

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah *processor* yang digunakan untuk kepentingan kontrol. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan computer *mainframe*, mikrokontroler dibangun dari elemen – elemen dasar yang sama. Seperti umumnya komputer, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi – instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang programmer. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh programmer (Saputra et al, 2014: 597-598).

2.2. Mikrokontroler ATmega8535

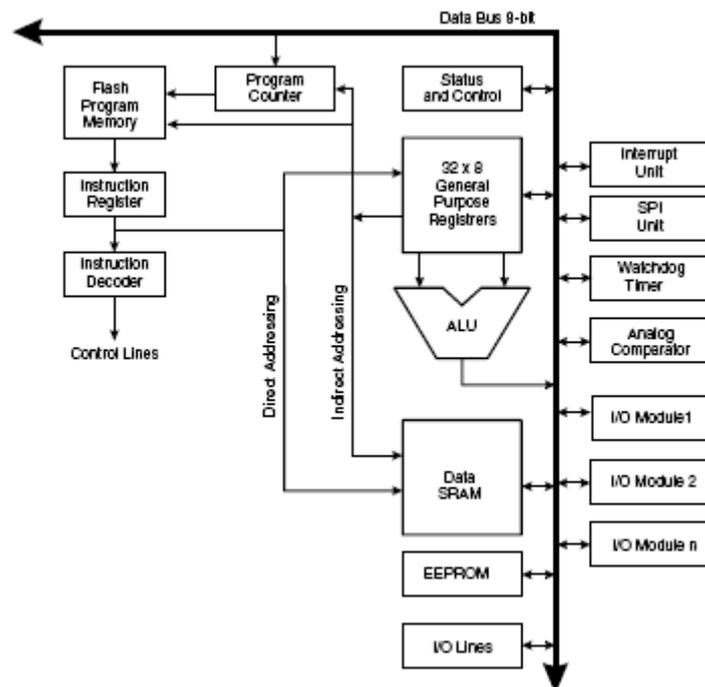
Mikrokontroler ATmega8535 merupakan salah satu mikrokontroler keluaran ATMEL dengan 8 Kilobyte flash perom (*Programable and Erasable Read Only Memory*), ATmega8535 memiliki memori dengan teknologi *nonvolatile* memori, isi memori tersebut dapat diisi ulang ataupun dihapus berkali-kali. Memori bisa digunakan sesuai dengan program dan fungsinya.

Mikrokontroler ATmega8535 secara garis besar terdiri dari CPU yang terdiri dari 32 buah register, saluran I/O, ADC, Port antarmuka, Port serial. Mikrokontroler ATmega8535 merupakan anggota keluarga mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc Processor*).

Mikrokontroler ATmega8535 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan unjuk kerja dan paralelisme. Instruksi-instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah

diambil (pre-fetched) dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi-instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. 32 x 8 bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada Arithmetic Logical Unit (ALU) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari register serbaguna ini dapat digunakan sebagai 3 buah register pointer 16 bit pada mode pengalamatan tak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data. Ketiga register pointer 16 bit ini disebut dengan register X (gabungan R26 dan R27), register Y (gabungan R28 dan R29), dan register Z (gabungan R30 dan R31).

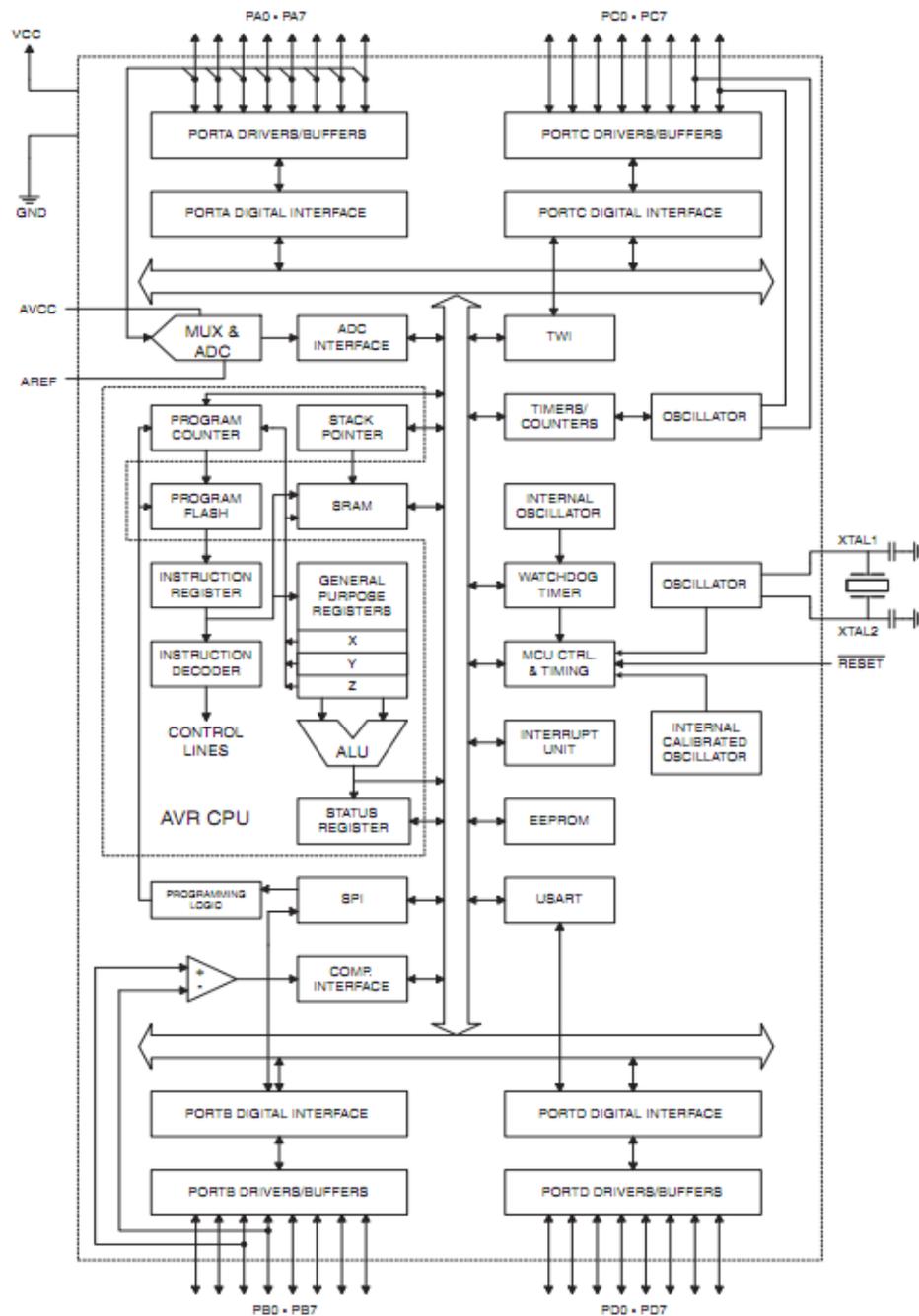
Hampir semua instruksi AVR memiliki format 16-bit (word). Setiap alamat memori program terdiri dari instruksi 16-bit atau 32-bit. Selain register serbaguna di atas, terdapat register lain yang terpetakan dengan teknik memory mapped I/O selebar 64 Byte. Beberapa register ini digunakan untuk fungsi khusus antara lain sebagai register control Timer/Counter, interupsi, ADC, USART, SPI, EEPROM dan fungsi I/O lainnya. Register – register ini menempati memori pada alamat 0x20h – 0x5fh. (Zain Vol. 6 NO.1, 2013: 148).



Gambar 2.1. Arsitektur ATmega8535

2.3. Blok Diagram Mikrokontroler ATmega8535

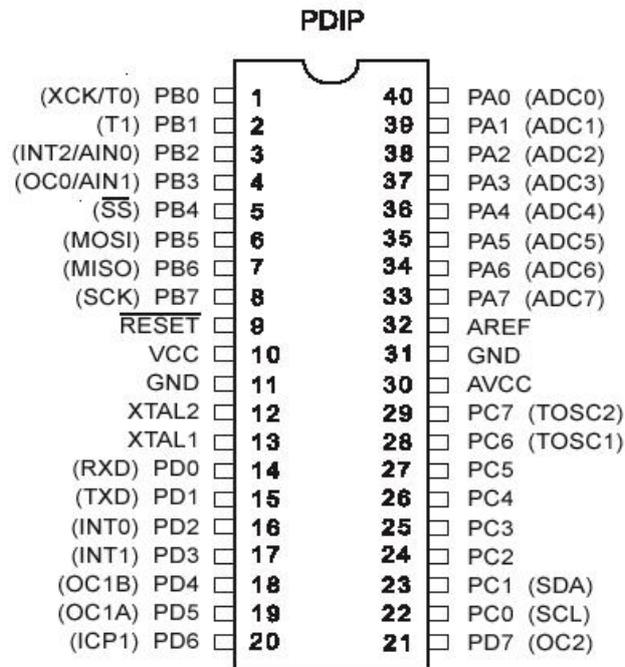
Pada bagian ini digambarkan blok diagram yang terdapat pada piranti mikrokontroler :



Gambar 2.2. Blok Diagram Mikrokontroler ATmega8535

2.4. Konfोगurasi Pin AVR ATmega8535

Susunan pin-pin mikrokontroler ATmega 8535 diperlihatkan pada gambar 2.7. Penjelasan masing-masing pin sebagai berikut :



Gambar 2.3. Konfigurasi Kaki (Pin) ATmega8535

Keterangan gambar yaitu:

- Pin 1 – 8 adalah Port B (PB0 – PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu timer/ counter, komparator analog, dan SPI.
- Pin 9 (reset) adalah pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler, dan bekerja bila diberi pulsa rendah (aktif low) selama minimal 1.5 us.
- Pin 10 (Vcc) merupakan pin masukan positif catu daya. Setiap peralatan elektronika digital tentunya butuh sumber catu daya yang umumnya sebesar 5V itulah sebabnya di PCB kit mikrokontroler selalu ada IC regulator 7805.
- Pin 11 (Ground) sebagai pin ground.
- Pin 12 dan Pin 13 (XTAL 2 dan XTAL 1) sebagai pin masukan clock eksternal. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber detak atau clock agar dapat mengeksekusi instruksi yang ada di memori.

Semakin tinggi nilai kristalnya maka semakin cepat mikrokontroler tersebut.

- f. Pin 14 – 21 adalah Port D (D0 - D7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus yaitu komparator analog, interupsi internal dan komunikasi serial.
- g. Pin 22 – 29 adalah Port C (PC0 – PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus yaitu TWI, komparator analog, dan timer osilator.
- h. Pin 30 (AVCC) sebagai pin masukan tegangan untuk ADC.
- i. Pin 31 (GND) sebagai pin ground.
- j. Pin 32 (AREF) sebagai pin masukan tegangan referensi analog untuk ADC.
- k. Pin 33 - 40 adalah Port A (PA0 – PA7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat diprogram sebagai pin masukan 8 chanel ADC.

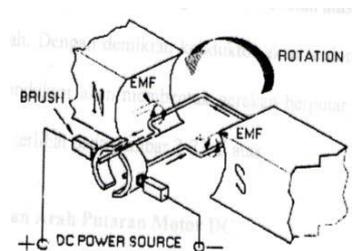
2.5. Motor DC

Untuk menunjukkan arah arus yang mengalir di dalam sebuah konduktor, dapat digunakan kaidah tangan kanan. Jari tengah menunjukkan arah arus yang mengalir pada konduktor, jari telunjuk menunjukkan arah medan magnet dan ibu jari menunjukkan arah gaya putar, seperti Gambar 2.4 (a) dan (b) (Herisaputra et al Vol.2, No.1, 2011: 138)



Gambar 2.4. (a)

Kaidah Tangan Kanan



Gambar 2.4. (b)

Konstruksi Dasar Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar).

Motor DC berfungsi untuk mengubah tenaga listrik arus searah menjadi tenaga gerak. Tenaga gerak tersebut berupa putaran dari motor. Jadi motor DC menerima arus DC dari jala-jala dirubah menjadi energi mekanik berupa putaran yang nantinya akan dipakai oleh peralatan lain.

(Susanto, 2008), Berdasarkan sebuah robot yang digerakkan oleh motor perlu adanya unit pengendali yang akan mengontrol kapan motor harus bergerak. Keluaran dari pengolah data mikrokontroler Atmega32 mengeluarkan sinyal pengendali yang dihubungkan ke rangkaian motor *driver*. Tanpa adanya *driver motor*, maka pada keluaran dari unit pengendali tidak ada gunanya karena belum mampu menggerakkan motor secara langsung. Untuk mengatasi masalah ini dibutuhkan unit *driver motor* yang akan menaikkan pulsa-pulsa pengendali sehingga mampu menggerakkan motor dengan baik.



Gambar 2.4. (c) Motor DC Gearbox

2.6. Driver Motor

Berdasarkan teori sebuah motor *Gearbox* dapat digerakkan langsung oleh mikrokontroler. Dalam kenyataannya arus dan tegangan yang dikeluarkan oleh mikrokontroler terlalu kecil untuk menggerakkan sebuah motor *Gearbox*. Gerbang – gerbang *Transistor Transistor Logic* (TTL) mikrokontroler hanya mampu mengeluarkan arus dalam orde mili-ampere dan tegangannya antara 2 sampai 2,5 volt. Sementara itu untuk

menggerakkan motor *Gearbox* diperlukan arus yang lebih besar dan tegangan berkisar 5 (Syaputra et al, 2012: 5).

Ada beberapa macam driver motor DC yang biasa dipakai seperti menggunakan *relay* yang diaktifkan dengan transistor sebagai saklar, namun yang demikian dianggap tidak efisien dan terlalu ribet “repot” dalam pengerjaan *hardware*-nya. Dengan berkembangnya dunia IC, sekarang sudah ada *H Bridge* yang dikemas dalam satu IC yang memudahkan dalam pelaksanaan *hardware* dan kendalinya apalagi jika menggunakan mikrokontroler maka akan terasa lebih mudah lagi dalam penggunaannya. IC yang familiar seperti IC L298. IC ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.



Gambar 2.5. Driver Motor L298N

2.7. Android

2.7.1. Sejarah Android

Perjalanan Android dimulai sejak Oktober 2003 ketika 4 orang pakar IT, Andi Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White mendirikan Android.Inc, di California US. Visi Android untuk mewujudkan *mobile device* yang lebih peka dan mengerti pemiliknya, kemudian menarik raksasa dunia maya *Google*. *Google* kemudian mengakuisisi Android pada Agustus 2005. OS Android dibangun berbasis *platform* Linux yang bersifat *open source*, senada dengan Linux, Android juga bersifat *Open Source*. Dengan nama besar *Google* dan konsep *open source* pada OS Android, tidak membutuhkan waktu lama bagi android untuk bersaing dan menyisihkan *Mobile OS* lainnya seperti *Symbian*, *Windos Mobile*, *Blackberry* dan *iOS*. Kini siapa yang tak kenal Android

yang telah menjelma menjadi penguasa *Operating System* bagi *Smartphone*.(Lengkong, 2015: 20)

2.7.2. Fitur Android

Fitur-fitur yang tersedia pada *platform* android adalah sebagaimana di uraikan berikut:

Framework Aplikasi

Ini mendukung penggantian komponen dan penggunaan kembali komponen yang sudah dibuat (*reusable*). Seperti pada umumnya, *framework* memiliki keuntungan dalam proses pengkodean karena kita tidak perlu membuat kodingan untuk hal-hal yang pasti dilakukan seperti kodingan menampilkan gambar, kodingan konek *database*, dll.

Mesin Virtual Dalvik

Lingkungan dimana aplikasi android akan bekerja.

Integrated Browser

Berdasarkan *Open Source engine* WebKit.

Grafis

Dengan adanya fitur ini, kita bisa membuat aplikasi grafis 2D dan 3D karena Android memiliki *library OpenGL ES 1,0*.

Sqlite

Tugas dari fitur ini adalah berperan dalam penyimpanan data. Bahasanya mudah dimengerti dan merupakan sistem databasenya android.

Media Support

Fitur yang mendukung audio, video dan gambar.

GSM Telephony

Tidak semua android punya fitur ini karena fitur ini tergantung dari *smartphone* yang dimiliki.

Bluetooth, EDGE, 3G, WiFi

Fitur ini tidak selalu tersedia pada android karena tergantung *Hardware* atau *smartphone*.

Dukungan Perangkat Tambahan

Android dapat memanfaatkan kamera, layar sentuh, *accelerometer*, *magnetometers*, GPS, akselerasi 2D, dan Akselerasi 3D.

Multi-Touch

Kemampuan layaknya *handset* modern yang dapat menggunakan dua jari atau lebih untuk berinteraksi dengan perangkat.

Lingkungan Development

Memiliki fitur *emulator*, *tools*, untuk *debugging*, profil dan kinerja memori dan *plugin* untuk IDE Eclipse.

Market

Seperti kebanyakan *handphone* yang memiliki tempat penjualan aplikasi, *Market* pada android merupakan katalog aplikasi yang dapat di download dan di install pada *handphone* melalui internet (Lengkong, 2015: 20).

2.7.3. Versi Android

Android 1.5 Cupcake

Cupcake dirilis 30 April 2009. Cupcake menjadi versi android pertama yang menggunakan nama makanan. Konon katanya versi ini seharusnya versi 1.2, namun Google memutuskan untuk membuat revisi besar dan membuatnya menjadi versi 1.5 Cupcake adalah kue kecil yang dipanggang dalam cetakan berbentuk cup.

Android 1.6 Donut

Android V1.6, codename Donut, dirilis pada 15 September 2009. Pada versi ini diperbaiki beberapa kesalahan reboot, perubahan fitur foto dan video dan integrasi pencarian yang lebih

baik. Donat merupakan panganan berbentuk cincin. Bulat bolong tengah. Adonan donat dimasak dengan cara digoreng dan biasanya disajikan dengan toping di atasnya.

Android 2.0/2.1 Eclair

Android 2.0/2.1 Eclair Dirilis 26 Oktober 2009. Eclair adalah makanan penutup yakni kue yang biasanya berbentuk persegi panjang yang dibuat dengan krim di tengah dan lapisan cokelat di atasnya.

Android 2.2 Froyo

Dirilis 20 Mei 2010. Menggunakan *codename* Froyo, yang merupakan makan penutup yang nama merek sebuah produk yang terbuat dari *Yoghurt*. Froyo singkatan dari *Frozen Yoghurt*, Froyo adalah yoghurt yang telah mengalami proses pendinginan, sehingga secara terlihat sama seperti es krim.

Android 2.3 Gingerbread

Android versi 2.3 Gingerbread dirilis resmi tanggal 6 Desember 2010. Gingerbread merupakan jenis kue kering yang dengan rasa jahe. Kue jahe biasanya dibuat pada perayaan hari libur akhir tahun di Amerika. Biasanya cemilan kering ini dicetak berbentuk tubuh manusia.

Android 3.0 Honeycomb

Dirilis tanggal 22 February 2011. H adalah sereal sarapan manis yang sudah dibuat oleh Posting Sereal. Seperti namanya, Honeycomb/sarang lebah, sereal ini terbuat dari potongan jagung berbentuk sarang lebah dengan rasa madu.

Android 4.0 Ice Cream Sandwich

Android 4.0-4.0.2 API Level 14 dan 4.0.3 API Level 15 pertama dirilis 19 Oktober 2011. Dinamai *Ice Cream Sandwich*. *Ice Cream Sandwich* es krim, biasanya rasa vanilla yang terjepit di antara dua kue coklat, dan biasanya berbentuk persegi panjang.

Android 4.1 Jelly bean

Android Jelly Bean diluncurkan pertama kali pada Juli 2012, dengan berbasis *Linux Kernel* dari Android 4.1 API Level 16, Android 4.2 API Level 17, Android 4.3 API Level 18. Penamaan mengadaptasi nama sejenis permen dalam beraneka macam rasa buah. Ukurannya sebesar kacang merah. Permen ini keras di luar tapi lunak di dalam serta lengket bila di gigit.

Android 4.4 KitKat

Android 4.4 Kitkat API level 19. Google mengumumkan Android KitKat (dinamai dengan izin Nestle dan Hershey) pada 3 september 2013. Dengan tanggal rilis 31 Oktober 2013. KitKat merupakan merk sebuah coklat yang dikeluarkan oleh Nestle. Rilis berikutnya setelah nama KitKat diperkirakan banyak pengamat akan diberi nomor 5.0 dan dinamai '*Pie*'.

Android Activity Lifecycle

Aplikasi android merupakan kumpulan dari beberapa *activity* yang tergabung secara bebas dengan yang lainnya. Yang mana kumpulan tersebut memiliki satu *activity* utama untuk memanggil *Activity* secara bertumpuk. *Activity* adalah suatu komponen pada aplikasi Android yang menyediakan tampilan, sehinggadapat berinteraksi dengan melakukansesuatu, seperti *dial* telepon, mengambil foto, mengirim *email*, atau melihat peta. Setiap mendapatkan tampilan/layout sebagai antarmuka dengan *user*. (Lengkong, 2015: 20-21).

2.8. IP Camera

Monitoring jarak jauh adalah teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan informasi suatu objek dari tempat yang berbeda. Informasi dibutuhkan karena biasanya letak objek tersembunyi atau dipisahkan pada jarak tertentu. Untuk melakukan monitoring jarak jauh biasanya digunakan perangkat *IP Camera*, yaitu suatu kamera hasil pengembangan dari sistem CCTV. Salah satu kelebihan *IP Camera*

dibandingkan dengan kamera konvensional adalah kamera ini dapat mengirimkan data melalui jaringan komputer berbasis *Internet Protocol*. *IP Camera* juga dilengkapi dengan *webserver* sehingga dapat disambungkan ke modem sehingga dapat diakses darimana saja menggunakan koneksi internet. Berikut ini *IP Camera Maygion V2* yang digunakan pada penelitian ini. (Hariyadi et al, Vol.2, No.02, 2014: 68)

Spesifikasi dari *IP Camera Maygion V2*:

1. Interfaces RJ-45 for Ethernet 10/100 Base; DC power jack; Reset push switch; jack for line out
2. High-sensitivity 1/5" CMOS sensor
3. Environment Operating temperature : 0°~40° C
4. Power 5V DC, 2A



Gambar 2.6. IP Camera Maygion V2

2.9. LCD (Display Dot Matrix)

LCD adalah sebuah *display dot matrix* yang difungsikan untuk menampilkan tulisan berupa angka atau huruf sesuai dengan yang diinginkan (sesuai dengan program yang digunakan untuk mengontrolnya). Pada PKL ini penulis menggunakan LCD *dot matrix* dengan karakter 2 x 16, sehingga kaki-kakinya berjumlah 16 pin.

LCD sebagaimana output yang dapat menampilkan tulisan sehingga lebih mudah dimengerti, dibanding jika menggunakan LED saja. Dalam modul ini menggunakan LCD karakter untuk menampilkan tulisan atau karakter saja.

Tampilan LCD terdiri dari dua bagian, yakni bagian panel LCD yang terdiri dari banyak “titik”. LCD dan sebuah mikrokontroler yang

menempel dipanel dan berfungsi mengatur „titik-titik“ LCD tadi menjadi huruf atau angka yang terbaca.

Huruf atau angka yang akan ditampilkan dikirim ke LCD dalam bentuk kode ASCII, kode ASCII ini diterima dan diolah oleh mikrokontroller di dalam LCD menjadi „titik-titik“ LCD yang terbaca sebagai huruf atau angka. Dengan demikian tugas mikrokontroller pemakai tampilan LCD hanyalah mengirimkan kode-kode ASCII untuk ditampilkan.

Tabel 2.1. Fungsi dari pin-pin pada LCD karakter

No Pin	Nama Pin	Fungsi Pin
Pin 1	Vss/Gnd	Sebagai tegangan 0 volt atau ground
Pin 2	Vcc	Sebagai tegangan Vcc
Pin 3	VEE/contrast	Sebagai tegangan pengatur kontras pada LCD
Pin 4	RS	RS (register select): “0” : input instruksi “1” : input data
Pin 5	R/W	Sebagai signal yang digunakan untuk memilih mode membaca atau menulis “0” : Menulis “1” : Baca
Pin 6	E (<i>Enable</i>)	Untuk mulai pengiriman data atau instruksi
Pin 7-14	DB 0 s/d DB 7	Untuk mengirim data karakter
Pin 15-16	Anode dan Katode	Untuk mengatur cahaya pada background LCD atau instruksi

LCD memerlukan daya yang sangat kecil, tegangan yang dibutuhkan juga sangat rendah yaitu +5 VDC. Panel TN LCD untuk

pengaturan kekontrasan cahaya pada *display* dan CMOS LCD *drive* sudah terdapat di dalamnya. Semua fungsi display dapat dikontrol dengan memberikan instruksi. Ini membuat LCD berguna untuk *range* yang luas dari terminal *display* unit untuk mikrokomputer dan *display* unit *measuring gages*. Cara kerja LCD yaitu:

D1 – D7 pada LCD berfungsi menerima data dari mikrokontroler. Untuk menerima data, pin 5 pada LCD (R/W) harus diberi logika 0 dan berlogika 1 untuk mengirimkan data kemikrokontroler. Setiap kali menerima / mengirimkan data untuk mengaktifkan LCD diperlukan sinyal E (*Chip Enable*) dalam bentuk perpindahan logika 1 ke 0 sedangkan pin RS (*Register Selector*) berguna untuk memilih *instruction register* (IR) atau *data register* (DR). Jika RS =1 dan R/W=1 maka akan dilakukan penulisan data ke DDRAM sedangkan jika RS dan R/W berlogika 1 akan membaca data dari DDRAM ke register DR. Karakter yang akan ditampilkan ke display disimpan dimemori DDRAM. (Zain Vol.6 No.1, 2013: 151-152).



Gambar 2.7. Bentuk LCD 2x16

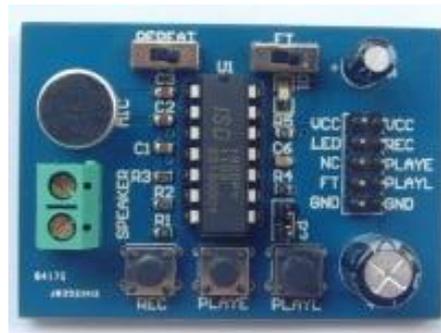
2.10.Modul Suara ISD1820

Modul suara ISD 1820 akan dapat berfungsi jika ada perubahan logika dari logika “1” menjadi “0” (keadaan transisi) pada pin PLAY E. Setelah itu suara yang disimpan dalam memori ISD 1820 akan diputar selama 20 detik atau kurang dari 20 detik tergantung panjang informasi yang disimpan. Setelah informasi disampaikan, maka pin PLAY E modul ISD 1820 harus berikan kembali logika “1” agar informasi yang disampaikan tidak berulang secara terus menerus. Berikut tabel pengujian modul suara ISD 1820.

Tabel 2.2. Hasil Pengukuran Catu Daya

Transisi Logika Pada Port B.4	Tegangan pada Port B.4	Keadaan ISD1820
0 → 1	0,2 – 4,8 Vdc	Playback
1 → 0	4,8 – 0,2 Vdc	Power down

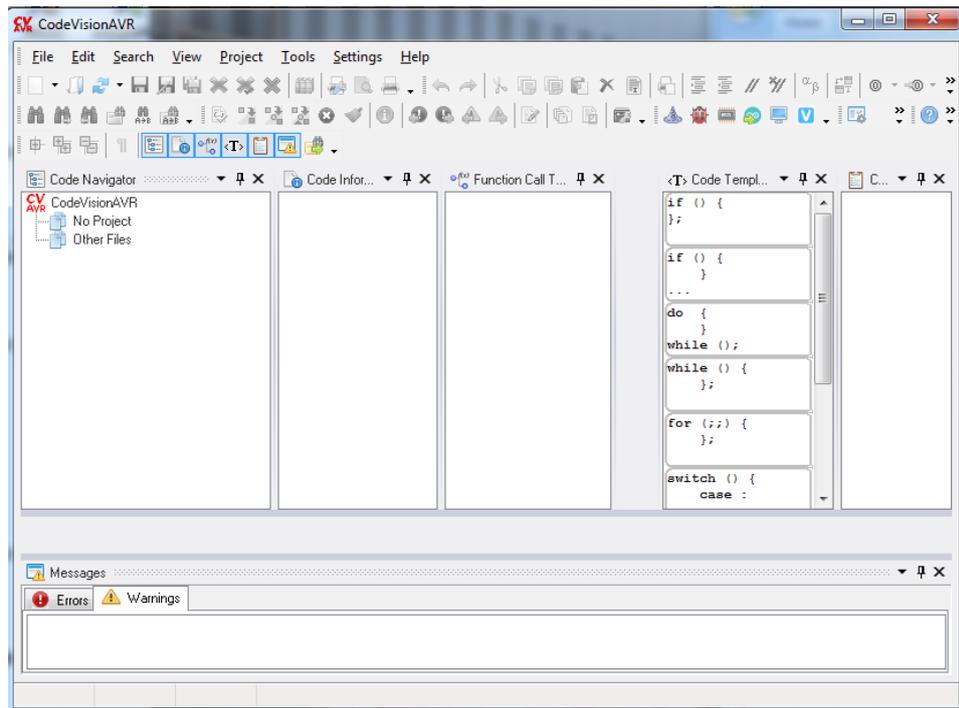
Tabel 2.2. dapat menggambarkan cara kerja modul suara ISD 1820 sesuai dengan transisi logika yang terjadi. Untuk komunikasi mikrokontroler dengan ISD 1820 hanya membutuhkan 1 port *output* yaitu Port B.4. Pada port inilah mikrokontroler mengeluarkan logika “0” dan “1” untuk mengontrol operasi modul suara ISD1820. (Fauren et al, Vol.4, No.01, 2016: 131)



Gambar 2.8. Modul Suara ISD1820

2.11. CodeVision AVR

CodeVisionAVR merupakan software C-cross compiler, di mana program dapat ditulis menggunakan bahasa-C. Dengan menggunakan pemrograman bahasa-C diharapkan waktu disain (*developing time*) akan menjadi lebih singkat. Setelah program dalam bahasa-C ditulis dan dilakukan kompilasi tidak terdapat kesalahan (*error*) maka proses download dapat dilakukan. Mikrokontroler AVR mendukung sistem download secara ISP (**In-System Programming**).



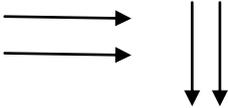
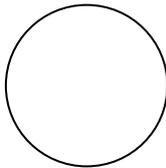
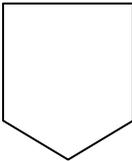
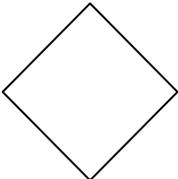
Gambar 2.9. Tampilan CodeVision AVR

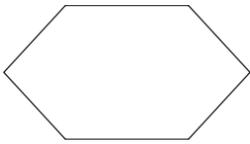
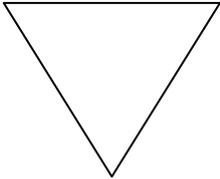
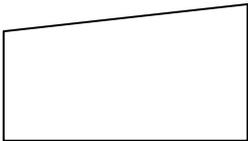
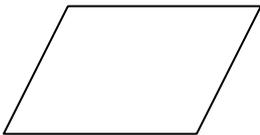
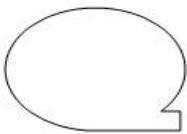
2.12. Flowchart

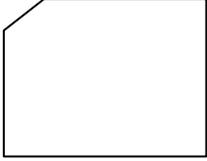
Flowchart adalah cara penyajian *visual* aliran data melalui sistem informasi, *flowchart* dapat membantu menjelaskan pekerjaan yang saat ini dilakukan dan bagaimana cara meningkatkan atau mengembangkan pekerjaan tersebut. Dengan menggunakan *flowchart* juga dapat membantu untuk menemukan elemen inti dari sebuah proses, selama garis digambarkan secara jelas antara dimana suatu proses berakhir dan proses selanjutnya di mulai. (Sitem Informasi, Vol.7:2012).

Flowchart ini merupakan langkah awal pembuatan program. Dengan adanya *Flowchart* urutan proses kegiatan menjadi lebih jelas. Jika ada penambahan proses maka dapat dilakukan lebih mudah. Setelah *Flowchart* selesai disusun, selanjutnya pemrogram (pemrogramer) menerjemahkannya ke bentuk program dengan bahasa pemrograman.

Tabel 2.3. Simbol-Simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus / <i>flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol <i>proses</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
5		Simbol <i>manual</i> , menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
6		Simbol <i>decision</i> , yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak
7		Simbol <i>terminal</i> , yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program

8		<p>Simbol <i>predefined process</i>, menyatakan persediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal</p>
9		<p>Simbol <i>keying operation</i>, menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard</p>
10		<p>Simbol <i>offline-storage</i>, menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan kedalam suatu media tertentu</p>
11		<p>Simbol <i>manual input</i>, menyatakan data secara manual dengan menggunakan online keyboard</p>
12		<p>Simbol <i>input / output</i>, menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya</p>
13		<p>Simbol <i>magnetic tape</i>, menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output tersimpan ke dalam pita magnetis</p>
14		<p>Simbol <i>disk storage</i>, menyatakan input berasal dari disk atau output tersimpan ke dalam disk</p>

15		Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (memulai printer)
16		Simbol <i>punched card</i> , menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu