-x.

LED (*light Emitting Diode*) adalah komponen elektronika yang terbuat dari bahan semikonduktor dan masih termasuk kedalam kategori dioda, LED mempunyai keistimewaan yaitu dapat memancarkan cahaya seperti lampu. Gambar 2.9 adalah contoh fisik photodioda dan LED.



Gambar 2.9 Photodioda dan LED

2.6 *Limit Switch*

Limit Switch adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal (dari *Normally Open* ke *Normally Close* atau sebaliknya), posisi kontak akan berubah ketika tuas aktuator terdorong oleh suatu objek, sama halnya seperti saklar pada umumnya. *Limit switch* juga hanya mempunyai dua kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan kata lain hanya mempunyai kondisi On

atau Off. Namun sistem kerja *limit switch* berbeda dengan saklar pada umumnya, jika pada saklar pada umumnya sistem kerjanya akan dikontrol manual oleh manusia, sedangkan *limitswitch* dibuat dengan sistem kerja yang dikontrol oleh dorongan atau tekanan dari gerakan suatu objek pada aktuator. Sistem ini bertujuan untuk membatasi gerak ataupun mengendalikan suatu objek tersebut, dengan cara memutuskan atau menyambungkan aliran arus listrik yang melalui terminal kontaknya. Gambar 2.10 adalah contoh fisik *Limit Switch*.



Gambar 2.10 *Limit Switch*

2.7 Motor DC Servo

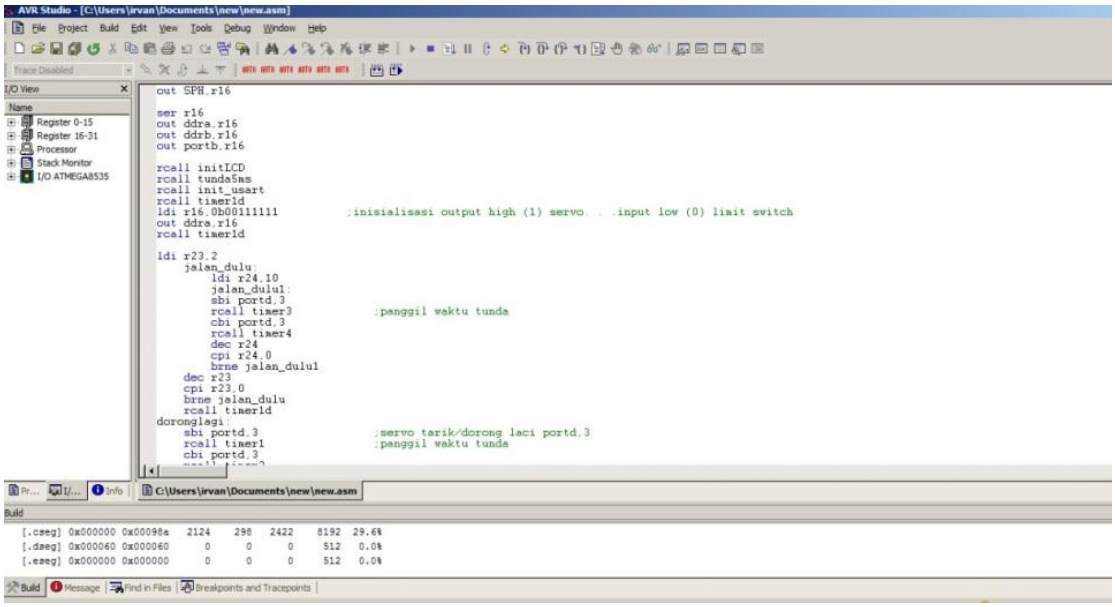
Motor DC servo adalah sebuah motor DC yang dilengkap rangkaian kendali, *gearbox*, dan potensiometer. Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah CW dan CCW, dimana CW atau Counter Wise berputar searah jarum jam, sedangkan CCW atau Counter Clock Wise berputar berlawanan arah jarum jam. dimana arah pergerakan rotornya dapat dikendalikan dengan memberikan variasi lebar pulsa PWM pada bagian pin kontrolnya. Operasional motor DC servo dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar $\pm$20ms. Gambar 2.11 adalah gambar fisik motor DC servo.



Gambar 2.11 Motor DC Servo

2.8 AVR Studio 4

Avr Studio 4 adalah salah satu perangkat lunak (*Software*) yang dapat diperoleh secara gratis melalui internet adalah perangkat lunak avr Studio 4. Perangkat lunak avr Studio 4 ini berfungsi sebagai *text editor* dalam penulisan baris-baris perintah dan juga melakukan proses *rakitan* yang akan mengubah program sumber *rakitan* menjadi kode objek maupun dalam hexa. Selain itu perangkat lunak ini dapat digunakan untuk melakukan simulasi secara lengkap. Dalam pembuatan program dengan avr studio 4 bisa menggunakan bahasa *assembly* ataupun bahasa C, dalam pembuatan program tugas akhir ini digunakan bahasa *assembly* Gambar 2.12. Adalah tampilan *text editor* dari avr studio 4 dengan menggunakan bahasa pemrograman *assembly*.



Gambar 2.12 Tampilan *Text Editor* AVR Studio 4