

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kamar Mandi

Kamar mandi adalah suatu ruangan dari suatu bangunan atau arsitektur di mana seseorang dapat mandi atau membersihkan badan. Namun saat ini kamar mandi bukan hanya sekedar untuk mandi, melainkan kegiatan lain yang sifatnya masih berhubungan dengan membersihkan anggota tubuh seperti mencuci tangan dan muka, menyikat gigi, hingga buang air kecil atau besar (kakus). Jadi tidak dipungkiri lagi bahwa kamar mandi juga dilengkapi dengan wastafel (tempat cuci tangan) dan juga kloset (untuk buang air).

Berdasarkan fungsinya, kamar mandi dibagi atas 3 jenis:

1. Kamar mandi basah;
2. Kamar mandi kering dan;
3. Kamar mandi basah atau kering

Yang membedakan antara kamar mandi basah dan kamar mandi kering cara penggunaannya yang dimana kamar mandi basah biasanya memiliki bak mandi yang digunakan orang untuk menguyur tubuhnya dengan air sehingga lantai keseluruhan ruangan akan digenangi oleh air. Sedangkan kamar mandi kering biasanya memiliki ruangan terpisah untuk mandi sehingga air hanya tergenang diruangan itu saja, penggunaan *shower* adalah salah kegaitan mandi yang sering diterapkan pada kamar mandi kering.

Terlepas dari klasifikasi kamar mandi berdasarkan fungsinya, terdapat kamar mandi umum. Kamar mandi ini biasanya terdapat disetiap tempat publik atau fasilitas umum, yang artinya setiap orang yang berada disekitar tempat atau fasilitas tersebut boleh menggunakannya. Di Indonesia, bak mandi, kloset, dan wastafel merupakan beberapa perabot yang sering ditemui di kamar mandi umum. Kamar mandi umum sering dikaitkan dengan toilet umum, namun ruangan toilet umum biasanya lebih kecil dan hanya digunakan untuk buang air saja. Masih di Indonesia, istilah lain dari kamar mandi umum yakni MCK (Mandi, Cuci, Kakus)

umum yang merupakan sarana umum yang digunakan bersama oleh beberapa keluarga untuk mandi, mencuci dan buang air dilokasi pemukiman yang berpenduduk dengan kepadatan sedang sampai tinggi (300- 500 orang/Ha).

2.2 Sensor PIR (Passive Infrared Sensor)

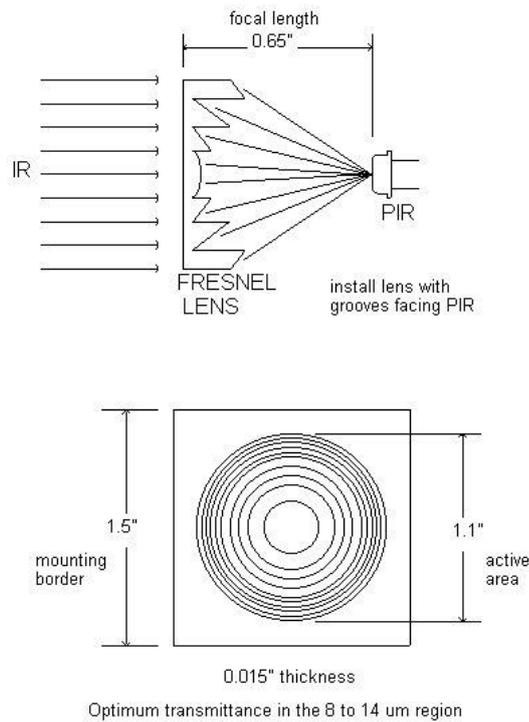
Sensor ini terbuat dari bahan *Crystalline* yang dapat membangkitkan sinyal elektrik ketika terdapat energi panas pada radiasi inframerah, energi panas tersebut dapat berasal dari panas tubuh manusia dan hewan dengan sinyal gelombang yang panjangnya dari 9.4 mm.



Gambar 2.1 Sensor PIR

(Sumber: http://www.electronics123.com/website/image/product.template/2907_79170ed/image/)

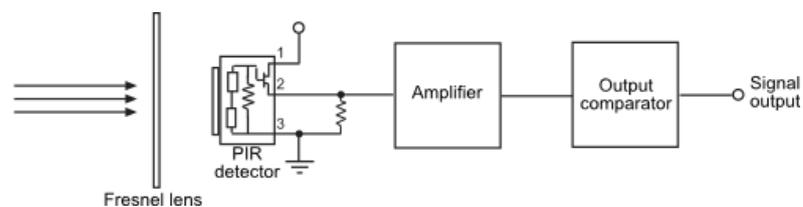
Untuk membantu kinerja dari sensor ini diperlukan *Fresnel Lens* yang dimana fungsi dari lensa tersebut adalah untuk mempertajam jarak fokus dari sensor. Jika tanpa lensa, jarak maksimum dari deteksi sensor hanya dapat mencapai beberapa centimeter saja, akan tetapi jika dipasang dengan lensa maka jarak maksimum dari deteksinya adalah 5 meter pada sudut 0 derajat.



Gambar 2.2 Lensa *fresnel* pada sensor PIR

(Sumber: <http://www.gloab.com/pirparts/images/fresnel.jpg>)

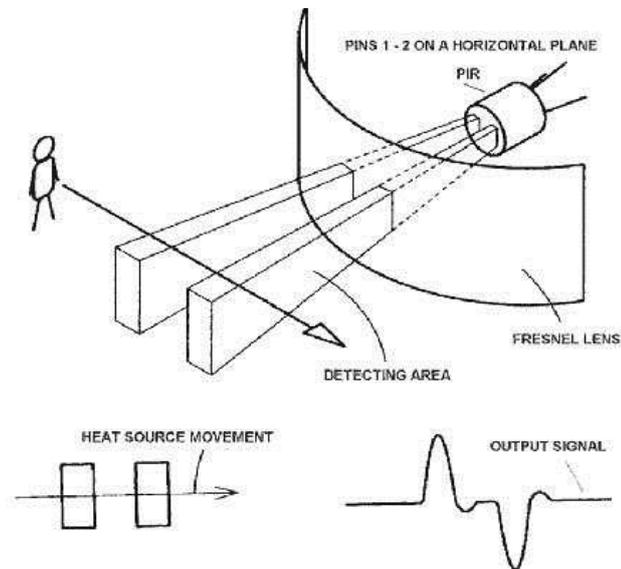
Didalam Sensor Pyroelectric memiliki 2 buah elemen yang dapat mendeteksi pergerakan dari arah kiri atau kanan. Jika sumber panas berasal dari kanan ke kiri maka elemen yang kanan mendeteksi terlebih dahulu dan sinyal keluaran yang dihasilkan adalah sinyal plus terlebih dahulu dan di lanjutkan dengan sinyal minus namun ketika elemen kiri mendeteksi adanya pergerakan terlebih dahulu maka sinyal yang keluar adalah minus terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan sinyal plus. Pendeteksi pergerakan ini dapat digunakan sebagai alat yang mendeteksi orang yang masuk atau keluar dari suatu gedung ataupun pada beberapa aplikasi robotik.



Gambar 2.3 Diagram blok sensor PIR

(Sumber: <http://www.robotoid.com/appnotes/images/pir-block-diagram.png>)

Adapun cara kerja sensor PIR dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 2.4 Prinsip kerja sensor PIR

(Sumber: <http://www.glolab.com/pirparts/images/fresnel.jpg>)

2.3 Water Level Sensor

Water level sensor dirancang untuk mendeteksi air, yang dapat secara luas digunakan dalam penginderaan curah hujan, ketinggian air, bahkan kebocoran cairan (fluida). Sensor ini terdiri dari konektor elektronik sensor, rangkaian penguat tegangan keluaran, dan dua jalur konduktor terpisah seperti sisir.



Gambar 2.5 Water level sensor

(Sumber: <http://www.emartee.com/Images/websites/emartee.com/Water%20Sensor.jpg>)

Sensor ini bekerja dengan apabila air yang menyentuh bagian sisir sensor, secara otomatis air yang berperan sebagai konduktor menghubungkan kedua jalur tersebut dengan menghasilkan tegangan yang kemudian diperkuat dengan rangkaian penguat. Rangkaian inilah yang akan memberikan keluaran berupa logika *high*, dan proses ini terus berlanjut sampai air tidak lagi menyentuh bagian tersebut.

2.4 *Solenoid Door Lock*

Solenoid ini berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari *solenoid* sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam.



Gambar 2.6 *Solenoid door lock*

(Sumber: <http://www.waferstar.com/image/Lock-Solenoid-02.jpg>)

2.5 *Solenoid Valve*

Solenoid valve berfungsi menghentikan atau meneruskan aliran refrigeran dalam suatu sistem refrigerasi, dimana pengaturannya dilakukan oleh arus listrik. Solenoid valve terdiri dari sebuah kumparan yang berbentuk silinder dimana pada bagian tengahnya terdapat sebuah inti besi yang mudah dibuat magnet yang disebut dengan plunger. Apabila kumparan dialiri arus listrik maka kumparan menjadi elektromagnet sehingga akan mengangkat/menarik plunger ke tengah

kumparan dan akibatnya akan membuka katup. Apabila aliran listrik dimatikan maka medan magnet kumparan akan hilang dan plunger karena beratnya sendiri akan turun sehingga menutup katup.



Gambar 2.7 Solenoid valve

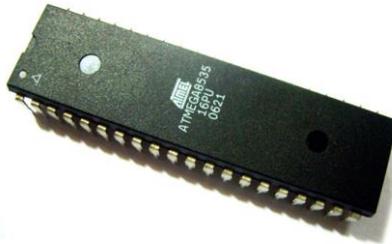
(Sumber: <http://www.adafruit.com/images/1200x900/997-02.jpg>)

2.6 Mikrokontroler ATmega 8535

ATmega8535 adalah mikrokontroler CMOS 8 bit daya rendah berbasis arsitektur RISC. Instruksi dikerjakan pada satu siklus clock, ATmega8535 mempunyai throughput mendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat ATmega8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah. Mikrokontroler ATmega8535 memiliki beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebuah solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan.

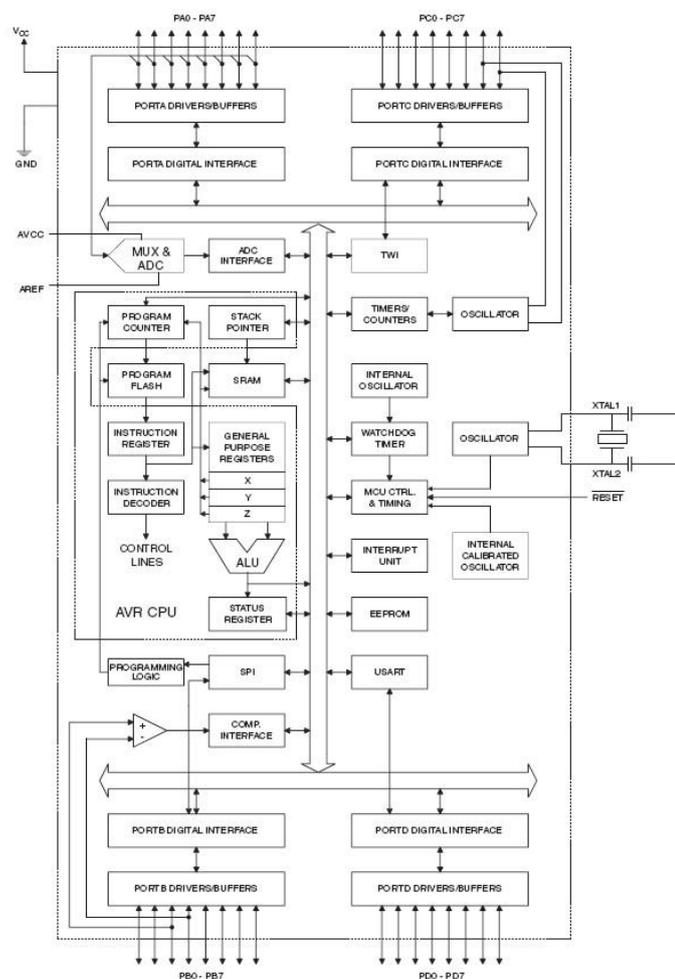
Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, di mana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits wor) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock. AVR berteknologi RICS (Reduced Instruction Set Computer), sedangkan seri MCS51 berteknologi CICS (Complex Instruction Set Computer). Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memory, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama. Dalam hal ini ATMEGA8535

dapat beroperasi pada kecepatan maksimal 16MHz serta memiliki 6 pilihan mode sleep untuk menghemat penggunaan daya listrik.



Gambar 2.8 Mikrokontroler ATmega8535

(Sumber: http://www.indonetwork.co.id/pdimage/03/996103_dscn6390.jpg)



Gambar 2.9 Diagram blok mikrokontroler ATmega8535

(Sumber: <https://dhikahermawan007.files.wordpress.com/2013/06/mikro3.jpg>)

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa ATmega 8535 memiliki bagian sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
2. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
3. Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan pembandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
5. Watchdog Timer dengan osilator internal.
6. SRAM sebesar 512 byte.
7. Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan Read While Write.
8. Unit interupsi internal dan eksternal.
9. Port antarmuka SPI.
10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator analog.
12. Port USART untuk komunikasi serial. Fitur ATmega8535.

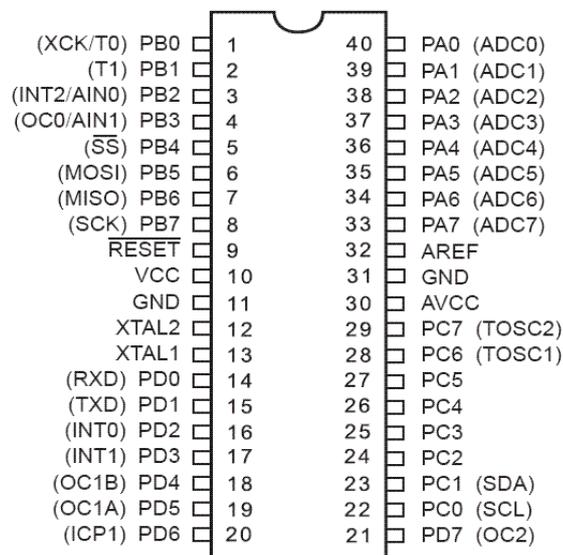
2.6.1 Konfigurasi Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroler AVR ini memiliki arsitektur RISC 8 Bit, sehingga semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bit word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus instruksi clock. Dan ini sangat membedakan sekali dengan instruksi MCS-51 (Berarsitektur CISC) yang membutuhkan siklus 12 clock. RISC adalah Reduced Instruction Set Computer sedangkan CISC adalah Complex Instruction set computer.

Mikrokontroler ATmega 8535 mempunyai 40 kaki, 32 kaki digunakan untuk keperluan port paralel. Setiap port terdiri dari 8 pin, sehingga terdapat port yaitu Port A (PA0..PA7), Port B (PB0..PB7), Port C (PC0..PC7), Port D (PD0..PD7). Adapun pinout ATmega 8535 secara keseluruhan diantaranya:

1. VCC merupakan Pin yang berfungsi sebagai pin masukan catudaya.
2. GND merupakan Pin Ground.
3. Port A (PA0...PA7) merupakan pin I/O dan pin masukan ADC.

4. Port B (PB0...PB7) merupakan pin I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus yaitu Timer/Counter, komparator Analog dan S
5. Port C (PC0...PC7) merupakan port I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus, yaitu komparator analog dan Timer Oscillator.
6. Port D (PD0...PD7) merupakan port I/O dan pin fungsi khusus yaitu komparator analog dan interrupt eksternal serta komunikasi serial.
7. RESET merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler.
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock eksternal.
9. AVCC merupakan pin masukan untuk tegangan ADC.
10. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi untuk ADC.



Gambar 2.10 Pinout mikrokontroler ATmega8535

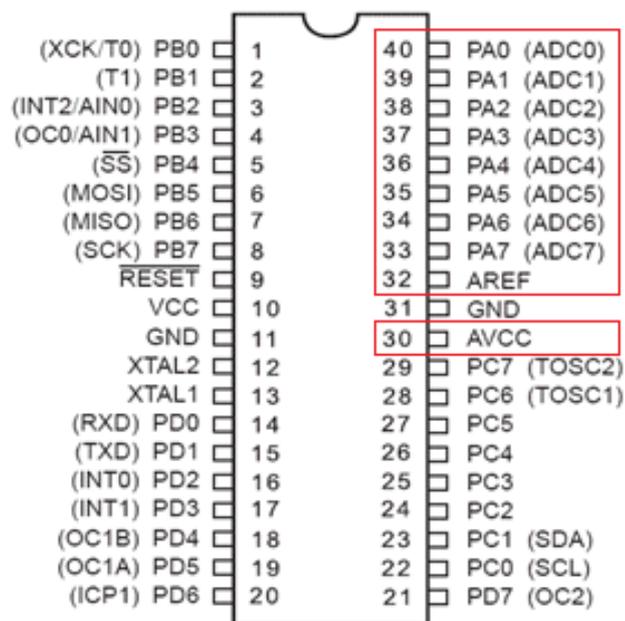
(Sumber: <http://staffweb.cms.gre.ac.uk/~sp02/assembly/images/ATmega8535PO.gif>)

2.6.2 ADC (Analog-Digital Converter) Pada ATmega 8535

ADC (Analog to Digital Converter) merupakan sebuah system yang berupa rangkaian elektronik dengan fungsi untuk mengubah sinyal/tegangan analog menjadi sinyal atau data -data digital. Pengubahan ini bertujuan untuk mendapatkan data-data digital berupa hexa atau biner, sehingga mikroprosesor

dapat mengolah data tersebut. Data data digital hasil perubahan ADC merupakan representasi dari masukan yang berupa data tegangan analog.

ADC dalam pembahasan kali ini focus pada ADC yang dimiliki mikrokontroller keluarga AVR. ADC mikrokontroller keluarga AVR yang dimiliki merupakan ADC 8bit dan 10bit. Dengan tegangan referensi yang dapat diatur oleh keinginan *programmer*. Setiap tipe mikrokontroller AVR dengan seri ATmega xxxx memiliki fasilitas ADC yang dapat *programmer* digunakan. Setiap tipe memiliki jumlah ADC yang berbeda (lihat pada data sheet), akan tetapi memiliki resolusi yang sama yaitu 8bit. Berikut ilustrasi dari ADC mikro yang ada didalam IC menjadi satu dengan sistem.



Gambar 2.11 Pinout ADC pada mikrokontroler ATmega8535

(Sumber: <http://staffweb.cms.gre.ac.uk/~sp02/assembly/images/ATmega8535PO.gif> - Modifikasi)

2.7 Komponen Pasif

Komponen pasif merupakan komponen yang dapat bekerja tanpa sumber tegangan, komponen pasif terdiri dari resistor, kapasitor, dan induktor.

2.7.1 Resistor

Hambatan adalah komponen elektronika yang selalu digunakan dalam setiap rangkaian elektronika karena dia berfungsi sebagai pengatur arus listrik. Hambatan disingkat dengan huruf "R" (huruf R besar). Satuan Hambatan adalah Ohm, yang menemukan adalah George Simon Ohm (1787-1854), seorang ahli fisika bangsa Jerman. Hambatan listrik dapat didistribusikan sesuai dengan kebutuhan.

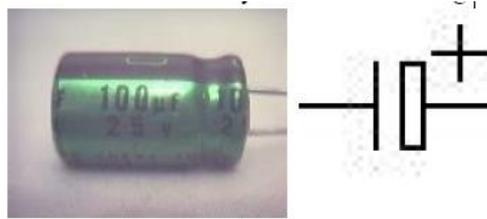


Gambar 2.12 Berbagai macam bentuk resistor

(Sumber : *E-Book Modul Elektronika, 2008*)

2.7.2 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.



Gambar 2.13 Kapasitor dan lambangnya
(Sumber : *E-Book Modul Elektronika, 2008*)

2.8 Komponen Aktif

Komponen pasif merupakan komponen yang dapat bekerja tanpa sumber tegangan, komponen pasif terdiri dari resistor, kapasitor, dan induktor.

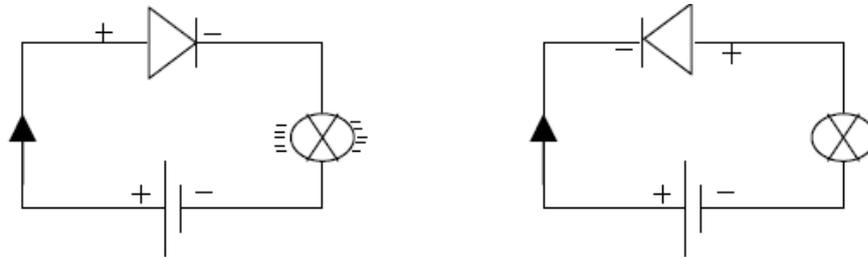
2.8.1 Dioda

Dioda atau diode adalah sambungan bahan p-n yang berfungsi terutama sebagai penyearah. Bahan tipe-p akan menjadi sisi anode sedangkan bahan tipe-n akan menjadi katode. Bergantung pada polaritas tegangan yang diberikan kepadanya, diode bisa berlaku sebagai sebuah saklar tertutup (apabila bagian anode mendapatkan tegangan positif sedangkan katodenya mendapatkan tegangan negatif) dan berlaku sebagai saklar terbuka (apabila bagian anode mendapatkan tegangan negatif sedangkan katode mendapatkan tegangan positif). Kondisi tersebut terjadi hanya pada diode ideal-konseptual. Pada diode faktual (riil), perlu tegangan lebih besar dari 0,7V (untuk diode yang terbuat dari bahan silikon) pada anode terhadap katode agar diode dapat menghantarkan arus listrik. Tegangan sebesar 0,7V ini disebut sebagai tegangan halang (barrier voltage). Diode yang terbuat dari bahan Germanium memiliki tegangan halang kira-kira 0,3V.



Gambar 2.14 Susunan dan lambang dioda
(Sumber : *E-Book Modul Elektronika, 2008*)

Adapun contoh pemasangan dioda pada suatu rangkaian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



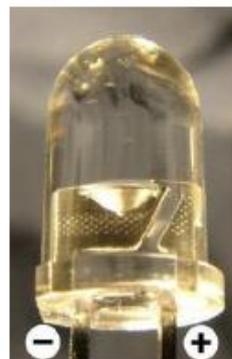
Gambar 2.15 Cara pemasangan dioda

(Sumber : *E-Book Modul Elektronika, 2008*)

Terdapat beberapa jenis dari dioda diantaranya LED (Light Emitting Diode) dan dioda zener.

A. LED (Light Emitting Diode)

Light Emmiting Diode atau lebih dikenal dengan sebutan LED adalah suatu diode yang mampu memancarkan cahaya onokromatik.



Gambar 2.16 LED (Light Emitting Diode)

(Sumber : *E-Book Modul Elektronika, 2008*)

B. Dioda Zener

Sebuah dioda biasanya dianggap sebagai alat yang menyalurkan listrik ke satu arah, namun Dioda Zener dibuat sedemikian rupa sehingga arus dapat mengalir ke arah yang berlawanan jika tegangan yang diberikan melampaui batas "tegangan rusak" (breakdown voltage) atau "tegangan

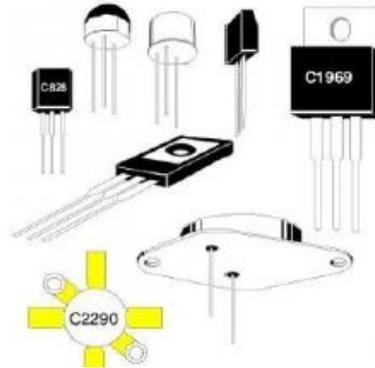
Zener". Dioda yang biasa tidak akan mengijinkan arus listrik untuk mengalir secara berlawanan jika dicatu-balik (reverse-biased) di bawah tegangan rusaknya. Jika melampaui batas tegangan rusaknya, dioda biasa akan menjadi rusak karena kelebihan arus listrik yang menyebabkan panas. Namun proses ini adalah reversibel jika dilakukan dalam batas kemampuan. Dalam kasus pencatuan-maju (sesuai dengan arah gambar panah), dioda ini akan memberikan tegangan jatuh (drop voltage) sekitar 0.6 Volt yang biasa untuk dioda silikon. Tegangan jatuh ini tergantung dari jenis dioda yang dipakai. Sebuah dioda Zener memiliki sifat yang hampir sama dengan dioda biasa, kecuali bahwa alat ini sengaja dibuat dengan tengangan rusak yang jauh dikurangi, disebut tegangan Zener. Sebuah dioda Zener memiliki p-n junction yang memiliki doping berat, yang memungkinkan elektron untuk tembus (tunnel) dari pita valensi material tipe-p ke dalam pita konduksi material tipe-n. Sebuah dioda zener yang dicatu-balik akan menunjukkan perilaku rusak yang terkontrol dan akan melewatkan arus listrik untuk menjaga tegangan jatuh supaya tetap pada tegangan zener. Sebagai contoh, sebuah diode zener 3.2 Volt akan menunjukkan tegangan jatuh pada 3.2 Volt jika diberi catu-balik. Namun, karena arusnya tidak terbatas, sehingga dioda zener biasanya digunakan untuk membangkitkan tegangan referensi, atau untuk menstabilisasi tegangan untuk aplikasi-aplikasi arus kecil.



Gambar 2.17 Lambang dioda zener

(Sumber : *E-Book Modul Elektronika, 2008*)

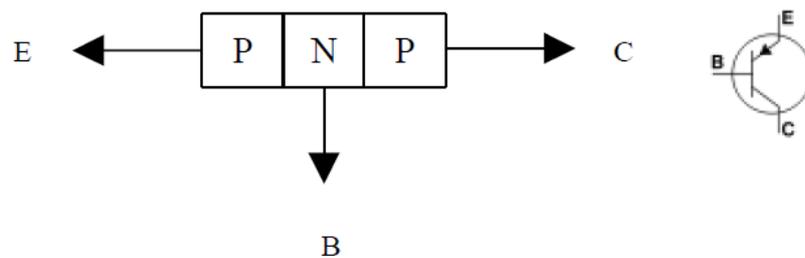
2.8.2 Transistor



Gambar 2.18 Macam-macam jenis transistor

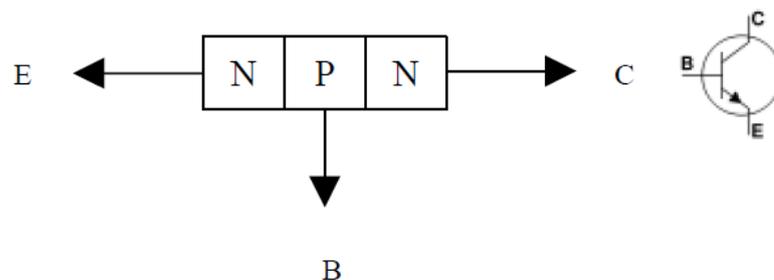
(Sumber : *E-Book Modul Elektronika, 2008*)

Transistor adalah komponen elektronika yang terdiri dari tiga lapisan semikonduktor sebagai contoh NPN dan PNP. Transistor mempunyai tiga kaki yang disebut dengan Emitor (E), Basis/Base (B) dan Kolektor/collector (C).



Gambar 2.19 Transistor PNP

(Sumber : *E-Book Modul Elektronika, 2008*)



Gambar 2.20 Transistor NPN

(Sumber : *E-Book Modul Elektronika, 2008*)

Adapun kegunaan transistor antara lain:

1. Sebagai penguat arus, tegangan dan daya (AC dan DC)
2. Sebagai penyearah
3. Sebagai mixer
4. Sebagai osilator
5. Sebagai switch

2.9 Komponen Pengaman

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

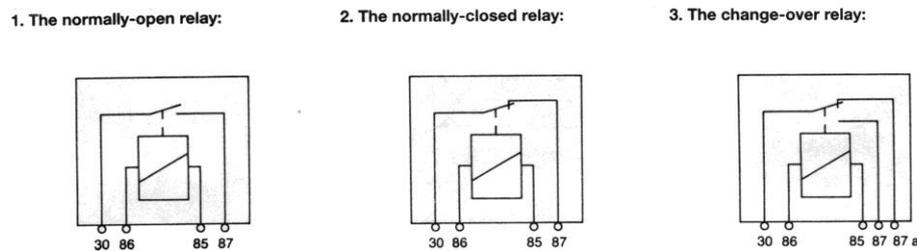
2.9.1 Relay

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.

Kebanyakan relay yang ditemui hanya memiliki tiga kondisi, yakni normally open (NO), normally close (NC), dan change-over (CO). Kondisi NO

akan terjadi ketika relay diberi tegangan maka saklar akan terbuka. Kondisi NC merupakan kebalikan dari NO dimana saklar akan tertutup ketika relay diberi tegangan. Sedangkan kondisi CO merupakan kondisi dimana relay akan mengubah posisi saklar ketika diberi tegangan.



Gambar 2.21 Kondisi relay ketika *normally open* (NO), *normally close* (NC), dan *change-over* (CO)

(Sumber : <http://www3.telus.net/cbradley/relay3.JPG>)

2.10 Bahasa Pemrograman C

Bahasa pemrograman sendiri mengalami perkembangan, diawali dengan Assembler (bahasa tingkat rendah) sampai ADA (bahasa tingkat tinggi). perkembangan bahasa tersebut secara detail adalah sebagai berikut : bahasa tingkat rendah meliputi Assembler dan Macro-Assembler, bahasa tingkat menengah meliputi FORTH, C, C++ dan java, sedangkan bahasa tingkat tinggi meliputi BASIC, FORTRAN, COBOL, Pascal, Modula-2 dan ADA.

Untuk dapat memahami bagaimana suatu program ditulis, maka struktur dari program harus dimengerti terlebih dahulu. Tiap bahasa komputer mempunyai struktur program berbeda. Jika struktur dari program tidak diketahui, maka akan sulit bagi pemula untuk memulai menulis suatu program dengan bahasa yang bersangkutan. Struktur dari program memberikan gambaran secara luas, bagaimana bentuk dari program secara umum.

Dalam pembuatan program yang menggunakan fungsi atau aritmatika, bahasa C menawarkan kemudahan dengan menyediakan fungsi – fungsi khusus,

seperti : pembuatan konstanta, operator aritmatika, operator logika, operator bitwise dan Assignment operator . selain itu, bahasa C menyediakan program kontrol seperti: percabangan (if dan if ... else), percabangan switch, looping(for, while dan do .. while), array serta fungsi lainnya.

Struktur dari program C dapat dilihat sebagai kumpulan dari sebuah atau lebih fungsi – fungsi. Fungsi pertama yang harus ada di program C sudah ditentukan namanya, yaitu bernama main(). Suatu fungsi di program C dibuka dengan kurung kurawal ({}). Diantara kurung-kurung kurawal dapat dituliskan pernyataan – pernyataan program C. Struktur bahasa pemograman C. Antara lain:

```
<preprosesor directive>
{
<statement>;
<statement>;
}
```

A. Header File

Header File Adalah berkas yang brisi prototype fungsi. Definisi konstanta, dan definisi variabel. Fungsi adalah kumpulan code C yang diberi nama dan ketika nama tersebut dipanggil maka kumpulan kode tersebut dijalankan. Berikut ini adalah contoh header file:

```
Stdio.h
Math.h
Conio.h
```

B. Preprosesor directive (#include)

Propresesor directive adalah bagian yang berisi pengikutsertaan file atau berkas-berkas fungsi maupun pendefinisian konstanta. Berikut ini adalah contoh preprosesor directive:

```
#include <stdio.h>
#include phi 3.14
```

C. Void

Artinya fungsi yang mengikuti tidak memiliki nilai kembalian (return).

D. Main ()

Fungsi main () adalah fungsi yang pertama kali dijalankan ketika program dieksekusi tanpa fungsi main suatu program tidak dieksekusi namun dapat dikompilasi.

E. Statement

Statement adalah instruksi atau perintah kepada suatu program ketika program itu dieksekusi untuk menjalankan suatu aksi. Setiap statement diakhiri dengan titik-koma(;).

Data merupakan suatu nilai yang bisa dinyatakan dalam bentuk konstanta atau variabel. Konstanta menyatakan nilai yang tetap, sedangkan variabel menyatakan nilai yang dapat diubah-ubah selama eksekusi berlangsung.

Tabel 2.1 Tabel tipe data

Tipe data	Ukuran (byte)	Format	Keterangan
Char	1	%c	Karakter / string
Int	2	%i%d	Bilangan bulat (integer)
Float	4	%f	Bilangan pecahan (float)
Double	8	%lf	Pecahan presisi ganda

2.11 *Flowchart*

Flowchart merupakan simbol-simbol dari instruksi yang digunakan pada proses tertentu, yaitu gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya. Dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan hubungan antara proses digambarkan dengan garis penghubung. *Flowchart* sendiri terdiri atas dua bagian:

A. Sistem *Flowchart*

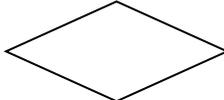
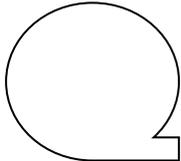
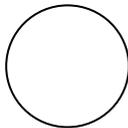
Sistem *flowchart* adalah bagan yang memperlihatkan urutan prosedur dan proses dari beberapa file didalam media tertentu, serta menggambarkan file yang dipakai sebagai input ataupun output.

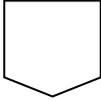
Melalui *flowchart* ini, maka dapat terlihat jenis media penyimpanan yang dipakai dalam pengolahan data.

B. Program Flowchart

Program flowchart adalah bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program.

Tabel 2.2 Simbol-simbol *flowchart*

Simbol	Keterangan	Fungsi
	Terminal	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program.
	<i>Flow</i>	Digunakan arah aliran program
	Proses	Digunakan untuk mendefinisikan mekanisme perekam, proses, dan pelaporan.
	Pilihan	Digunakan untuk mendefinisikan adanya 2 pilihan.
	<i>Data Input-Output</i>	Digunakan untuk mendefinisikan data yang diinputkan dan data yang dioutputkan ke dalam sistem.
	<i>Magnetic-tape Unit</i>	Simbol ini digunakan untuk menyatakan input yang berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik.
	<i>On Page Connector</i>	Digunakan untuk menghubungkan alir data yang satu dengan yang lain dalam satu halaman.

	<i>Off Page Connector</i>	Digunakan Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> pada halaman yang berbeda
	<i>Document</i>	Simbol ini menyatakan masukan atau keluaran berbentuk dokumen atau laporan tercetak.