

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sinyal Audio



Gambar 2.1 Ilustrasi Audio

(Sumber : E-Book Teknik Audio Video, 2008)

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. (Sri Waluyanti dkk : 2008)

2.2 Komunikasi Audio

Adalah komunikasi yang dilakukan dengan menggunakan lambang verbal atau Bahasa yang disampaikan secara lisan. Proses penyampaian pesan atau informasi dari sumber kepada satu penerima atau lebih dengan cara memvisualisasikan sekaligus memperdengarkan isi pesan atau informasi kepada

penerima dengan melalui media yang menunjangnya. Media yang menunjangnya itu adalah media elektronik. Contohnya seperti televisi, VCD player, DVD player, Komputer dan lain-lainnya yang bisa digunakan untuk memvisualisasikan sekaligus memperdengarkan isi pesan dan informasi tersebut. (Nurul Fatma : 2014)

2.3 Loudspeaker/Speaker

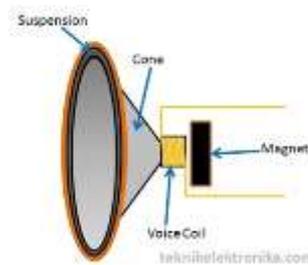
Loudspeaker, speaker atau sistem *speaker* merupakan sebuah transduser *elektroacoustical* yang mengubah sinyal listrik ke suara. Istilah *loudspeaker* dapat dijadikan acuan sebagai transduser individual (diketahui sebagai pengarah) atau sistem lengkap yang terdiri dari suatu *enclosure* yang melengkapi 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 vibrasivibrasi fisik untuk menghasilkan gelombang-gelombang suara. Bila bekerja, *speaker* menghasilkan getarangetaran yang sama dengan mikropon yang direkam secara orisinil 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. (Sri Waluyanti dkk : 2008)



Gambar 2.2 Speaker

(Sumber : E-Book Teknik Audio Video, 2008)

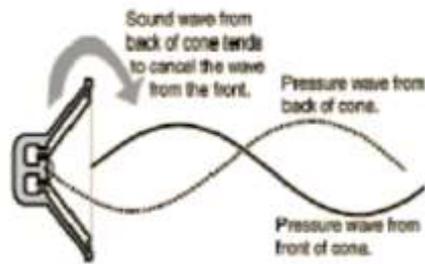
2.3.1 Dasar speaker/loudspeaker



Gambar 2.3 Prinsip kerja loudspeaker

(Sumber : E-Book Teknik Audio Video, 2008)

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, Kumbaran 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 meningkatkan kekayaan yang akustik seperti halnya dalam menghandel daya. Bahan lain yang sekarang banyak digunakan adalah *polypropylene* dan *aluminium*.

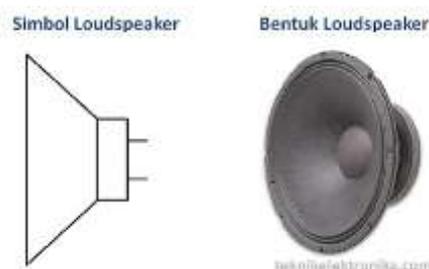


Gambar 2.4 Kerja Loudspeaker

(Sumber : E-Book Teknik Audio Video, 2008)

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. (Sri Waluyanti dkk : 2008)

2.3.2 Simbol dan bentuk loudspeaker



Gambar 2.5 Simbol dan bentuk loudspeaker

2.4 Amplifier

Amplifier atau *power amplifier* berfungsi untuk menguatkan sinyal *audio* setelah mengalami proses. Sinyal yang diterima akan dikuatkan untuk kemudian di umpankan ke *loudspeaker*. (Sri Waluyanti dkk : 2008)



Gambar 2.6 Power Amplifier

(Sumber : E-Book Teknik Audio Video, 2008)

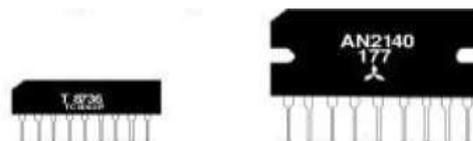
2.5 Integrated Circuit (IC)



Gambar 2.7 Macam-macam IC

(Sumber : E-Book Modul Elektronika, 2008)

Integrated Circuit (IC) sebenarnya adalah suatu rangkaian elektronik yang dikemas menjadi satu kemasan yang kecil. Beberapa rangkaian yang besar dapat diintegrasikan menjadi satu dan dikemas dalam kemasan yang kecil. Suatu IC yang kecil dapat memuat ratusan bahkan ribuan komponen. Bentuk IC bisa bermacam-macam, ada yang berkaki 3 misalnya LM7805, ada yang seperti transistor dengan kaki banyak misalnya LM741. (Anam, Moch. Chairul : 2008)



Gambar 2.8 IC Kaki Tunggal

(Sumber : E-Book Modul Elektronika, 2008)

Bentuk IC ada juga yang menyerupai sisir (*single in line*), bentuk lain adalah segi empat dengan kaki-kaki berada pada ke empat sisinya, akan tetapi kebanyakan IC berbentuk dual in line (DIL). IC yang berbentuk bulat dan dual in line, kaki-kakinya diberi bernomor urut dengan urutan sesuai arah jarum jam, kaki nomor SATU diberikan bertanda titik.



Gambar 2.9 IC Kaki Ganda

(Sumber : E-Book Modul Elektronika, 2008)

Setiap IC ditandai dengan nomor *type*, nomor ini biasanya menunjukkan jenis IC, jadi bila nomornya sama maka IC tersebut sama fungsinya. Kode lain menunjukkan pabrik pembuatnya, misalnya *operational amplifier type 741* dapat muncul dengan tanda uA741, LM741, MC741, RM741 SN72741 dan sebagainya.

2.6 Pengertian *Bluetooth*

Bluetooth adalah teknologi yang memungkinkan dua perangkat yang kompatibel, seperti telepon dan PC untuk berkomunikasi tanpa kabel dan tidak memerlukan koneksi saluran yang terlihat. Teknologi ini memberikan perubahan yang signifikan terhadap peralatan elektronik yang kita gunakan. Jika kita melihat sekeliling kita dimana keyboard dihubungkan pada komputer. Demikian juga halnya dengan printer, mouse, monitor dan lain sebagainya. Semua peralatan itu dihubungkan dengan menggunakan kabel. Akibatnya terjadi masalah banyak kabel yang dibutuhkan dikantor, rumah atau tempat-tempat lainnya. Masalah lain yang ditemui adalah bagaimana menelusuri kabel-kabel yang terpasang jika ada suatu kesalahan atau kerusakan. Bluetooth memperbaiki penggunaan teknologi kabel yang cenderung menyulitkan ini dengan cara menghubungkan beberapa peralatan tanpa menggunakan kabel.

Bluetooth beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz (antara 2.402 GHz sampai 2.480 GHz) yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara

secara real-time antara host to host bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. Bluetooth dapat berupa card yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan card yang digunakan untuk wireless local area network (WLAN) dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada bluetooth mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan transfer data yang lebih rendah.

2.7 Mikrokontroler

Pada dasarnya, mikrokontroler merupakan salah satu bagian dasar dari suatu sistem komputer. Mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama dengan komputer pribadi. Yang membedakan hanya bentuk mikrokontroler yang jauh lebih kecil dari komputer pribadi.

Umumnya pada suatu sistem komputer akan menghasilkan keluaran berdasarkan masukan yang diterima atau program yang dikerjakan. Begitu juga dengan mikrokontroler yang akan mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan melalui *program* yang diberikan. Jadi, bagian terpenting dan utama dari sistem komputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh pemrogram dimana program tersebut akan mengerjakan instruksi-instruksi untuk melakukan tugas yang lebih kompleks.

Mikrokontroler merupakan suatu *chip* yang dikemas dalam satu keping dimana bagian-bagiannya diperlukan untuk suatu kontroler. Di dalam mikrokontroler umumnya terdapat CPU (*Central Proccesssing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), ROM (*Read Only Memory*), I/O, dan lain sebagainya. Mikrokontroler juga memiliki beberapa instruksi meliputi akses I/O secara langsung dan mudah, proses interupsi yang cepat dan efisien, dan lain sebagainya.

Pada saat sekarang, mikrokontroler banyak digunakan untuk membuat peralatan elektronik seperti AC (*Air Conditioning*), *remote* televisi, alat untuk mengusir serangga, dan masih banyak lagi. Selain itu, mikrokontroler juga banyak diterapkan pada berbagai aplikasi seperti aplikasi LED berjalan, aplikasi teks berjalan, aplikasi lalu lintas dengan waktu otomatis, dan lain sebagainya. Mikrokontroler sangat bermanfaat jika dilihat dari segi keuntungan, karena selain

harganya yang relatif murah, mikrokontroler juga dapat diprogram berulang kali dengan kode program sesuai keinginan pemrogram.

2.7.1 Mikrokontroler ATmega 8535

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 :

1. CPU
2. RAM
3. EPROM/PROM/ROM
4. I/O (Input/Output) - serial dan parallel
5. Timer
6. Interrupt Controller

Mikrokontroler AVR (Atmega and Atmega's Risc processor) memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits 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).

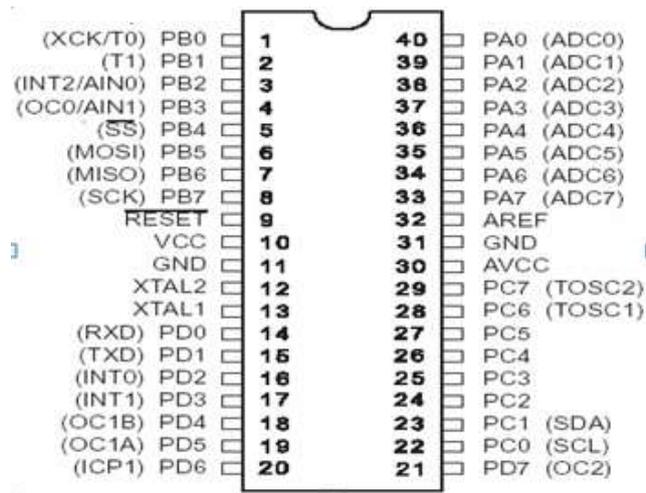
2.7.2 Karakteristik mikrokontroler ATmega8535

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

2.7.3 Konfigurasi Pin ATmega8535



Gambar 2.10 Konfigurasi Pin ATmega8535

Penjelasan dari masing-masing kaki adalah sebagai berikut:

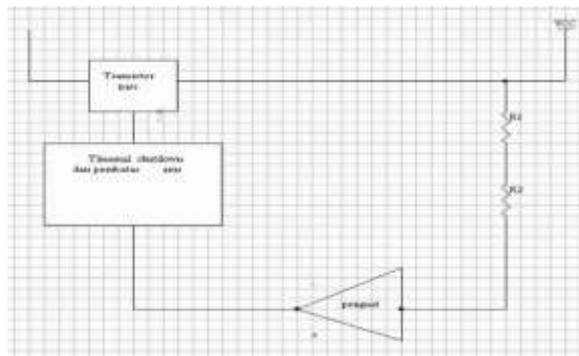
1. VCC (kaki 40) VCC
2. GND (kaki 20) Ground.
3. PortA (PA7..PA0) (kaki 32-39) Merupakan port 8 bit dua arah (bidirectional) I/O. Port ini berfungsi sebagai port data/alamat I/O ketika menggunakan SRAM eksternal.
4. Port B (PB7..PB0) (kaki 1-8) Merupakan port 8 bit dua arah (bidirectional) I/O, untuk 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.

2.8 Catu Daya (*Power Supply*)

Catu Daya adalah bagian dari setiap perangkat elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga. Catu daya sebagai sumber tenaga dapat berasal dari baterai, *accu*, *solar cell*, dan *adaptor*. Komponen ini akan mencatu tegangan sesuai dengan tegangan yang diperlukan oleh rangkaian elektronika.

Bagian catu daya yang dibuat terdiri dari komponen baterai dan komponen regulator tegangan seri LM78XX. Seri regulator 78XX (7805, 7808, atau 7012) adalah regulator tegangan tiga terminal tipikal. *Regulator* yang digunakan adalah LM7805 yang menghasilkan tegangan +5V.



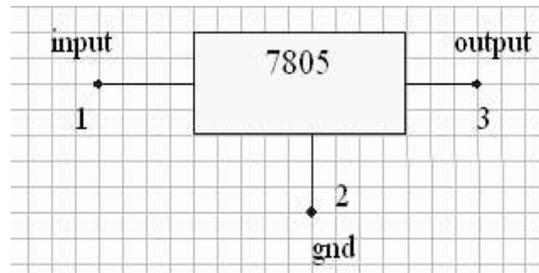
Gambar 2.12 Diagram Blok Fungsional dari Regulator IC tiga terminal

Gambar 2.12 menunjukkan diagram fungsional untuk seri 78XX. Tegangan referensi *built-in* V_{ref} memicu masukan non pembalik penguat. Pembagi tegangan terdiri dari R1 dan R2 menyampling tegangan keluaran dan mengembalikan tegangan umpan balik ke masukan pembalik dari amplifier dengan penguatan tinggi.

Pada R1 dan R2 menunjukkan bahwa resistor terdapat didalam IC, bukan resistor eksternal. Resistor ini telah diatur oleh pabrik untuk mengatur tegangan keluaran sesuai dengan seri LM78XX. Toleransi tegangan keluarannya adalah 4%.

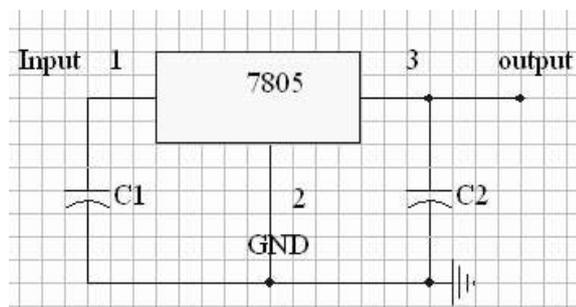
LM78XX memasukan transistor pass yang dapat menangani arus beban sampai 1A. Juga termasuk *Thermal shutdown* dan pembatas arus. *Thermal Shutdown* berarti bahwa chip akan mati secara otomatis saat suhu internal terlalu tinggi, sekitar 175°C. Hal ini untuk mengurangi disipasi daya yang berlebihan yang tergantung oleh suhu, tipe pendingin dan variable lainnya. Karena adanya thermal shutdown dan pembatas arus, komponen pada seri LM78XX sering tidak

mudah rusak.



Gambar 2.13 Penggunaan 7805 untuk Regulasi tegangan.

Gambar 2.13(a) menunjukkan IC LM7805. Pin 1 sebagai masukan, pin 2 sebagai *ground* dan pin 3 sebagai keluaran. LM7805 memiliki keluaran +5V dari arus beban maksimum lebih dari 1A. Beberapa *regulator* pada seri 78XX mempunyai tegangan *drop out* antara 2V sampai 3V. Hal ini berarti bahwa tegangan masukan harus lebih besar dari tegangan keluaran. Jika tidak akan terjadi kegagalan regulasi. Gambar 2.2 (b) menunjukkan IC LM7805 dengan kapasitor sebagai penyimpan muatan listrik.



Gambar 2.14 Regulator dengan kapasitor sebagai penyimpan muatan.

(Malvino, prinsip-prinsip Elektronika, 2004 : hal 441-444)

2.9 Flowchart

Menurut Muhammad Ridwan Sidiq Bahas dalam jurnalnya yang berjudul “Aplikasi Absensi Mengajar Guru Pada SMA NEGERI 11 MAKASAR” Pengertian *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan

programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis *17 symbol17tive-alternatif* lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut.

Bila seorang analis dan *programmer* akan membuat *flowchart*, ada beberapa petunjuk yang harus diperhatikan, seperti:

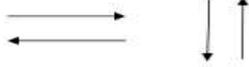
1. *Flowchart* digambarkan dari halaman atas ke bawah dan dari kiri ke kanan
2. Aktivitas yang digambarkan harus didefinisikan secara hati-hati dan definisi ini harus dapat dimengerti oleh pembacanya.
3. Kapan aktivitas dimulai dan berakhir harus ditentukan secara jelas.
4. Setiap langkah dari aktivitas harus berada pada urutan yang benar.
5. Lingkup dan range dari aktivitas yang sedang digambarkan harus ditelusuri dengan hati-hati. Percabangan-percabangan yang memotong aktivitas yang sedang digambarkan tidak perlu digambarkan pada *flowchart* yang sama. Symbol konektor harus digunakan dan percabangannya diletakkan pada halaman yang terpisah atau hilangkan seluruhnya bila percabangannya tidak berkaitan dengan system.
6. Gunakan symbol-symbol *flowchart* yang standar.

2.10 Simbol-simbol Flow Chart

Simbol – simbol yang dipakai dalam *flowchart* dibagi menjadi 3 kelompok yaitu :

1. *Flow Direction Symbols*
 - a. Digunakan untuk menghubungkan *symbol* satu dengan yang lain
 - b. Disebut juga *connecting line*.

Tabel 2.1 Simbol-simbol *flowchart*.

	Simbol arus / flow, yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses
	Simbol <i>communication link</i> , yaitu menyatakan transmisi data dari satu lokasi ke lokasi lain
	Simbol <i>connector</i> , berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
	Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda

2. Processing Symbols

Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses atau prosedur

Tabel 2.2 Simbol *Processing Flowchart*.

	Simbol <i>process</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
	Simbol <i>manual</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
	Simbol <i>decision</i> , yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak
	Simbol <i>predefined process</i> , yaitu menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
	Simbol <i>terminal</i> , yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program
	Simbol <i>keying operation</i> , Menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard
	Simbol <i>offline-storage</i> , menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
	Simbol <i>manual input</i> , memasukkan data secara manual dengan menggunakan online keyboard

3. *Input / Output* Symbols

Menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai *media input* atau *output*.

Tabel 2.3 Simbol *input/output*.

	Simbol <i>input/output</i> , menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya
	Simbol <i>punched card</i> , menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	Simbol <i>magnetic tape</i> , menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis
	Simbol <i>disk storage</i> , menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk
	Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)
	Simbol <i>display</i> , mencetak keluaran dalam layar monitor

2.11 Bahasa C

Bahasa pemrograman C merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer. Dibuat pada tahun 1972 oleh Dennis Ritchie untuk Sistem Operasi Unix di Bell *Telephone Laboratories*. Meskipun C dibuat untuk memprogram sistem dan jaringan komputer namun bahasa ini juga sering digunakan dalam mengembangkan *software* aplikasi. C juga banyak dipakai oleh berbagai jenis *platform* sistem operasi dan arsitektur komputer, bahkan terdapat beberapa *compiler* yang sangat populer telah tersedia. C secara luar biasa memengaruhi bahasa populer lainnya, terutama C++ yang merupakan ekstensi dari C.

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 Komponen Pengaman

Komponen pengaman adalah komponen yang berfungsi sebagai pengaman pada suatu rangkaian elektronik, salah satunya *Relay*.

2.13.1 Relay

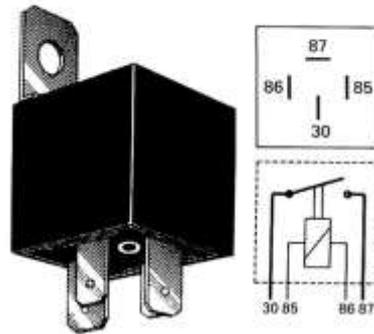
Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid 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.

Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbaik 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.

2.13.2 Jenis-jenis Relay

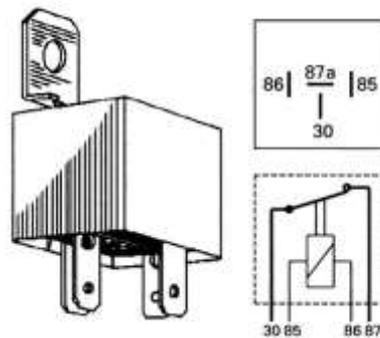
Konfigurasi dari kontak-kontak relay ada tiga jenis, yaitu:

1. *Normally Open* (NO), saklar akan tertutup saat diberi tegangan.



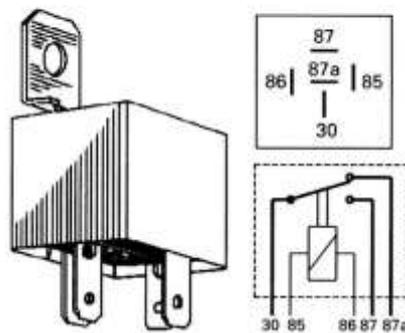
Gambar 2.15 Relay Normally Open

2. *Normally Closed (NC)*, saklar akan terbuka saat diberi tegangan.



Gambar 2.16 Relay Normally Closed

3. *Change Over (CO)*, saklar berada ditengah saat tertutup, tetapi ketika *relay* diberi tegangan, akan membuat hubungan dengan saklar yang lain.



Gambar 2.17 Relay Change Over

Penggunaan relay perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan *relay men-switch* arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada *body relay*. Misalnya relay 12VDC/4 A 220V, artinya tegangan yang diperlukan sebagaipengontrolnya 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.