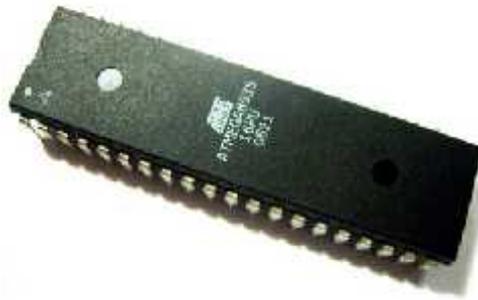


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler Atmega8535

Mikrokontroler adalah IC yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus. Biasanya digunakan untuk pengontrolan otomatis dan manual pada perangkat elektronika. Berikut adalah Gambar 2.1 Mikrokontroler ATmega 8535:



Gambar 2.1 Mikrokontroler ATmega 8535

Beberapa tahun terakhir mikrokontroler sangat banyak digunakan terutama dalam pengontrolan robot. Seiring perkembangan elektronika, mikrokontroler dibuat semakin kompak dengan bahasa pemrograman yang juga ikut berubah. Salah satunya adalah mikrokontroler AVR (Alf and Vegard's Risc processor) Atmega8535 yang menggunakan teknologi RISC (Reduce Instruction Set Computing) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu siklus clock untuk mengeksekusi satu instruksi program. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu kelas Attiny, keluarga AT90Sxx, keluarga Atmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memory, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama. Mikrokontroler AVR Atmega8535 memiliki fitur yang cukup lengkap. Mikrokontroler AVR Atmega8535 telah dilengkapi dengan ADC internal, EEPROM internal, dan lain-lain. Sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini memungkinkan kita belajar

mikrokontroler lebih mudah dan efisien, serta dapat mengembangkan kreativitas penggunaan mikrokontroler Atmega8535.

Fitur-fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler Atmega8535 adalah sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, port B, port C, dan port D.
2. ADC internal sebanyak 8 saluran.
3. Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
5. SRAM sebesar 512 byte.
6. Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan Read While Write.
7. Port antarmuka SPI.
8. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
9. Antarmuka komparator analog.
10. Port USART untuk komunikasi serial.
11. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan max 16 MHz.

2.1.1 Konstruksi ATmega 8535

Mikrokontroler Atmega8535 memiliki 3 jenis memori, yaitu memori program, memori data dan memori EEPROM. Ketiganya memiliki ruang sendiri dan terpisah.

a. Memori program

Atmega8535 memiliki kapasitas memori program sebesar 8 Kbyte yang terpetakan dari alamat 0000h – 0FFFh dimana masing-masing alamat memiliki lebar data 16 bit. Memori program ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian program boot dan bagian program aplikasi.

b. Memori data

Atmega8535 memiliki kapasitas memori data sebesar 608 byte yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu register serba guna, register I/O dan SRAM. Atmega8535 memiliki 32 byte register serba guna, 64 byte register I/O yang dapat diakses sebagai bagian dari memori RAM (menggunakan instruksi LD atau ST)

atau dapat juga diakses sebagai I/O (menggunakan instruksi IN atau OUT), dan 512 byte digunakan untuk memori data SRAM.

c. Memori EEPROM

Atmega8535 memiliki memori EEPROM sebesar 512 byte yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan register-register I/O yaitu register EEPROM Address, register EEPROM Data, dan register EEPROM Control. Untuk mengakses memori EEPROM ini diperlukan seperti mengakses data eksternal, sehingga waktu eksekusinya relatif lebih lama bila dibandingkan dengan mengakses data dari SRAM.

Mikrokontroler Atmega8535 merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan fidelitas 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC Atmega8535 dapat dikonfigurasi, baik secara *single ended* input maupun *differential* input. Selain itu, ADC Atmega8535 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan filter derau yang amat fleksibel, sehingga dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan ADC itu sendiri.

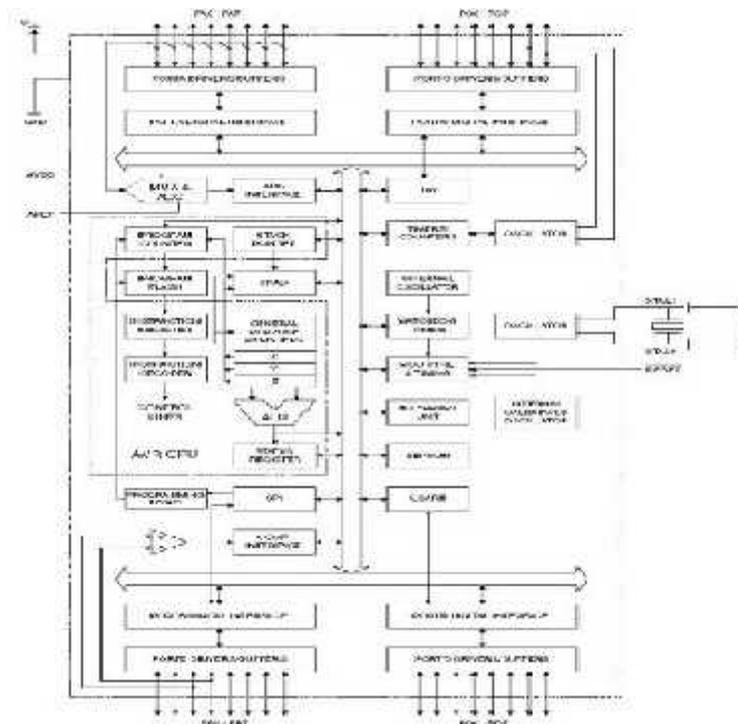
Atmega8535 memiliki 3 modul timer yang terdiri dari 2 buah timer/counter 8 bit dan 1 buah timer/counter 16 bit. Ketiga timer/counter ini dapat diatur dalam mode yang berbeda secara individu dan tidak saling mempengaruhi satu sama lain. Selain itu, semua timer/counter juga dapat difungsikan sebagai sumber interupsi. Masing-masing timer/counter ini memiliki register tertentu yang digunakan untuk mengatur mode dan cara kerjanya.

Serial Peripheral Interface (SPI) merupakan salah satu mode komunikasi serial *synchronous* kecepatan tinggi yang dimiliki Atmega8535. *Universal Synchronous and Asynchronous Serial Receiver and Transmitter* (USART) juga merupakan salah satu mode komunikasi serial yang dimiliki oleh Atmega8535. USART merupakan komunikasi yang memiliki fleksibilitas tinggi, yang dapat digunakan untuk melakukan transfer data baik antar mikrokontroler maupun dengan modul-modul eksternal termasuk PC yang memiliki fitur UART.

USART memungkinkan transmisi data baik secara *synchronous* maupun *asynchronous*, sehingga dengan memiliki USART pasti kompatibel dengan

USART. Pada Atmega8535, secara umum pengaturan mode *synchronous* maupun *asynchronous* adalah sama. Perbedaannya hanyalah terletak pada sumber clock saja. Jika pada mode *asynchronous* masing-masing peripheral memiliki sumber clock sendiri, maka pada mode *synchronous* hanya ada satu sumber clock secara bersama-sama. Dengan demikian, secara hardware untuk mode *asynchronous* hanya membutuhkan 2 pin yaitu TXD dan RXD, sedangkan untuk mode *synchronous* harus 3 pin yaitu TXD, RXD dan XCK..

Adapun blok diagram ATMega8535 adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Blok diagram ATMega8535

2.1.2 Arsitektur Mikrokontroler ATMega8535

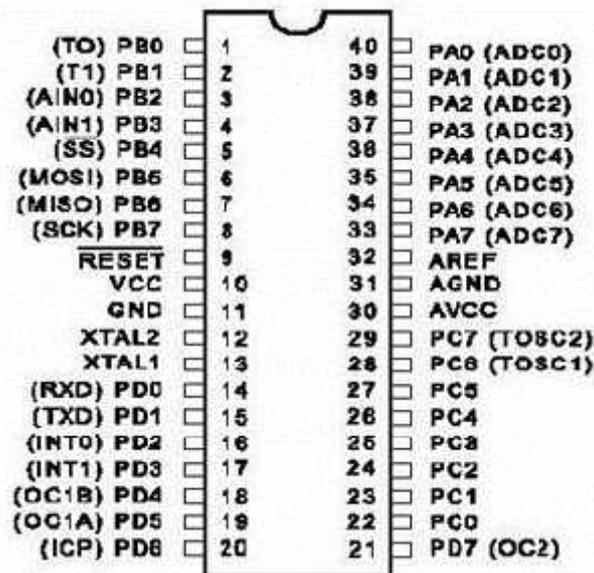
Fitur yang tersedia pada ATMega8535 adalah sebagai berikut (Heryanto,2008):

1. Mempunyai system mikroprosesor 8 bit dengan berbasis RISC memiliki kecepatan maksimal 16 Mhz.

2. Mempunyai kapabilitas memori flash sebesar 8 KB. SRAM 512 Byte dan EEPROM disebut juga (Electrically Erasable Programmable Read Only Memori) sebesar 512 Byte`
3. Memiliki ADC internal dengan fidelitas sebesar 10 bit sebanyak 8 chanel.
4. Memiliki portal komunikasi serial mempunyai kecepatan maksimal sekitar 2.5 Mbps.
5. Memiliki sebanyak enam mode sleep untuk menghemat daya listrik.

2.1.3 Konfigurasi Pin Mikrokontroler Atmega 8535

Konfigurasi pin Atmega8535 dengan kemasan 40 pin DIP (Dual Inline Package) dapat dilihat pada gambar 2.2 Konfigurasi Pin Atmega 8535 :



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin ATmega 8535

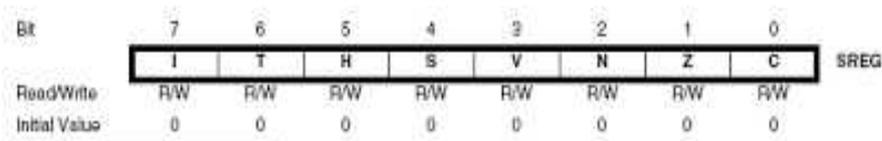
Dari gambar diatas dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing pin Atmega 8535 sebagai berikut:

- a. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
- b. GND merupakan pin Ground.
- c. Port A (PortA0...PortA7) merupakan pin input/output dua arah dan pin masukan ADC.

- d. Port B (PortB0....PortA7) merupakan pin input/output dua arah dan pin fungsi khusus yaitu Timer/Counter, komparator Analog dan SPI.
- e. Port C (PortC0.....PortC7) merupakan pin input/output dua arah dan pin fungsi khusus yaitu analog dan Timer Oscillator.
- f. Port D (PortD0.....PortD7) merupakan pin input/output dua arah dan pin fungsi khusus yaitu komparator analog dan interrupt eksternal serta komunikasi serial.
- g. RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
- h. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock eksternal.
- i. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
- j. AREFF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

2.1.4 Status Register

Status register adalah register berisi status yang dihasilkan pada setiap operasi yang dilakukan ketika suatu instruksi dieksekusi. SREG merupakan bagian dari inti CPU mikrokontroler.



Gambar 2.4 Status Register

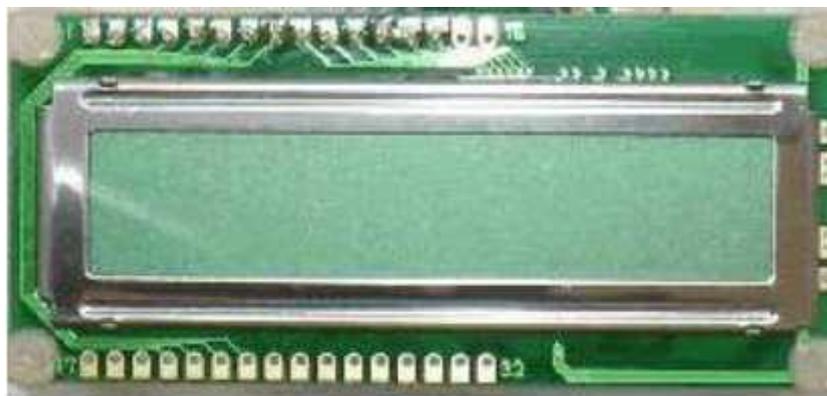
Status Register ATmega8535

1. Bit7 >>> I (Global Interrupt Enable), Bit harus di Set untuk mengenable semua jenis interupsi.
2. Bit6 >>> T (Bit Copy Storage), Instruksi BLD dan BST menggunakan bit T sebagai sumber atau tujuan dalam operasi bit. Suatu bit dalam sebuah register GPR dapat disalin ke bit T menggunakan instruksi BST.
3. Bit5 >>> H (Half Carry Flag) Bit4 >>> S (Sign Bit) merupakan hasil operasi EOR antara flag -N (negatif) dan flag V (komplemen dua overflow).

4. Bit3 >>> V (Two's Component Overflow Flag) Bit ini berfungsi untuk mendukung operasi matematis.
5. Bit2 >>> N (Negative Flag) Flag N akan menjadi Set, jika suatu operasi matematis menghasilkan bilangan negatif.
6. Bit1 >>> Z (Zero Flag) Bit ini akan menjadi Set apabila hasil operasi matematis menghasilkan bilangan 0.
7. Bit0 >>> C (Cary Flag) Bit ini akan menjadi set apabila suatu operasi menghasilkan carry.

2.2 LCD (*Liquid Crystal Display*)

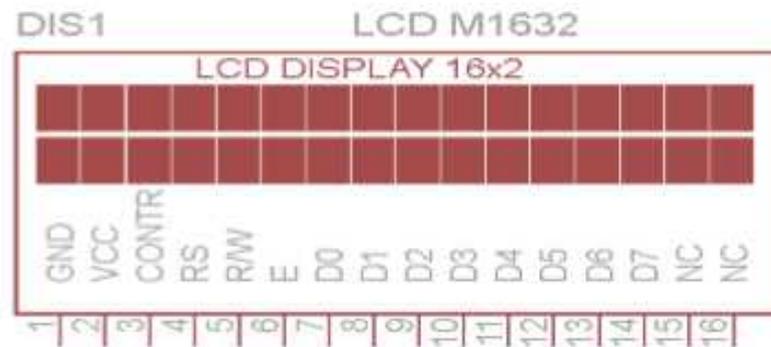
Layar LCD merupakan media penampil data yang sangat efektif dalam suatu sistem elektronika. Agar sebuah pesan atau gambar dapat tampil pada layar LCD, diperlukan sebuah rangkaian pengatur scanning dan pembangkit tegangan sinus. LCD matrik memiliki konfigurasi 16 karakter dan 2 baris dengan setiap karakternya dibentuk oleh 8 baris pixel dan 5 kolom pixel. Pada modul LCD telah terdapat suatu driver yang berfungsi untuk mengendalikan tampilan pada layar LCD. Modul LCD dilengkapi terminal keluaran yang digunakan sebagai jalur komunikasi dengan mikrokontroler. LCD mengirim data penerima data 4 bit atau 8 bit dari perangkat prosesor kemudian data tersebut diproses dan ditampilkan berupa titik-titik yang membentuk karakter atau huruf. Adapun Modul LCD karakter dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut ini:



Gambar 2.5 Modul LCD (Setiawan, Afrie.2011)

2.2.1 Konfigurasi Pin LCD

LCD memiliki 16 pin. Pin-pin tersebut memiliki kegunaan masing-masing. Pengantarmukaan dapat menggunakan sistem 8 bit maupun menggunakan 4 bit. Jika menggunakan sistem 4 bit, maka kita akan menghemat 4 port mikrokontroler. Berikut adalah gambar 2.4 konfigurasi PinLCD:



Gambar 2.6 Konfigurasi Pin pada LCD

Keterangan Konfigurasi pada Pin LCD:

1. Gnd Ground pada LCD
2. Vcc +5 Volt pada LCD
3. Vref Teg. Pengatur brightness
4. RD Bit pemilih intruksi/data
5. R/W Bitt pemilih Read/Write
6. E Bit enable
7. D0 Data Bit 0
8. D1 Data Bit 1
9. D2 Data Bit 2
10. D3 Data Bit 3
11. D4 Data Bit 4
12. D5 Data Bit 5
13. D6 Data Bit 6
14. D7 Data Bit 7
15. A/Vcc
16. Katoda

Dari datasheet akan kita peroleh informasi fungsi-fungsi pin yang terdapat pada LCD dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

Table 2.1 Datasheet dari LCD

No	Simbol	Level	Fungsi
1	V _{ss}	-	0 Volt
2	V _{cc}	-	5 - 10% Volt
3	V _{cc}	-	Penggerak LCD
4	RS	H/L	H= memasukan data L= memasukan Ins
5	R/W	H/L	H= Baca L= Tulis
6	E		Enable
7	DB0	H/L	Data Bus
8	DB1	H/L	Data Bus
9	DB2	H/L	Data Bus
10	DB3	H/L	Data Bus
11	DB4	H/L	Data Bus
12	DB5	H/L	Data Bus
13	DB6	H/L	Data Bus
14	DB7	H/L	Data Bus
15	V+BL		Kecerahan LCC
16	V-BL		Kecerahan LCC

2.2.2 Prinsip Kerja LCD

Modul LCD memiliki 3 jalur control yang bernama RS, R/W dan E. RS digunakan untuk memberitahukan kepada LCD apakah data yang diberikan adalah kata intruksi atau kata data. Jika akan mengirim intruksi maka RS harus dibuat 0, sedangkan untuk mengirim data maka RS harus dibuat 1. Sementara

jalur R/W digunakan untuk memilih operasi *Read* atau *Write*. *Read* artinya membaca data dari LCD sedangkan *Write* artinya menuliskan data ke LCD.

Terakhir adalah jalur E (*enable*) dimana jika dia berlogika tinggi maka proses penulisan ke LCD akan diaktifkan. Kata intruksi yang dikirim ke LCD akan memberitahukan apa yang harus dilakukan oleh controller LCD.

2.3 Motor DC

Motor DC adalah suatu perangkat elektromagnetik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk memutar impleller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik digunakan juga dirumah (mixer, bor listrik, fan angin) dan di industri.

Motor DC ini memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor DC disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik pada tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai ppositif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.



Gambar 2.7 Bentuk Fisik Motor DC

2.3.1 Prinsip Dasar Motor DC

Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. (Billal Maydika Aslam, 2013).

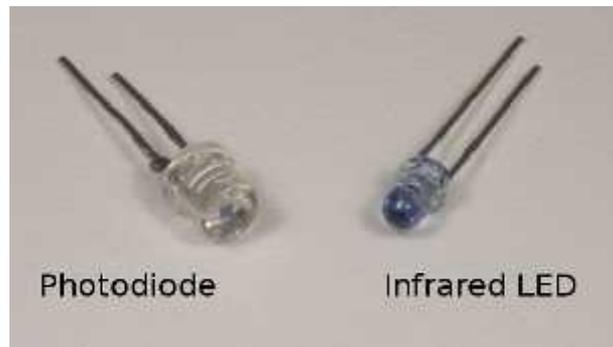
Motor DC memiliki 2 bagian dasar:

- Bagian yang tetap/stasioner yang disebut stator. Stator ini menghasilkan medan magnet, baik yang dibangkitkan dari sebuah koil (elektromagnet) ataupun magnet permanen.
- Bagian yang berputar disebut rotor. Rotor ini berupa sebuah koil dimana arus listrik mengalir.

Gaya elektromagnet pada motor DC timbul pada saat ada arus yang mengalir pada penghantar yang berada dalam medan magnet. Medan magnet itu sendiri ditimbulkan oleh magnet permanen. Garis-garis gaya magnet mengalir diantara dua kutub magnet dari kutub utara ke kutub selatan. Menurut hukum gaya Lorentz, arus yang mengalir pada penghantar yang terletak dalam medan magnet akan menimbulkan gaya. Gaya F , timbul tergantung pada arah arus I , dan arah medan magnet B .

2.4 Sensor Photodiode

Photodiode adalah diode yang bekerja berdasarkan intensitas cahaya, Jika photodiode terkena cahaya maka photodiode bekerja seperti diode pada umumnya, tetapi jika tidak mendapat cahaya maka photodiode akan berperan seperti resistor dengan nilai tahanan yang besar sehingga arus listrik tidak dapat mengalir.



Gambar 2.8 Sensor Photodioda

Photodioda merupakan sensor cahaya semikonduktor yang dapat mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Photo dioda merupakan sebuah dioda dengan sambungan p-n yang dipengaruhi cahaya dalam kerjanya. Cahaya yang dapat dideteksi oleh photodioda ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X.

Karena photodioda terbuat dari semikonduktor p-n junction maka cahaya yang diserap oleh photodioda akan mengakibatkan terjadinya pergeseran foton yang akan menghasilkan pasangan *electron-hole* di kedua sisi dari sambungan. Ketika elektron-elektron yang dihasilkan itu masuk ke pita konduksi maka elektron-elektron itu akan mengalir ke arah positif sumber tegangan sedangkan *hole* yang dihasilkan mengalir ke arah negatif sumber tegangan sehingga arus akan mengalir di dalam rangkaian. Besarnya pasangan elektron ataupun *hole* yang dihasilkan tergantung dari besarnya intensitas cahaya yang diserap oleh photodioda.

2.5 Keypad

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (Human Machine Interface). Matrix keypad 3x4 pada artikel ini merupakan salah satu contoh keypad yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. Matrix keypad 3x4 memiliki konstruksi atau susunan simple dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroler. Konfigurasi keypad

dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan port mikrokontroler karena jumlah key (tombol) yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem dengan mikrokontroler. Konstruksi matrix keypad 3x4 untuk mikrokontroler. Berikut adalah gambar keypad.



Gambar 2.9 Keypad (Sumardi.2012)

2.6 Power Supply

Power Supply dalam bahasa Indonesia *Pencatu Daya* adalah perangkat keras yang berguna untuk menyuplai tegangan listrik langsung ke komponen yang membutuhkan tegangan. Contohnya motherboard, hardisk, kipas dll.

Power Supply dapat memperoleh energi dari berbagai jenis sumber energi, termasuk sistem transmisi energi listrik, penyimpanan energi perangkat seperti baterai dan sel bahan bakar, sistem elektromekanis seperti generator dan alternator dan tenaga surya konverter.

Input daya power supply berupa arus bolak-balik (AC) maka power supply harus mengubah tegangan AC jadi DC (arus sejal), dikarenakan perangkat komputer hanya akan beroperasi dengan arus DC. Power supply berupa kotak yang kebanyakan diletakkan dibagian belakang diatas casing.

Selain itu, Power supply mempunyai konektor kabel yang masing-masing konektor kabel tersebut mempunyai fungsi yang berbeda-beda dan sangat dibutuhkan oleh komputer.



Gambar 2.10 Power Supply

2.6.1 Prinsip Kerja Power Supply

Disaat kita menekan tombol power pada casing, yang akan terjadi adalah power supply akan melakukan cek dan tes sebelum membiarkan system berjalan. Apabila pengetesan sudah berhasil, power supply akan mengirim sinyal khusus pada motherboard yang dinamakan dengan *power good*.

2.6.2 Jenis-jenis Konektor Power Supply

Konektor 20/24 pin ATX Motherboard. Digunakan untuk mensupply tegangan ke motherboard. Pada Motherboard versi lama digunakan Konektor ATX 20 pin, sedangkan Motherboard yang sekarang/terbaru sudah menggunakan konektor ATX yang 24 pin. Untuk konektor ATX 24 pin pada dasarnya merupakan konektor ATX 20 pin ditambah dengan konektor 4 pin, sehingga kedua konektor ini bisa digabungkan atau dilepas sesuai dengan motherboard yang kita pakai.

1. *ATX 4 pin connector*. Digunakan sebagai penyedia supply tegangan untuk Processor kelas Intel Pentium IV. Jadi pada Pentium 4 kebawah, konektor ini tidak perlu digunakan.
2. *4 Pin Peripheral Power Connector/Molex Connector*. Digunakan sebagai supply tegangan untuk berbagai hardware seperti Hardisk IDE, CD ROM Drive dan Kipas Casing komputer.

3. 4 Pin Peripheral Power Connector/Molex Connector. Digunakan sebagai supply tegangan untuk berbagai hardware seperti Hardisk IDE, CD ROM Drive dan Kipas Casing komputer.
4. SATA Power Connector. Digunakan untuk mensupply tegangan untuk komponen hardware yang menggunakan interface SATA seperti Hardisk SATA dan CD/DVD ROM SATA.
5. Floppy Drive Connector/Berg Connector. Konektor ini khusus digunakan untuk Floppy Drive atau pun external audio card. Karena penggunaan Floppy Drive sekarang sangat jarang, maka konektor ini jarang digunakan.
6. 6 pin PCI-E connector. Konektor ini digunakan untuk memberikan tegangan pada yang terdapat pada beberapa graphic Card yang menggunakan slot PCI Express.

2.6.3 Power supply AT

Power supply yang memiliki kabel power yang dihubungkan ke motherboard terpisah menjadi dua konektor power (P8 dan P9). Kabel yang berwarna hitam dari konektor P8 dan P9 harus bertemu di tengah jika disatukan. Pada power supply jenis AT ini, tombol ON/OFF dihubungkan langsung pada tombol casing. Untuk menghidupkan dan mematikan komputer, kita harus menekan tombol power yang ada pada bagian depan casing. Power supply jenis AT ini hanya digunakan sebatas pada era komputer pentium II. Pada era pentium III keatas atau hingga sekarang, sudah tidak ada komputer yang menggunakan Power supply jenis AT.

Ciri utama :

- Tombol on/off bersifat manual
- Ketika Shutdown, untuk mematikan mesti menekan tombol CPU
- Kabel daya ke motherboard terdiri atas 2 x 6 pin
- Daya rata-rata di bawah 250Watt

2.7 Bascom AVR

Bahasa pemrograman basic terkenal didunia sebagai bahasa pemrograman yang handal. Sangat bertolak belakang dari namanya basic, bahasa ini sebenarnya bahasa yang memiliki kemampuan tingkat tinggi. Bahkan banyak para programmer terkenal dunia memakai bahasa pemrograman ini sebagai senjata ampuhnya. Bahasa pemrograman basic banyak digunakan untuk aplikasi mikrokontroler karena kompatibel oleh mikrokontroler jenis AVR dan didukung dengan compiler pemrograman berupa software BASCOM AVR. Bahasa basic memiliki penulisan program yang mudah dimengerti walaupun untuk orang awam sekalipun, karena itu bahasa ini dinamakan bahasa basic. Jenis perintah programnya seperti do, loop, if, then, dan sebagainya masih banyak lagi.

BASCOM AVR sendiri adalah salah satu tool untuk pengembangan / pembuatan program untuk kemudian ditanamkan dan dijalankan pada mikrokontroler terutama mikrokontroler keluarga AVR . BASCOM AVR juga bisa disebut sebagai IDE (Integrated Development Environment) yaitu lingkungan kerja yang terintegrasi, karena disamping tugas utamanya meng-compile kode program menjadi file hex / bahasa mesin, BASCOM AVR juga memiliki kemampuan / fitur lain yang berguna sekali seperti monitoring komunikasi serial dan untuk menanamkan program yang sudah di compile ke mikrokontroler

BASCOM AVR menyediakan pilihan yang dapat mensimulasikan program. Program simulasi ini bertujuan untuk menguji suatu aplikasi yang dibuat dengan pergerakan LED yang ada pada layar simulasi dan dapat juga langsung dilihat pada LCD, jika kita membuat aplikasi yang berhubungan dengan LCD. Intruksi yang dapat digunakan pada editor BASCOM AVR relatif cukup banyak dan tergantung dari tipe dan jenis AVR yang digunakan.

2.8 Visual Basic

Visual BASIC (*Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code*) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk membuat suatu aplikasi dalam Microsoft Windows. Visual BASIC menggunakan metode *Graphical UserInterface* (GUI) dalam pembuatan program aplikasi (*project*).

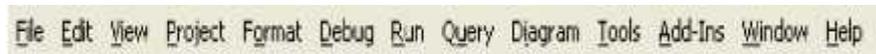


Gambar 2.12 Tampilan awal Visual Basic

2.8.1 Komponen – Komponen Visual Basic

1. Menu Bar

Menampilkan daftar menu yang berisi daftar perintah-perintah yang dapat digunakan saat bekerja pada Visual BASIC. Terdiri dari menu File, Edit, View, Project, Format, Debug, Run, Query, Diagram, Tools, Add-Ins, Window dan Help.



Gambar 2.13 Menu Bar

2. Toolbar

Digunakan untuk mengakses perintah-perintah dalam menu yang sering dipakai secara cepat.



Gambar 2.14 Toolbar

3. Toolbox

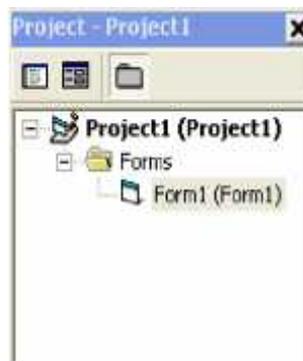
Merupakan daftar komponen-komponen yang dapat digunakan untuk mendesain tampilan program aplikasi yang akan dibuat.



Gambar 2.15 Toolbox

4. Project Explorer

Menampilkan daftar form dan module yang ada dalam project yang sedang aktif.



Gambar 2.16 Project Explorer

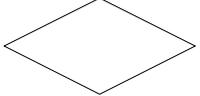
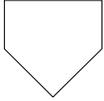
2.9 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analyst dan programmer untuk pemecahan masalah ke dalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian.

Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Flowchart adalah bentuk

gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara sekuensial. Flowchart digunakan untuk mempresentasikan maupun mendesaian program.

Tabel 2.2 Simbol-simbol Flowchart

Bagan	Nama	Fungsi
	Terminator	Awal dan akhir program
	Flow	Arah aliran program
	Process	Proses/pengolahan data
	Preparation	Inisialisasi/pemberian nilai awal
	Data	Input/output data
	Predefined process	Sub program
	Decision	Seleksi atau kondisi
	On-page reference	Penghubung bagian-bagian flowchart pada halaman yang sama
	Off-page reference	Penghubung bagian-bagian flowchart pada halaman yang berbeda