

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sinyal Audio



**Gambar 2.1** Ilustrasi Audio

Ilustrasi audio dapat dilihat pada gambar 2.1 diatas. *Audio* diartikan sebagai suara atau reproduksi suara. Gelombang suara adalah gelombang yang dihasilkan dari sebuah benda yang bergetar. Gambarannya adalah senar gitar yang dipetik, gitar akan bergetar dan getaran ini merambat di udara, atau air, atau material lainnya. Satu-satunya tempat dimana suara tak dapat merambat adalah ruangan hampa udara. Gelombang suara ini memiliki lembah dan bukit, satu buah lembah dan bukit akan menghasilkan satu siklus atau *periode*. Siklus ini berlangsung berulang-ulang, yang membawa pada konsep frekuensi. Jelasnya, frekuensi adalah jumlah dari siklus yang terjadi dalam satu detik. Satuan dari frekuensi adalah *Hertz* atau disingkat Hz. Telinga manusia dapat mendengar bunyi antara 20 Hz hingga 20 KHz (20.000Hz) sesuai batasan sinyal *audio*. Karena pada dasarnya sinyal audio adalah sinyal yang dapat diterima oleh telinga manusia. Angka 20 Hz sebagai frekuensi suara terendah yang dapat didengar, sedangkan 20 KHz merupakan frekuensi tertinggi yang dapat didengar (Waluyanti, 2008).

#### 2.2 *Loudspeaker* atau *Speaker*

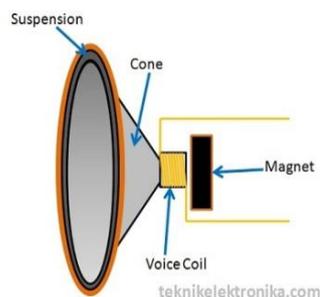
*Loudspeaker*, *speaker* atau sistem *speaker* merupakan sebuah transduser *elektroacoustical* yang mengubah sinyal listrik ke suara. Istilah *loudspeaker* dapat dijadikan acuan sebagai transduser individual (diketahui sebagai pengarah) atau sistem lengkap yang terdiri dari suatu *enclosure* yang melengkapi satu atau lebih pengarah dan komponen *filter* listrik. *Loudspeaker* sama halnya dengan transduser

*electroacoustical*, merupakan elemen variabel dalam sistem *audio* dan paling bertanggung jawab membedakan suara yang dapat didengar antar *sound system*. *Speaker* adalah mesin pengubah terakhir atau kebalikan dari mikropon. *Speaker* membawa sinyal elektrik dan mengubahnya kembali menjadi vibrasi fisik untuk menghasilkan gelombang-gelombang suara. Bila bekerja, *speaker* menghasilkan getaran-getaran yang sama dengan mikropon yang direkam secara orisinal dan diubah ke sebuah pita, CD, LP, dan sebagainya. Untuk mencukupi reproduksi frekuensi cakupan luas, kebanyakan sistem *loudspeaker* memerlukan pengarah lebih dari satu, terutama untuk tingkatan tekanan suara tinggi atau ketelitian tinggi. Pengarah secara individual digunakan untuk menghasilkan cakupan frekuensi yang berbeda. Gambar speaker dapat dilihat pada gambar 2.2 (Waluyanti, 2008).



**Gambar 2.2** *Speaker*

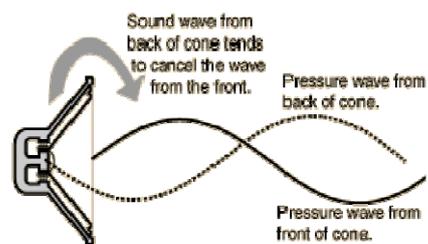
### 2.2.1 Dasar *loudspeaker* atau *speaker*



**Gambar 2.3** Prinsip kerja *loudspeaker*

Prinsip kerja *loudspeaker* dapat dilihat pada gambar 2.3 diatas. Dalam *loudspeaker* terdapat sekat rongga (juga dikenal sebagai konus) tipis, membran

agak kaku diletakkan ditengah-tengah magnet. Magnet menginduksi membran hingga bergetar, menghasikan suara. Membran ini juga terdapat pada *headphone*. Menggunakan sebaliknya mengubah getaran udara (suara) ke dalam sinyal listrik seperti dalam perancangan mikropon pada umumnya. Secara singkat bagian yang terpenting dari *loudspeaker* adalah : Konus, Suspensi, Kumparan suara dan *Magnet*. Perubahan medan *magnet* di dalam *speaker* akan berinteraksi dengan medan konstan *magnet* yang menyebabkan kumparan bergerak sebagai reaksi akibat ada tidaknya arus. Konus ikut bergerak akibat kumparan suara bergerak sehingga pada udara sekitar konus akan terbentuk gelombang tekanan. Gelombang inilah yang terdengar sebagai bunyi. Gendang telinga menggunakan prinsip yang serupa, menggunakan sekat rongga (diafragma) merangsang kegelisahan untuk memancarkan gambaran suara ke otak. Dalam *loudspeaker*, terdapat *fiber* selulosa (kertas) merupakan bahan asli yang sangat umum digunakan untuk membuat sekat rongga. Kepadatan kertas dimodifikasi untuk menghasilkan karakteristik suara yang diinginkan. Selulosa kontinyu sangat umum digunakan dalam *cone speaker*. Sekarang banyak ditambahkan *fiber* sintetis dan binder untuk tingkatan kekayaan yang akustik seperti halnya dalam menghandel daya. Bahan lain yang sekarang banyak digunakan adalah *polypropylene* dan *aluminium*.



**Gambar 2.4** Kerja *Loudspeaker*

Kerja *loudspeaker* dapat dilihat pada gambar 2.4 diatas. Sementara permukaan depan membran *speaker* menekan ke depan menciptakan gelombang suara dengan menambah tekanan udara, permukaan belakang membran tekanan udara menurun. Karena panjang gelombang suara frekuensi rendah besar dibandingkan ukuran *speaker* dan karena frekuensi rendah lentur siap disekitar

membran *speaker*, gelombang suara dibelakang membran akan cenderung menunda yang dari depan membran. Untuk frekuensi *bass*, panjang gelombang sangat lebih panjang dari pada diameter *speaker* yang beda pasanya mendekati 180o sehingga *bass* menderita kerugian penundaan dari belakang ke depan ini. Ini merupakan suatu alasan mengapa jenis membran terbaik dari *speaker* harus memiliki suatu lapisan untuk menghasilkan suara yang baik harus memiliki *enclosure* untuk menghasilkan suara baik (Waluyanti,2008).

### 2.3 Amplifier

*Amplifier* atau *power amplifier* berfungsi untuk menguatkan sinyal *audio* setelah mengalami proses. Sinyal yang diterima akan dikuatkan untuk kemudian di umpankan ke *loudspeaker*. Power amplifier dapat dilihat pada gambar 2.6 (Waluyanti,2008).



**Gambar 2.5** Power Amplifier

Power amplifier sebagai penguat terakhir dalam rantai transmisi (tingkat keluaran) dan tahap penguat yang biasanya membutuhkan perhatian yang besar untuk efisiensi daya. Pertimbangan efisiensi menyebabkan berbagai kelas power amplifier berdasarkan dari transistor output. Rangkaian penguat daya (tahap output) diklasifikasikan sebagai A, B, AB dan C untuk desain analog, dan kelas D dan E untuk desain digital berdasarkan sudut konduksi atau sudut aliran,  $\Theta$ , dari sinyal input yang melalui output penguatan perangkat, yaitu, bagian dari siklus sinyal

input di mana perangkat penguatan melakukan. Sudut aliran berkaitan erat dengan efisiensi daya penguat. Berdasarkan Kelasnya, power amplifier dibagi menjadi :

1. Kelas A Contoh dari penguat class A adalah adalah rangkaian dasar common emitter (CE) transistor. Penguat tipe kelas A dibuat dengan mengatur arus bias yang sesuai di titik tertentu yang ada pada garis bebannya dan titik kerja efektifnya setengah dari tegangan VCC penguat.
2. Kelas B Penguat kelas B adalah penguat yang bekerja berdasarkan tegangan bias dari sinyal input yang masuk. Titik kerja penguat kelas B berada dititik cut-off transistor.
3. Kelas AB Kelas AB adalah penengah antara kelas A dan B, dengan efisiensi daya yang lebih baik dari distorsi kelas A dan kurang dari kelas B. Dua elemen aktif melakukan lebih dari separuh waktu, menghasilkan distorsi kurang cross-over dari kelas-B amplifier.
4. Kelas C Penguat kelas C mirip dengan penguat kelas B, yaitu titik kerjanya berada di daerah cut-off transistor. Bedanya adalah penguat kelas C hanya perlu satu transistor untuk bekerja normal sedangkan kelas B yang harus menggunakan dua transistor (sistem push-pull).
5. Kelas D Penggunaan ini beralih untuk mencapai efisiensi daya yang sangat tinggi (lebih dari 90% pada desain modern).

#### **2.4 Wireless**

*Wireless* adalah jaringan tanpa kabel yang menggunakan media penghantar gelombang radio atau cahaya *infrared* atau LASER. Saat ini sudah semakin banyak *public area* atau lokasi tertentu yang menyediakan layanan *wireless network*. Sehingga pengguna dapat dengan mudah melakukan akses *internet* tanpa kabel. Frekuensi yang digunakan pada radio untuk jaringan komputer biasanya dikisaran 2.4 GHz dan 5.8 GHz. Sedangkan penggunaan *infrared* dan LASER umumnya hanya terbatas untuk jenis jaringan yang hanya melibatkan dua buah komputer saja atau disebut *point to point* (Sofana, 2013).

## 2.5 Bluetooth

Bluetooth adalah teknologi yang digunakan untuk mengirim/menerima data dari device pertama ke device kedua (Irwansyah, 2014).

Bluetooth adalah alat komunikasi tanpa kabel yang mampu menyediakan layanan transfer data dengan jarak jangkauan yang terbatas (Enterprise, 2010).

Dari kedua definisi diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa Bluetooth adalah alat komunikasi tanpa kabel yang digunakan untuk mentransfer data atau untuk mengirim dan menerima data dalam jangkauan jarak tertentu.

Bluetooth bekerja menggunakan frekuensi radio. Beda dengan inframerah yang mendasarkan diri pada gelombang cahaya. Jaringan Bluetooth bekerja pada frekuensi 2.402 Giga Hertz sampai dengan 2.480 Giga Hertz. Dibangkitkan dengan daya listrik kecil sehingga membatasi daya jangkauannya hanya sampai 10 meter. Penetapan frekuensi ini telah distandardisasi secara internasional untuk peralatan elektronik yang dipakai untuk kepentingan industri, ilmiah, dan medis. Kecepatan transfer data Bluetooth rilis 1.0 adalah 1 megabit per detik (Mbps), sedangkan versi 2.0 mampu menangani pertukaran data hingga 3 Mbps.

Sepasang peralatan Bluetooth yang telah tersambung akan membentuk *Personal Area Network*, disebut juga piconet dan mengacak frekuensi. Akan terjadi transaksi dan percakapan antar peralatan secara otomatis apakah ada data yang hendak dipertukarkan dan pihak manakah yang akan mengontrol komunikasi. Jika dikaitkan dengan masalah keamanan data, maka dapat dikatakan bahwa banyak hal yang perlu mendapat perhatian ekstra pada penggunaan Bluetooth. Koneksi antar peralatan Bluetooth tidak memerlukan campur tangan dari pengguna, melainkan terjadi secara otomatis. Begitu peralatan Bluetooth terdeteksi dan koneksi terbentuk, maka siapa saja dapat mengirimkan data ke peralatan Bluetooth. Beberapa manufaktur peralatan *mobile* saat ini telah mulai menerapkan teknologi secure Bluetooth, yaitu dengan menggunakan *password* pada perangkat Bluetooth tersebut.

## 2.6 Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler merupakan keseluruhan sistem komputer yang dikemas menjadi sebuah chip di mana di dalamnya sudah terdapat Mikroprosesor, I/O Pendukung, Memori bahkan ADC yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang spesifik, berbeda dengan Mikroprosesor yang berfungsi sebagai pemroses data.

Mikrokontroler disebut sebagai "one chip solution" karena terdiri dari :

- CPU
- RAM
- EPROM/PROM/ROM
- I/O (Input/Output) - serial dan parallel
- Timer
- Interrupt Controller

Mikrokontroler AVR (Atmega and Atmega's Risc processor) memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bit word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock atau dikenal dengan teknologi RISC (Reduced Instruction Set Computing), berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus clock atau dikenal dengan teknologi CISC (Complex Instruction Set Computing).

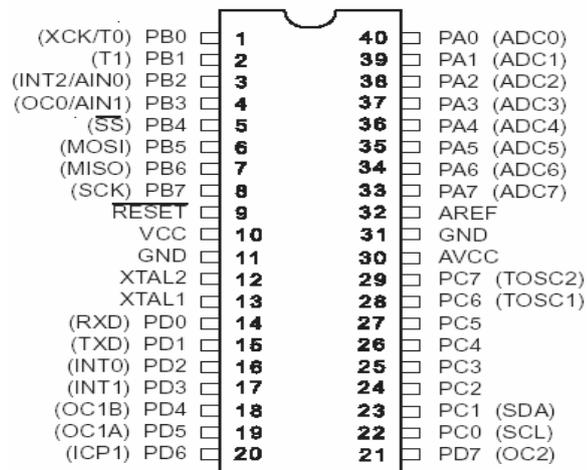
### 2.6.1 Karakteristik mikrokontroler ATmega8535

Fitur yang tersedia pada ATmega 8535 adalah :

1. Frekuensi clock maksimum 16 MHz
2. Jalur I/O 32 buah, yang terbagi dalam PortA, PortB, PortC dan PortD
3. Analog to Digital Converter 10 bit sebanyak 8 input
4. Timer/Counter sebanyak 3 buah
5. CPU 8 bit yang terdiri dari 32 register
6. Watchdog Timer dengan osilator internal
7. SRAM sebesar 512 byte
8. Memori Flash sebesar 8 Kbyte dengan kemampuan read while write
9. Interrupt internal maupun eksternal

10. Port komunikasi SPI
11. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi
12. Analog Comparator
13. Komunikasi serial standar USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps

### 2.6.2 Konfigurasi Pin ATmega8535



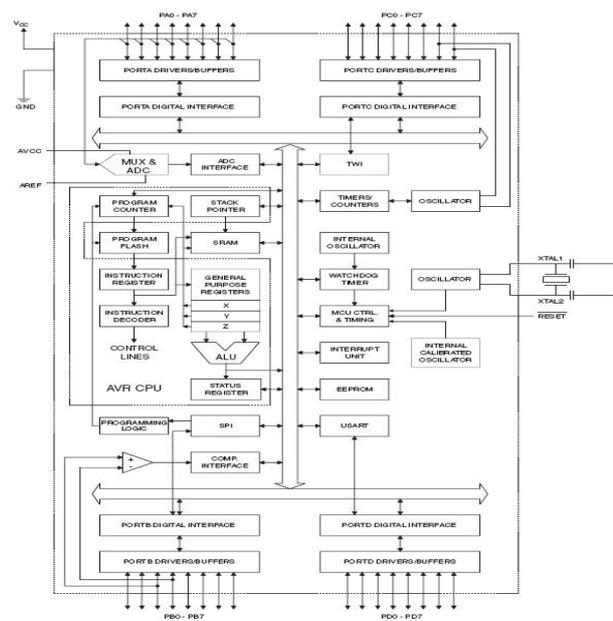
**Gambar 2.6** Konfigurasi Pin ATmega8535

Konfigurasi pin atmega8535 dapat dilihat pada gambar 2.8. Penjelasan dari masing-masing kaki adalah sebagai berikut:

1. VCC (kaki 40) VCC
2. GND (kaki 20) Ground.
3. PortA (PA7..PA0) (kaki 32-39) Merupakan port 8 bit dua arah (bidirectional) I/O. Port ini berfungsi sebagai port data/alamat I/O ketika menggunakan SRAM eksternal.
4. Port B (PB7..PB0) (kaki 1-8) Merupakan port 8 bit dua arah (bidirectional) I/O, untuk berbagai keperluan (multi purpose)
5. Port C (PC7..PC0) (kaki 21-28) adalah port 8 bit dua arah I/O, dengan internal pull-up resistor. Port C ini juga berfungsi sebagai port alamat ketika menggunakan SRAM eksternal.

6. Port D (PD7..PD0) (kaki 10-17) adalah port 8 bit dua arah I/O dengan resistor pull-up internal. Port D juga dapat berfungsi sebagai terminal khusus.
7. Reset (kaki 9) ketika kondisi rendah rendah yang lebih lama dari 50 nS mikrokontroler akan reset walaupun detak tidak berjalan.
8. XTAL1 (kaki 19) Masukan bagi penguat osilator terbalik dan masukan bagi rangkaian operasi detak internal.
9. XTAL2 (kaki 18) Keluaran dari penguat osilator terbalik.
10. ICP (kaki 31) adalah masukan bagi masukan fungsi Capture Timer/counter1.
11. OC1B (kaki 29) adalah kaki keluaran bagi fungsi Output CompareB keluaran Timer/Counter1.
12. ALE (Address Latch Enable) (kaki 30) Digunakan ketika menggunakan SRAM eksternal. Kaki ini digunakan untuk mengunci 8 bit alamat bawah pada saat siklus akses pertama, dan berfungsi sebagai port data pada siklus akses kedua.

### 2.6.3 Diagram Blok Atmega8535



**Gambar 2.7** Blok Diagram fungsional ATmega8535.

Blok Diagram fungsional atmega8535 dapat dilihat pada gambar 2.9. ATmega8535 memiliki bagian struktur bagian sebagai berikut :

- a. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
- b. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran
- c. Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan perbandingan.
- d. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
- e. Watchdog Timer dengan osilator internal.
- f. SRAM sebesar 512 byte.
- g. Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan Read While Write.
- h. Unit interupsi internal dan eksternal.
- i. Port antarmuka SPI
- j. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
- k. Antarmuka komparator analog.
- l. Port USART untuk komunikasi serial

## 2.7 Komponen Elektronika Pasif

Menurut Rusmadi (2009), bahwa “Komponen elektronika pasif adalah komponen-komponen elektronika yang apabila dialiri aliran listrik tidak menghasilkan tenaga seperti: Perubahan Tegangan, Pembalikan Fasa, Penguatan dan lain-lain”. Komponen elektronika pasif meliputi :

### a. Resistor

Resistor adalah komponen elektronika berjenis pasif yang mempunyai sifat menghambat arus listrik. Satuan nilai dari resistor adalah ohm, biasa disimbolkan SZ.

Fungsi dari Resistor adalah:

1. Sebagai pembagi arus
2. Sebagai penurun tegangan
3. Sebagai pembagi tegangan
4. Sebagai penghambat aliran arus listrik, dan lain – lain.

Resistor berdasarkan nilainya dapat dibagi dalam 3 jenis, yaitu:

1. Fixed Resistor, yaitu resistor yang nilai hambatannya tetap.

2. Variable Resistor, yaitu resistor yang nilai hambatannya dapat diubah-ubah.
3. Resistor Non Linier, yaitu resistor yang nilai hambatannya tidak linier karena pengaruh faktor lingkungan misalnya suhu dan cahaya.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan:

1. Makin besar bentuk fisik resistor, makin besar pula daya resistor tersebut.
2. Semakin besar nilai daya resistor makin tinggi suhu yang bisa diterima resistor tersebut.
3. Resistor bahan gulungan kawat pasti lebih besar bentuk dan nilai dayanya dibandingkan resistor dari bahan karbon.



**Gambar 2.8** Resistor

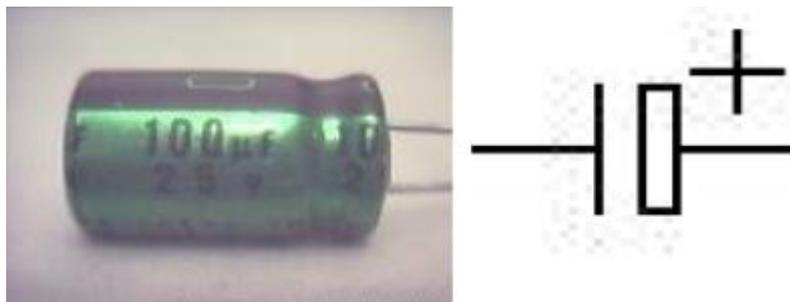
Resistor dapat dilihat pada gambar 2.10 di atas. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk gelang kode warna untuk mengenali besar resistansi, kode warna tersebut ditetapkan oleh standar manufaktur yang dikeluarkan oleh EIA (Electronic industries association) (Syahwil, 2013).

#### **b. Kapasitor**

Kondensator (Capasitor) adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Kondensator memiliki satuan yang disebut Farad. Ditemukan oleh Michael Faraday (1791- 1867). Kondensator kini juga dikenal sebagai "kapasitor",

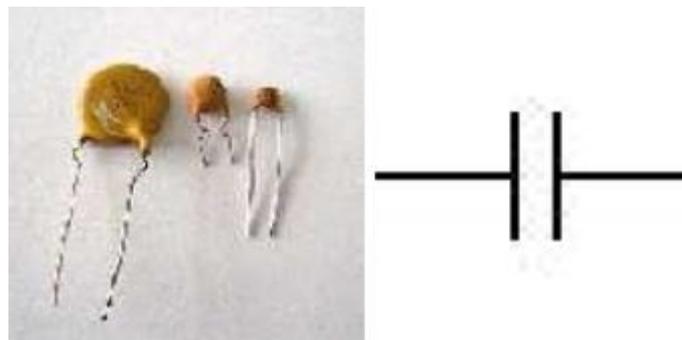
namun kata "kondensator" masih dipakai hingga saat ini. Pertama disebut oleh Alessandro Volta seorang ilmuwan Italia pada tahun 1782 (dari bahasa Itali *condensatore*), berkenaan dengan kemampuan alat untuk menyimpan suatu muatan listrik yang tinggi dibanding komponen lainnya. Kebanyakan bahasa dan negara yang tidak menggunakan bahasa Inggris masih mengacu pada perkataan bahasa Italia "*condensatore*", seperti bahasa Perancis *condensateur*, Indonesia dan Jerman *Kondensator* atau Spanyol *Condensador* (Anam, Moch. Chairul : 2008).

Kondensator diidentikkan mempunyai dua kaki dan dua kutub yaitu *positif* dan *negatif* serta memiliki cairan elektrolit dan biasanya berbentuk tabung. Gambar 2.9 adalah Salah satu jenis Kondensator beserta lambangnya.



**Gambar 2.9** Salah satu jenis Kondensator beserta lambangnya

Sedangkan jenis yang satunya lagi kebanyakan nilai kapasitansnya lebih rendah, tidak mempunyai kutub *positif* atau *negatif* pada kakinya, kebanyakan berbentuk bulat pipih berwarna coklat, merah, hijau dan lainnya seperti tablet atau kancing baju yang sering disebut kapasitor (*capacitor*). Gambar 2.10 adalah Salah satu jenis kapasitor beserta lambangnya.



**Gambar 2.10** Salah satu jenis kapasitor beserta lambangnya

Namun kebiasaan dan kondisi serta artikulasi bahasa setiap negara tergantung pada masyarakat yang lebih sering menyebutkannya. Kini kebiasaan orang tersebut hanya menyebutkan salah satu nama yang paling dominan digunakan atau lebih sering didengar. Pada masa kini, kondensator sering disebut kapasitor (*capacitor*) ataupun sebaliknya yang pada ilmu elektronika disingkat dengan huruf (C).

satuan yang banyak digunakan adalah:

- a. 1 Farad = 1.000.000  $\mu\text{F}$  (mikro Farad)
- b. 1  $\mu\text{F}$  = 1.000.000 pF (piko Farad)
- c. 1  $\mu\text{F}$  = 1.000 nF (nano Farad)
- d. 1 nF = 1.000 pF (piko Farad)
- e. 1 pF = 1.000  $\mu\mu\text{F}$  (mikro-mikro Farad)

Seperti halnya resistor, kapasitor mempunyai kode warna untuk menentukan besarnya kapasitansi. Pada Tabel 2.1 berikut merupakan kode warna dari Kapasitor.

**Tabel 2.1** Kode Warna Pada Kapasitor

Coklat	1	$\times 10^1$	100V
Merah	2	$\times 10^2$	250V
Jingga	3	$\times 10^3$	250V
Kuning	4	$\times 10^4$	400V
Hijau	5	$\times 10^5$	400V
Biru	6		630V
Ungu	7		630V
Abu-abu	8		630V
Putih	9	$\pm 10\%$	630V

Adapun cara memperluas kapasitor atau kondensator dengan jalan:

1. Menyusunnya berlapis-lapis.
2. Memperluas permukaan variabel.
3. Memakai bahan dengan daya tembus besar.

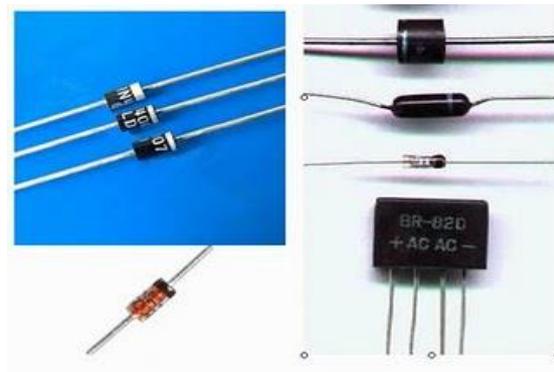
## 2.8 Komponen Elektronika Aktif

Menurut Rusmadi (2009), bahwa “Komponen aktif adalah Komponen yang apabila dialiri aliran listrik akan menghasilkan sesuatu tenaga baik berbentuk

penguatan maupun mengatur aliran listrik yang melaluinya”. Komponen elektronika aktif meliputi:

### a. Dioda

Dioda merupakan komponen elektronika non-linier yang sederhana. Struktur dasar dioda berupa bahan semikonduktor tipe P yang disambung dengan bahan tipe N. Pada ujung bahan tipe P dijadikan terminal anoda (A) dan ujung lainnya katoda (K), sehingga dua terminal inilah yang menyiratkan nama diode. Operasi dioda ditentukan oleh polaritas relative kaki anoda terhadap kaki katoda. Karakteristik dioda terdiri atas kurva maju dan kurva mundur. Pada bias maju arus mengalir dengan besar sedangkan pada bias mundur yang mengalir hanya arus bocor kecil. Gambar dioda dapat dilihat pada gambar 2.12 (Surjono,2007).



**Gambar 2.11** Dioda

### b. Transistor

Transistor merupakan komponen dengan fungsi bermacam-macam. Komponen ini dapat berfungsi seperti layaknya keran air. Arus yang dialirkan bisa diatur secara elektronis berdasarkan kategori, ada transistor yang tergolong sebagai PNP dan ada pula yang termasuk sebagai NPN. N dan P menyatakan semikonduktor .pada PNP, dua lapis semikonduktor tipe p dan satu lapis semikonduktor tipe n.. pada NPN, dua lapis semikonduktor tipe n. pada NPN,

dua lapis semikonduktor tipe n dan mengapit satu lapis semikonduktor tipe p. Transistor dapat dilihat pada gambar 2.13 (Kadir, 2013).



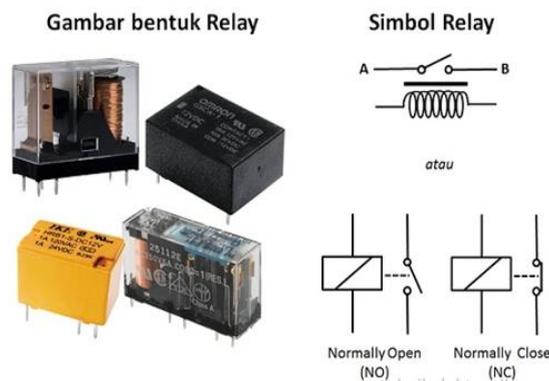
**Gambar 2.12** *Transistor*

## 2.9 *Relay*

Menurut Bishop (2014), *Relay* adalah sebuah saklar yang di kendalikan oleh arus. *Relay* memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti dan arus nominal yang harus dipenuhi *output* rangkaian pendriver atau pengemudinya. Arus yang digunakan pada rangkaian adalah arus DC.

*Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature *Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Dibawah ini adalah gambar bentuk *Relay* dan Simbol *Relay* yang sering ditemukan di Rangkaian Elektronika.



**Gambar 2.13** Bentuk dan Simbol *Relay*

## 2.10 LCD

Menurut Melalolin, pada jurnal TELEKONTRAN (2013), “LCD adalah sebuah *display dot matriks* dengan difungsikan untuk menampilkan (tulisan: angka dan huruf), sesuai dengan keinginan”.

LCD memiliki karaktersistik sebagai berikut :

1. Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.
2. Setiap huruf terdiri dari 5x7 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 dengan osilator lokal.
7. Satu sumber tegangan 5 volt.
8. Otomatis reset saat tegangan dihidupkan.

Berikut ini adalah gambar dari LCD matriks tipe 2x16 blue backlight yang dapat dilihat pada gambar 2.16, dibawah ini:



**Gambar 2.14** LCD (Liquid Crystal Display)

Adapun Fungsi dari masing-masing *Pin* LCD adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.2. Pin-pin pada LCD**

Pin	Nama	Fungsi
1	VSS	<i>Ground Voltage</i>
2	VCC	+5V
3	VEE	<i>Contrast Voltage</i>
4	RS	<i>Register Select</i> 0 = <i>Instruction Register</i> 1 = <i>Data Register</i>
5	R/W	<i>Read or Write mode</i> 0 = <i>Write mode</i> 1 = <i>Read mode</i>
6	E	<i>Enable</i> 0 = <i>start to lacht data to LCD character</i> 1 = <i>disable</i>
7	DB0	Data bit ke-0 (LSB)
8	DB1	Data bit ke-1
9	DB2	Data bit ke-2
10	DB3	Data bit ke-3
11	DB4	Data bit ke-4
12	DB5	Data bit ke-5
13	DB6	Data bit ke-6
14	DB7	Data bit ke-7
15	BPL	<i>Back Plane Light</i>
16	GND	<i>Ground Voltage</i>

## 2.11 Bahasa Pemrograman C

Bahasa pemrograman C merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer. Standar bahasa C yang asli adalah standar dari UNIX. Sistem operasi, kompiler C dan seluruh program aplikasi UNIX yang esensial ditulis dalam bahasa C.

Bahasa C mempunyai kemampuan lebih dibanding dengan bahasa pemrograman yang lain. Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang bersifat portabel, yaitu suatu program yang dibuat dengan bahasa C pada suatu komputer akan dapat dijalankan pada komputer lain dengan sedikit (atau tanpa) ada perubahan yang berarti.

Bahasa C merupakan bahasa yang biasa digunakan untuk keperluan pemrograman sistem, antara lain untuk membuat:

1. Assembler
2. Interpreter
3. Compiler
4. Sistem Operasi
5. Program bantu (utility)
6. Editor
7. Paket program aplikasi

Dalam beberapa literatur, bahasa C digolongkan sebagai bahasa tingkat menengah (*medium level language*). Penggolongan ini bukan berarti bahasa C kurang ampuh atau lebih sulit dibandingkan dengan bahasa tingkat tinggi (*high level language* - seperti Pascal, Basic, Fortran, Java, dan lain-lain), namun untuk menegaskan bahwa bahasa C bukanlah bahasa yang berorientasi pada mesin yang merupakan ciri dari bahasa tingkat rendah (*low level language*), yaitu bahasa mesin dan assembly.

Pada kenyataannya, bahasa C mengkombinasikan elemen dalam bahasa tingkat tinggi dan bahasa tingkat rendah, yaitu kemudahan dalam membuat program

yang ditawarkan pada bahasa tingkat tinggi dan kecepatan eksekusi dari bahasa tingkat rendah.

### **2.12 CodeVision AVR**

CodeVisionAVR adalah merupakan *software IDE (integrated development environment)*, (*source code*) *editor* dan *compiler* bahasa C dari mulai menyiapkan *software*, pengaturan fitur-fitur dalam mikrokontroler AVR, melengkapi *program*, dan kompilasi program sehingga mendapatkan *file* yang kita butuhkan untuk di isikan kedalam IC mikrokontroler, yaitu file \*.hex (*hexadecimal*).

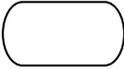
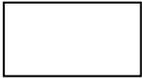
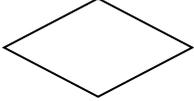
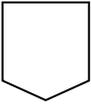
### **2.13 Flowchart**

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam 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 (Adelia,2011).

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengopersian (Sulindawati,2010).

Berdasarkan beberapa pendapat yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan flowchart atau diagram alur adalah suatu alat yang banyak digunakan untuk membuat algoritma, yakni bagaimana rangkaian pelaksanaan suatu kegiatan. Suatu diagram alur memberikan gambaran dua dimensi berupa simbol-simbol grafis. Masing-masing simbol telah ditetapkan terlebih dahulu fungsi dan artinya. Simbol-simbol *flowchart* dapat dilihat pada tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Simbol-Simbol *Flowchart*

Simbol	Keterangan
Simbol Terminal 	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program.
Simbol Persiapan 	Digunakan untuk memberikan nilai awal pada suatu variable atau <i>counter</i> .
Simbol Proses 	Digunakan untuk mengolah aritmatikadan pemindahan data.
Simbol Keputusan 	Digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika.
Simbol Proses 	Digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah, misalnya dalam bentuk <i>subroutine</i> .
<i>Connector</i> 	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.
Simbol Penghubung 	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus dari suatu proses yang terputus masih dalam halaman yang berbeda.

<p style="text-align: center;">Arus</p> 	<p>Penghubung antara prosedur / proses</p>
<p style="text-align: center;"><i>Document</i></p> 	<p>Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output di cetak dikertas</p>
<p style="text-align: center;"><i>Input-Output</i></p> 	<p>Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya</p>
<p style="text-align: center;"><i>Disk Storage</i></p> 	<p>Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau ouput disimpan ke disk.</p>

### 2.14 Referensi Karya Ilmiah

Karya ilmiah merupakan laporan tertulis berisi pemaparan tentang hasil percobaan atau pengkajian yang dibuat oleh seseorang setelah melakukan suatu percobaan atau penelitian. Data, simpulan, dan informasi yang terkandung dalam karya ilmiah tersebut dapat dijadikan acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya. Untuk itu sebelum membuat tugas akhir ini perlu referensi dan beberapa karya ilmiah. Adapun daftar karya ilmiah yang dijadikan referensi pada tugas akhir ini terdapat pada tabel 2.4.

**Tabel 2.4** Referensi Karya Ilmiah

No.	Nama	Judul	Cara Kerja
1.	Muhammad Rifki Faiz	Rancangan Bangun Alat Pengirim Data Audio ke Speaker Menggunakan Sinyal Frekuensi Modulasi (FM)	Laptop atau handphone sebagai input terhubung ke fm receiver yang terhubung ke mikrokontroler akan membaca data masukan untuk mengaktifkan atau mengnonaktifkan audio amplifier. Sedangkan fm <i>receiver</i> akan mengirim data suara ke fm <i>transmitter</i> yang terhubung dengan <i>audio amplifier</i> . Speaker sebagai output dari <i>audio amplifier</i> .
2.	Ginda Zamzabil Okfriano	Sistem Kendali Audio Amplifier Bluetooth Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 8535 Berbasis Android	Sistem dialiri listrik dan <i>handphone</i> diaktifkan pemutaran audio. <i>handphone</i> terhubung ke speaker menggunakan bluetooth maka sinyal indikator yang terdapat pada speaker akan didirikan menuju mikrokontroler yang akan digunakan sebagai data informasi untuk mengaktifkan rangkaian driver relay yang menghubungkan aliran kelistrikan dan rangkaian regulator menuju audio amplifier dan adapun pada sistem proteksi diambil dari rangkaian speaker protektor yang berupa sensor suhu akan

			mendeteksi keadaan adanya kelebihan suhu.
--	--	--	---

Berdasarkan referensi dan beberapa karya ilmiah yang tercantum diatas, penulis bermaksud membuat suatu alat sebagai pengembangan alat-alat yang telah dibuat sebelumnya yaitu Rancang Bangun Audio Speaker *Portable Wireless* Dengan Pengaturan Suara Secara Digital Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535.