

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mikrokontroler

Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) membuat harganya menjadi lebih murah dibandingkan mikroprosesor.

Mikrokontroler memiliki banyak kelebihan daripada mikroprosesor. Adapun kelebihan dari mikrokontroler adalah sebagai berikut :

1. Penggerak pada mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman *assembly* dengan berpatokan pada kaidah digital dasar sehingga pengoperasian sistem menjadi sangat mudah dikerjakan sesuai dengan logika sistem.
2. Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem.
3. Sistem *running* bersifat berdiri sendiri tanpa tergantung dengan komputer. Sedangkan parameter komputer hanya digunakan untuk *download* perintah instruksi atau program.
4. Pada mikrokontroler tersedia fasilitas tambahan untuk pengembangan memori dan I/O yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem.
5. Harga untuk memperoleh alat ini lebih murah dan mudah didapat.

2.1.1. Mikrokontroler ATmega328

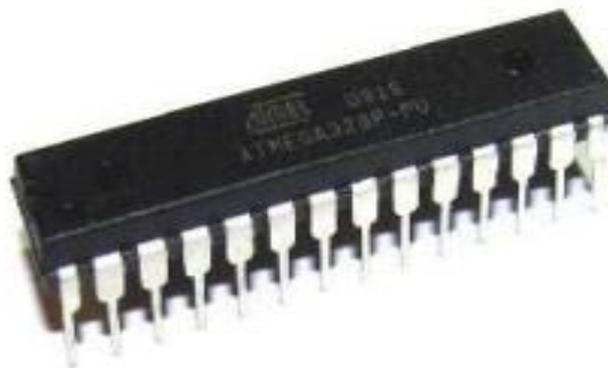
Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil (*“special purpose computers”*) di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan parallel, Port input/output, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program (Andrianto, 2013).

Pada saat ini penggunaan mikrokontroler dapat kita temui pada berbagai peralatan, misalnya peralatan yang terdapat di rumah, seperti telpon digital, *microwave oven*, televisi, mesin cuci, sistem keamanan rumah, PDA, dan lainlain. Mikrokontroler dapat kita gunakan untuk berbagai plikasi misalnya untuk pengendalian, otomasi industri, akuisisi data, telekomunikasi dan lain-lain. Saat ini keluarga mikrokontroler yang ada di pasaran yaitu Intel 8048 dan 8051(MCS51), Motorola 68HC11, Microchip PIC, Hitachi H8, dan Atmel AVR.

ATmega328 adalah *micro controller* keluaran Atmel yang merupakan anggota dari keluarga AVR 8-bit. Mikrokontroler ini memiliki kapasitas flash (*program memory*) sebesar 32 Kb (32.768 bytes), memori (*static RAM*) 2 Kb (2.048 bytes), dan EEPROM (*non-volatile memory*) sebesar 1024 bytes. Kecepatan maksimum yang dapat dicapai adalah 20 MHz.

Rancangan khusus dari keluarga prosesor ini memungkinkan tercapainya kecepatan eksekusi hingga 1 cycle per instruksi untuk sebagian besar instruksinya, sehingga dapat dicapai kecepatan mendekati 20 juta instruksi per detik.

ATmega328 adalah prosesor yang kaya fitur. Dalam chip yang dipaketkan dalam bentuk DIP-28 ini terdapat 20 pin Input/Output (21 pin bila pin reset tidak digunakan, 23 pin bila tidak menggunakan oskilator eksternal), dengan 6 di antaranya dapat berfungsi sebagai pin ADC (*analog-to-digital converter*), dan 6 lainnya memiliki fungsi PWM (*pulse width modulation*).

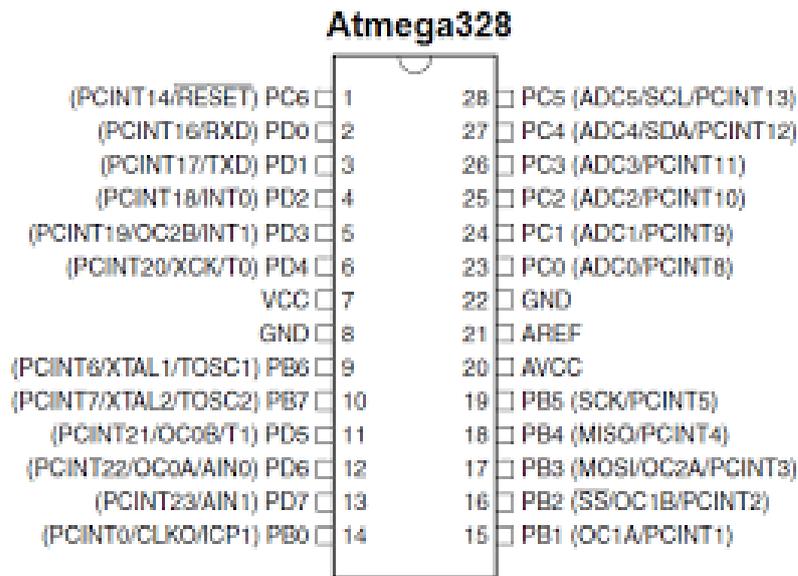


Gambar 2.1. Mikrokontroler Atmega328

(<http://abisabrina.files.wordpress.com/2014/04/atmega328p.jpg>)

Mikrokontroler ini diproduksi oleh atmel dari seri AVR. Untuk seri AVR ini banyak jenisnya, yaitu Atmega 328, Atmega 8535, Mega 8515, Mega 16, dan lain-lain.

2.1.2. Konfigurasi Pin ATmega328



Gambar 2.2. Konfigurasi Pin ATmega328

<http://www.atmel.com/Images/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller>

ATmega328 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pinnya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing-masing kaki ATmega8 yaitu sebagai berikut :

1. VCC

Merupakan supply tegangan digital.

2. GND

Merupakan ground untuk semua komponen yang membutuhkan grounding.

3. Port B (PB7...PB0)

Didalam Port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah Port B adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai input maupun output. Port B merupakan sebuah 8-bit bi-

directional I/O dengan internal pull-up resistor. Sebagai input, pin-pin yang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika pull-up resistor diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai input Kristal (*inverting oscillator amplifier*) dan input ke rangkaian clock internal, bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai output Kristal (*output oscillator amplifier*) bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Jika sumber clock yang dipilih dari oscillator internal, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan *Asynchronous Timer/Counter2* maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran input timer.

4. Port C (PC5...PC0)

Port C merupakan sebuah 7-bit bi-directional I/O port yang di dalam masing-masing pin terdapat *pull-up* resistor. Jumlah pin nya hanya 7 buah mulai dari pin C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran/output port C memiliki karakteristik yang sama dalam hal menyerap arus (sink) ataupun mengeluarkan arus (source).

5. RESET/PC6

Jika RSTDISBL Fuse diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada port C lainnya. Namun jika RSTDISBL Fuse tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai input reset. Dan jika level tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsaminimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun clock-nya tidak bekerja.

6. Port D (PD7...PD0)

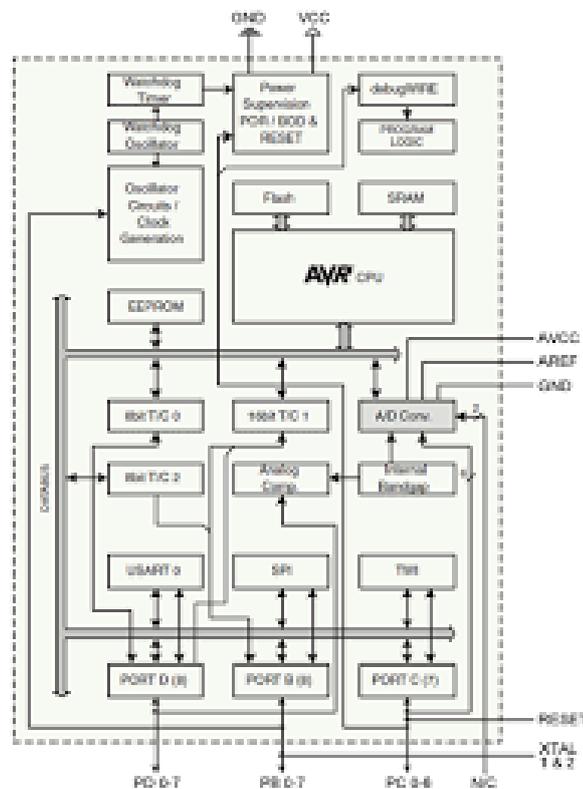
Port D merupakan 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain. Hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada port ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

7. AVcc

Pin ini berfungsi sebagai supply tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan tetap saja 9 disarankan untuk menghubungkannya secara terpisah dengan VCC. Jika ADC digunakan, maka AVcc harus dihubungkan ke VCC melalui low pass filter.

8. AREF

Merupakan pin referensi jika menggunakan ADC



Gambar 2.3. Blok Diagram ATmega328

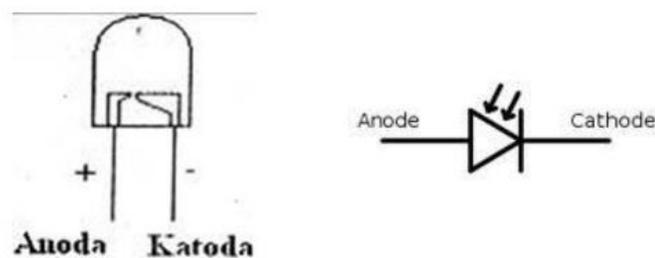
(<http://www.atmel.com/Images/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller>)

Pada AVR status register mengandung beberapa informasi mengenai hasil dari kebanyakan hasil eksekusi instruksi aritmatik. Informasi ini digunakan untuk altering arus program sebagai kegunaan untuk meningkatkan performa pengoperasian. Register ini di-update setelah operasi ALU (*Arithmetic Logic Unit*)

hal tersebut seperti yang tertulis dalam datasheet khususnya pada bagian *Instruction Set Reference*. Dalam hal ini untuk beberapa kasus dapat membuang penggunaan kebutuhan instruksi perbandingan yang telah didedikasikan serta 10 dapat menghasilkan peningkatan dalam hal kecepatan dan kode yang lebih sederhana dan singkat. Register ini tidak secara otomatis tersimpan ketika memasuki sebuah rutin interupsi dan juga ketika menjalankan sebuah perintah setelah kembali dari interupsi. Namun hal tersebut harus dilakukan melalui software.

2.2. Sensor Cahaya (Photodiode)

Sensor cahaya adalah alat yang digunakan dalam bidang elektronika dan berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. (Novianty,dkk, 2012:1). *Diode Photo* atau lebih dikenal dengan photodiode. Photodiode ini merupakan dioda yang peka terhadap intensitas cahaya. Dioda ini bekerja pada daerah-daerah tegangan reverse tertentu sehingga dengan intensitas cahaya tertentu saja, yang dapat melewatinya. *Diode photo* ini biasa dibuat dengan bahan dasar silikon dan germanium. Dioda cahaya saat ini banyak digunakan untuk alarm, pita data berlubang yang berguna sebagai sensor, dan alat pengukur cahaya (Lux Meter) (Yuwono, 2015:40).



Gambar 2.4. Bentuk dan Simbol Photodiode

2.3. Sensor Suhu IC LM35

Sensor suhu (LM – 35) merupakan sensor *solid state* yang dapat mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik berupa tegangan. Dengan demikian IC (LM – 35) mempunyai kelebihan dibandingkan dengan sensor–sensor suhu linear yang dinyatakan dalam K, karena pemakaiannya tidak dituntut untuk mengurangi sejumlah besar tegangan konstan pada outputnya yang mencapai penskalaan

sama, jika tegangan suplai diubah-ubah (dinaikkan atau turunkan), maka V_{out} juga ikut berubah. Memang secara logika hal ini sepertinya benar, tapi untuk instrumentasi hal ini tidaklah diperkenankan. Dibandingkan dengan tingkat kepresisian, maka tingkat akurasi alat ukur lebih utama karena alat ukur seyogyanya dapat dijadikan patokan bagi penggunaannya. Jika nilainya berubah-ubah untuk kondisi yang relatif tidak ada perubahan, maka alat ukur yang demikian ini tidak dapat digunakan.

2.3.2. Prinsip Kerja Sensor LM35

Secara prinsip sensor akan melakukan penginderaan pada saat perubahan suhu setiap suhu $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ akan menunjukkan tegangan sebesar 10 mV . Pada penempatannya LM35 dapat ditempelkan dengan perekat atau dapat pula disemen pada permukaan akan tetapi suhunya akan sedikit berkurang sekitar $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$ karena terserap pada suhu permukaan tersebut. Dengan cara seperti ini diharapkan selisih antara suhu udara dan suhu permukaan dapat dideteksi oleh sensor LM35 sama dengan suhu disekitarnya, jika suhu udara disekitarnya jauh lebih tinggi atau jauh lebih rendah dari suhu permukaan, maka LM35 berada pada suhu permukaan dan suhu udara disekitarnya .

Jarak yang jauh diperlukan penghubung yang tidak terpengaruh oleh interferensi dari luar, dengan demikian digunakan kabel selubung yang ditanahkan sehingga dapat bertindak sebagai suatu antenna penerima dan simpangan didalamnya, juga dapat bertindak sebagai perata arus yang mengkoreksi pada kasus yang sedemikian, dengan menggunakan metode bypass kapasitor dari V_{in} untuk ditanahkan.

Maka dapat disimpulkan prinsip kerja sensor LM35 sebagai berikut:

- Suhu lingkungan di deteksi menggunakan bagian IC yang peka terhadap suhu
- Suhu lingkungan ini diubah menjadi tegangan listrik oleh rangkaian di dalam IC, dimana perubahan suhu berbanding lurus dengan perubahan tegangan output.

- Pada seri LM35
 $V_{out} = 10 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$
 Tiap perubahan 1°C akan menghasilkan perubahan tegangan output sebesar 10mV

2.3.3. Kelebihan dan Kekurangan Sensor LM35

- Kelebihan:
 - a. Rentang suhu yang jauh, antara -55 sampai $+150^{\circ}\text{C}$
 - b. *Low self-heating*, sebesar 0.08°C
 - c. Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 V
 - d. Rangkaian tidak rumit
 - e. Tidak memerlukan pengkondisian sinyal
- Kekurangan:
 Membutuhkan sumber tegangan untuk beroperasi

2.4. Relay



Gambar 2.8. Relay

(Sumber : Afrie Setiawan, 20 Aplikasi Mikrocontroller ATmega 8535 dan ATmega 16, 2011)

Relay merupakan kelompok komponen saklar (*switch*). Berbeda dengan saklar mekanik, kontraktor *relay* digerakkan oleh medan magnet induksi yang didapat dari arus listrik yang mengalir pada lilitannya. *Relay* sering digunakan pada sistem elektronik sebagai sistem antar muka (*interface*) antara sistem kendali dengan peralatan yang dikendalikan. Karena tegangan operasi sistem kendali biasanya bekerja dengan tegangan rendah dan mempunyai batas arus maksimum

yang kecil, maka sistem kendali tersebut tidak dapat langsung digunakan untuk mengendalikan peralatan terutama pada umumnya peralatan yang bekerja pada tegangan dan arus yang besar. Untuk pemakaian seperti inilah *relay* digunakan. (Setiawan, 2011).

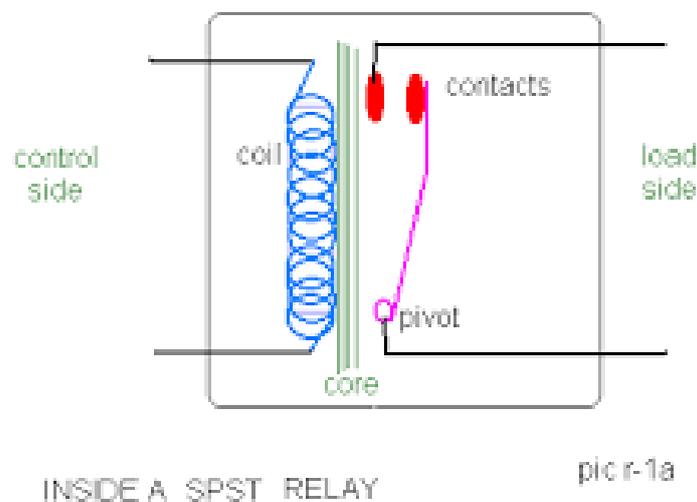
2.4.1. Prinsip Kerja *Relay*

Relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. *Relay* biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/ tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/ tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). *Relay* yang paling sederhana ialah *relay* elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana *relay* elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

- 1) Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
- 2) Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/ energi listrik. Dalam pemakaiannya biasanya *relay* yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat *relay* berganti posisi dari *on* ke *off* agar tidak merusak komponen di sekitarnya. Konfigurasi dari kontak-kontak *relay* ada tiga jenis, yaitu:
 - Normally *Open* (NO), apabila kontak-kontak tertutup saat *relay* dicatu.
 - Normally *Closed* (NC), apabila kontak-kontak terbuka saat *relay* dicatu
 - *Change Over* (CO), *relay* mempunyai kontak tengah yang normal tertutup, tetapi ketika *relay* dicatu kontak tengah tersebut akan membuat hubungan dengan kontak-kontak yang lain. Penggunaan *relay* perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan *relay* men-*switch*

arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada bodi *relay*. Misalnya *relay* 12VDC/4 A 220V, artinya tegangan yang diperlukan sebagai pengontrolnya adalah 12Volt DC dan mampu men-*switch* arus listrik (maksimal) sebesar 4 ampere pada tegangan 220 Volt. Sebaiknya *relay* difungsikan 80% saja dari kemampuan maksimalnya agar aman, lebih rendah lagi lebih aman. *Relay* jenis lain ada yang namanya *reedswitch* atau *relay* lidi.

Relay jenis ini berupa batang kontak terbuat dari besi pada tabung kaca kecil yang dililitkan kawat. Pada saat lilitan kawat dialiri arus, kontak besi tersebut akan menjadi magnet dan saling menempel sehingga menjadi saklar yang *on*. Ketika arus pada lilitan dihentikan medan magnet hilang dan kontak kembali terbuka (*off*).



Gambar 2.9. Prinsip Kerja *Relay*

(Sumber : <http://belajarelektronika.net/pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-relay/>)

2.5. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama, selain itu LCD juga dapat digunakan untuk menampilkan karakter ataupun gambar. (Murethania, 2011)



Gambar 2.10. Liquid Crystal Display

(Sumber : <http://www.instructables.com/id/how-to-interface-LCD-16X2-to-arduino/>)

Modul *LCD* memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.
2. Setiap terdiri dari 5 x 7 dot-matrix cursor.
3. Terdapat 192 macam karakter.
4. Terdapat 80 x 8 bit display RAM (maksimal 80 karakter).
5. Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
6. Dibangun oleh osilator lokal.
7. Satu sumber tegangan 5 Volt.
8. Otomatis reset saat tegangan dihidupkan.
9. Bekerja pada suhu 0oC sampai 55oC

2.5.1. Konfigurasi Pin *LCD*

Tabel 2.1. Konfigurasi PIN pada *LCD*

PIN	Nama	Fungsi
1	Vss	GND
2	Vcc	+5v
3	Vee	LCD
4	RS	1 = Input data, 0 = Input Intruksi
5	R/W	1 = Read, 0 = Write
6	E	Enable
7	D0	Data 0
8	D1	Data 1
9	D2	Data 2
10	D3	Data 3
11	D4	Data 4

12	D5	Data 5
13	D6	Data 6
14	D7	Data 7
15	VBL+	4 – 4.2 volt
16	VBL-	GND

Dalam modul *LCD* terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter *LCD*. Mikrokontroler pada suatu *LCD* dilengkapi dengan memori dan register, memori yang digunakan adalah:

- **DDRAM** (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang ditampilkan
- **CGRAM** (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat berubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- **CGROM** (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat *LCD*.

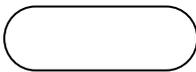
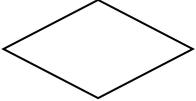
Pin, kaki atau jalur input kontrol dalam suatu *LCD* diantaranya adalah:

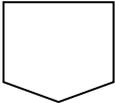
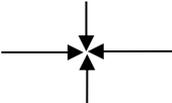
- **Pin data** adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan *LCD* dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
- **Pin RS** (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, baik data atau perintah. Logika *low* menunjukkan yang masuk dalam perintah sedangkan logika *high* menunjukkan data.
- **Pin R/W** (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data.
- **Pin E** (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- **Pin VLCD** berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground sedangkan tegangan catu daya ke *LCD* sebesar 5 Volt.

2.6. Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong *analyst* dan programmer untuk memecahkan 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 merepresentasikan maupun mendesain program. Oleh karena itu *flowchart* harus bisa merepresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman. (Adelia, 2011)

Tabel 2.2. Simbol - Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Fungsi
1	Terminal 	Simbol untuk memulai dan mengakhiri suatu program
2	Proses 	Simbol untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh computer
3	Manual Operator 	Simbol untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
4	Input – Output 	Simbol untuk menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya
5	<i>Decision</i> 	Simbol untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak

6	<p><i>Predefined Process</i></p> 	Simbol untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan didalam storage
7	<p><i>Connector</i></p> 	Simbol untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
8	<p><i>Off Line Connector</i></p> 	Simbol untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
9	<p>Arus atau <i>Flow</i></p> 	Garis untuk menghubungkan arah tujuan simbol flowchart yang satu dengan yang lainnya
10	<p><i>Manual Input</i></p> 	Simbol untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan on-line keyboard
11	<p><i>Punched Card</i></p> 	Simbol untuk menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
12	<p><i>Document</i></p> 	Simbol untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)
13	<p><i>Disk Storage</i></p> 	Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau ouput disimpan ke disk

2.7. Bahasa C

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada di antara bahasa beraras rendah dan beraras tinggi. Bahasa beraras rendah artinya bahasa yang berorientasi pada mesin dan beraras tinggi berorientasi pada manusia. Bahasa beraras rendah, misalnya bahasa *assembler*, bahasa ini ditulis dengan sandi yang dimengerti oleh mesin saja, oelha karena itu hanya digunakan bagi yang memprogram mikroprosesor. Bahasa beraras rendah merupakan bahasa yang membutuhkan kecermatan yang teliti bagi pemrogram karena perintahnya harus rinci, ditambah lagi masing-masing pabrik mempunyai sandi perintah sendiri. Bahasa tinggi relatif mudah digunakan, karena ditulis dengan bahasa manusia sehingga mudah dimengerti dan tidak tergantung mesinnya. Bahasa beraras tinggi biasanya digunakan pada komputer.

Pencipta bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Denis M. Ritchi, sekitar tahun 1972. Penulisan program dalam bahasa C dilakukan dengan membagi dalam blok-blok, sehingga bahasa C disebut dengan bahasa terstruktur. Bahasa C dapat digunakan di berbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC sampai dengan mainframe, dengan berbagai sistem operasi misalnya DOS, UNIX, VMS dan lain-lain.

Program Bahasa C tidak mengenal aturan penulisan di kolom tertentu, jadi bisa dimulai dari kolom manapun. Namun demikian, untuk mempermudah pembacaan program dan untuk keperluan dokumentasi, sebaiknya penulisan bahasa C diatur sedemikian rupa sehingga mudah dan enak dibaca. Berikut contoh penulisan Program Bahasa C:

```
#include <at89c51.h>
main ()
{ .....
.....
}
```

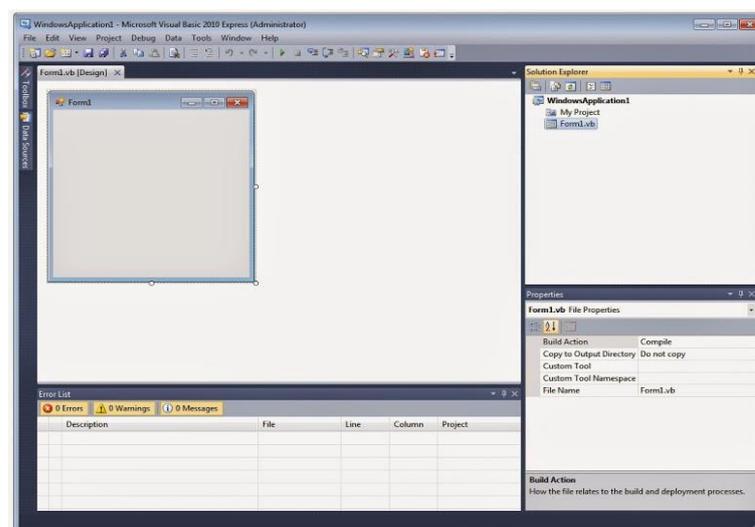
Program dalam bahasa C selalu berbentuk fungsi seperti ditunjukkan dalam **main ()**. Program yang dijalankan berada di dalam tubuh program yang dimulai dengan tanda kurung buka { dan diakhiri dengan tanda kurung tutup }. Semua yang tertulis di dalam tubuh program ini disebut dengan blok. Tanda () digunakan untuk mengapit **argumen** suatu fungsi. Argumen adalah suatu nilai yang akan digunakan

dalam fungsi tersebut. Dalam tubuh fungsi antara tanda { dan tanda } ada sejumlah pernyataan yang merupakan perintah yang harus dikerjakan oleh prosesor. Setiap pernyataan diakhiri dengan tanda titik koma ; Baris pertama **#include** <...> bukanlah pernyataan, sehingga tak diakhiri dengan tanda titik koma (;). Baris tersebut meminta kompiler untuk menyertakan file yang namanya ada di antara tanda <...> dalam proses kompilasi. File-file ini (ber ekstensi .h) berisi deklarasi fungsi ataupun variable. File ini disebut **header**. File ini digunakan semacam perpustakaan bagi pernyataan yang ada di tubuh program. (Heryanto, 2008)

2.8. Visual Basic

Visual Basic adalah bahasan pemrograman yang bersifat *event-driven*. Jika dibahas dalam istilah sehari-hari, *event-driven programming* merupakan *script* pemrograman yang “bereaksi” apabila ada kejadian (*event*) yang dipicu oleh seorang *user*, misalnya saat menekan tombol “*Sumbit*”, “*Hitung*”, dan sebagainya. (Enterprise, 2015)

Visual Basic adalah Bahasa pemrograman generasi ke tiga dari Microsoft dengan IDE (*Integrated Development Environment*) atau pemrograman pengembangan terpadu, visual basic dibuat dan dirancang untuk mudah digunakan baik oleh *programmer* pemula sekalipun. (Atmoko, 2013)



Gambar 2.11. Tampilan Jendela Utama *Visual Basic*

2.8.1. Pemanfaatan Aplikasi *Visual Basic 2010*

Berikut adalah penjelasan mengenai fungsi dari jendela utama *Visual Basic 2010* :

1. *Menu Bar*

Berisi Menu-menu yang masing-masing menu memiliki fungsi tersendiri.

2. *ToolBar*

Tombol-tombol *Icon* Yang berfungsi mewakili suatu perintah yang berada pada *Menu bar*.

3. *ToolBox*

Jendela yang mengandung semua *Object* atau *control* yang dapat di tempelkan dan dibutuhkan untuk membentuk suatu *program*.

4. *Project(Solution) Explorer*

Jendela yang mengandung semua *File* yang ada didalam aplikasi yang akan kita buat.

Contoh : *Form,Module,Class,Report*, dll.

5. *Design View*

Daerah kerja utama Untuk Mendesain *program-program* Aplikasi.

6. *Code View*

Tempat Mengetikkan baris *program* yang menjadi instruksi-instruksi.

7. *Project(Object) Properties*

Jendela yang mengandung semua informasi/Sifat dari *Object* yang terdapat pada aplikasi yang dibuat dan terseleksi.