

BAB II

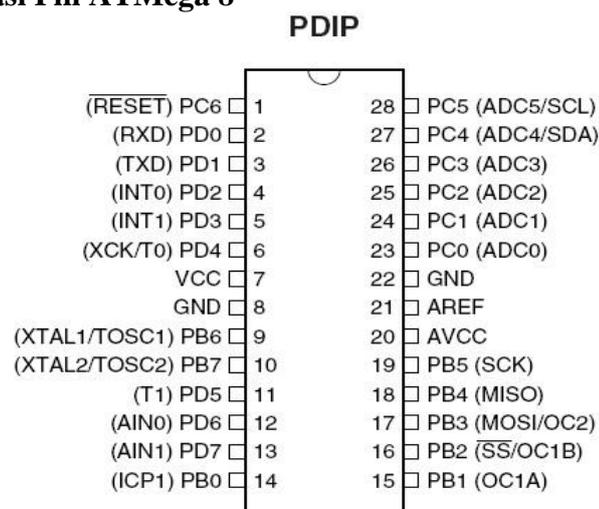
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Mikrokontroler adalah sebuah sistem *microprocessor* dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, *Clock* dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamat) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu *chip* yang siap pakai. Sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya (Winoto, Ardi. 2010:3).

Salah satu yang termasuk dalam jenis mikrokontroler yaitu mikrokontroler ATmega 8. Mikrokontroler ATmega 8 ini adalah *low power* mikrokontroler 8 bit dengan arsitektur RISC. Mikrokontroler ini dapat mengeksekusi perintah dalam satu periode *clock* untuk setiap instruksi. Mikrokontroler ini diproduksi oleh atmel dari seri AVR. Beberapa fitur yang dimiliki ATmega8 adalah 8 *kbyte flash* program, 512 *kbyte* EEPROM, 1 *kbyte* SRAM, 2 timer 8 bit dan 1 timer 16 *bit*, *analog to digital converter*, USART, *Analog comparator*, dan *two wire interface* (I2C). (Kurniawan,2009:1)

2.2 Konfigurasi Pin ATmega 8



Gambar 2.1 ATmega8

(Sumber : <http://avr-cpp-lib.sourceforge.net/ATmega8/PDIP.jpg>)

Pada IC ATmega8 terdapat 28 pin yang memiliki fungsi yang berbeda-beda, dibawah ini akan dijelaskan fungsi dari masing–masing pin pada ATmega8.

Vcc : Tegangan *supply*

GND : *Ground*

Port B (PB7..PB0):

Port I/O 8-bit dengan *resistor pull-up internal* tiap pin. *Buffer portB* mempunyai kapasitas menyerap (*Sink*) dan mencatu (*source*).

Khusus PB6 dapat digunakan sebagai input kristal (*inverting oscillator amplifier*) dan input ke rangkaian *clock internal*, bergantung pada pengaturan *Fuse bit* (ada dalam *software programmer/downloader*) yang digunakan untuk memilih sumber *clock*.

Khusus PB7 dapat digunakan output kristal (*output inverting oscillator amplifier*) bergantung pada pengaturan *fuse bit* yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Jika sumber *clock* yang dipilih dari *oscillator internal*, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan *Asynchronous Timer/Counter 2* maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran *input counter*.

Port C (PC5..PC0):

Port I/O 7-bit ([PC6],PC5...PC0) dengan resistor *or pull-up internal* tiap pin. *Buffer portC* mempunyai kapasitas menyerap (*Sink*) dan mencatu (*Source*).

RESET/PC6 :

Jika *use bit* RSTDISBL di “*programed*”,PC6 digunakan sebagai pin I/O. Jika *fuse bit* RSTDISBL di “*unprogramed*”, PC6 digunakan sebagai pin RESET(aktif *low*).

Port D (PD7..PDO):

Port I/O 8-bit dengan *resistor pull-up internal* tiap pin. *Buffer portC* mempunyai kapasitas menyerap (*Sink*) dan mencatu (*source*).

Avcc :

AVcc adalah pin tegangan catu untuk *A/D converter*, PC3..PC0, dan ADC(7..6).Avcc harus dihubungkan ke Vcc, walaupun ADC tidak digunakan. Jika ADC digunakan, maka Avcc harus dihubungkan ke VCC melalui "*low pass filter*". Catatan : PC5, PC4 gunakan catu tegangan Vcc digital.

AREF : Untuk pin tegangan referensi *analog* untuk ADC.

ADC7..6(TQPF,QFN/MLF):

Hanya ada pada kemasan TQPF dan QFN/MLF, ADC7..6 digunakan untuk pin input ADC.

(Winoto, Ardi. 2010:40).

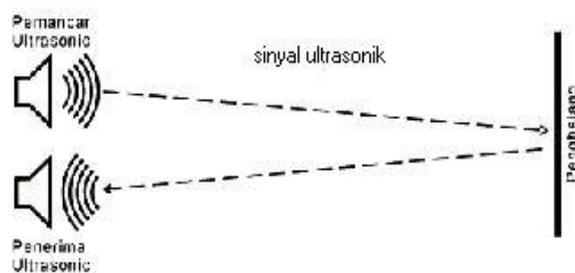
2.3 Sensor Ultrasonik SRF 04



Gambar 2.2 Sensor SRF04

(Sumber : <http://www.active-robots.com/srf04-ultrasonic-sensor>)

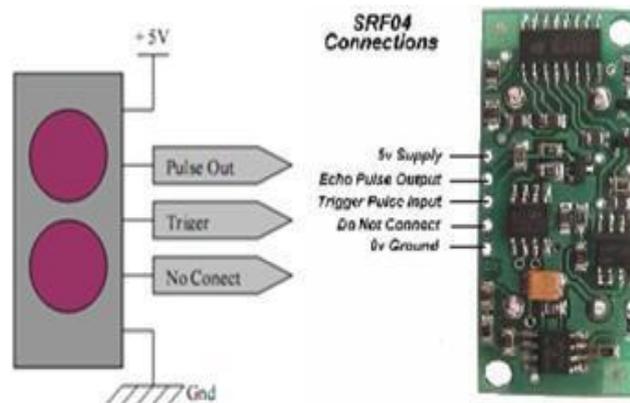
Sensor SRF04 adalah sensor ultrasonik yang diproduksi oleh *Devantech*. Sensor ini merupakan sensor jarak yang presisi. Dapat melakukan pengukuran jarak 3cm sampai 3meter dan sangat mudah untuk dihubungkan ke mikrokontroler menggunakan sebuah pin *Input* dan pin *Output*. Sensor *Devantech* SRF-04 bekerja dengan cara memancarkan sinyal ultrasonik sesaat dan menghasilkan pulsa *output* yang sesuai dengan waktu pantul sinyal ultrasonik sesaat kembali menuju sensor. Dengan mengukur lebar pulsa pantulan tersebut jarak target didepan sensor dapat diketahui. Untuk dapat memahami cara kerja dari sensor SRF04 ini perhatikan gambar berikut ini:



Gambar 2.3 Prinsip Kerja Ultrasonik

(Sumber :http://3.bp.blogspot.com/tTcVN3MAWDg/UOBEcd31ruI/AAAAAAAAAJc/VCFelqGsM4M/s1600/sensor_ultrasonik1.jpg)

Dengan 2 buah *pin* kontrol, antara lain sebuah *pin input trigger* dan sebuah *pin output data*. Untuk mengaktifkan sensor maka modul diberi *trigger* pulsa maka sensor akan mengeluarkan sinyal *pwm* dan *duty cycle* tersebut sebagai jarak objek dengan sensor. Mikrokontroler memberikan sinyal pulsa *high* pada *pin trigger pulse input* dari sensor untuk mengaktifkan sensor ultrasonik. Untuk menghitung lebar PWM menggunakan timer 0. *Pin echo pulse output* terhubung dengan *pin-pin* pada mikrokontroler. Ketika *pin echo pulse output high* maka *timer 0* aktif dan ketika *pin echo* kembali bernilai *low* maka *timer 0* dimatikan dan data TCNT0 diambil sebagai data jarak. (<https://fahmizaleeits.wordpress.com/2010/10/30/sensor-jarak-srf04/>)

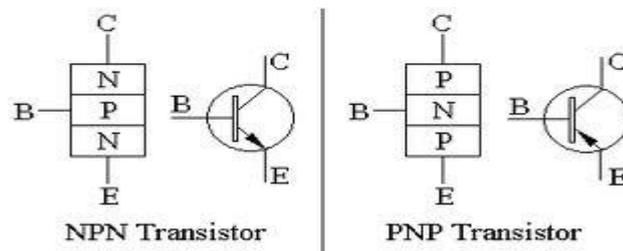


Gambar 2.4 srf 04

(Sumber : <https://fahmizaleeits.wordpress.com/2010/10/30/sensor-jarak-srf04/srf04-io/>)

2.4 Transistor

Transistor merupakan jenis komponen semikonduktor. Bahannya terbuat dari germanium dan ada yang dari silikon. Transistor memiliki tiga titik penyambungan, yaitu BASIS, EMITOR dan KOLEKTOR. Pada prinsipnya transistor terdiri dari dua buah dioda yang saling dipertemukan, yaitu dioda basis-emitor dan dioda basis - kolektor. Transistor semacam ini disebut transistor pertemuan karena dua dioda yang saling dipertemukan.

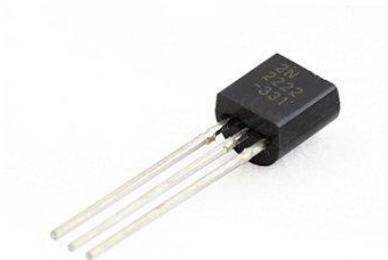


Gambar 2.5 Jenis-jenis Transistor dari Fungsi Transistor

(Sumber : <http://dasarelektronika.com/pengertian-dan-fungsi-transistor/>)

Karena ada dua kemungkinan untuk mempertemukan dua dioda, maka terdapat dua jenis transistor, yaitu transistor NPN (bila yang dipertemukan anodanya) dan transistor PNP (bila yang dipertemukan katodanya).

Transistor merupakan jenis komponen semikonduktor yang banyak digunakan pada berbagai rangkaian elektronika, terutama untuk rangkaian penguat (*amplifier*) atau saklar (*switching*). (Noersasongko BS, Wahyu.1997:37).



Gambar 2.6 Transistor

(Sumber : http://ecx.images-amazon.com/images/I/31Y%2BQN-LjRL._SX342_.jpg)

Transistor dibagi menjadi dua jenis, yaitu *Bipolar* dan *Fet* (efek medan). Terdapat dua buah *type Fet*, yaitu *fet pertemuan* (JFET) dan *fet metal oksida semikonduktor* (mosfet). Selanjutnya mosfet dibagi menjadi dua kelas lagi, yaitu tipe hampa (*depletion type*) dan tipe berisi (*enhancement type*). Mosfet ini juga ada yang memiliki gerbang ganda, yaitu *Dual Gate Metal Oxide Semiconductor field effect Transistor/d.g MOSFET*. Akan tetapi ada juga jenis transistor sambungan tunggal atau yang disebut UJT (*Unijunction Transistor*).

2.5 Power supply

Power Supply adalah sebagai alat atau perangkat keras yang mampu menyuplai tenaga atau tegangan listrik secara langsung dari sumber tegangan listrik ke tegangan listrik yang lainnya. *Power supply* biasanya digunakan untuk komputer sebagai penghantar tegangan listrik secara langsung kepada komponen-komponen atau perangkat keras lainnya yang ada di komputer tersebut, seperti *hardisk*, kipas, *motherboard* dan lain sebagainya. *Power supply* memiliki *input* dari tegangan yang berarus *alternating current (AC)* dan mengubahnya menjadi arus *direct current (DC)* lalu menyalurkannya ke berbagai perangkat keras yang ada di komputer kita. Karena memang arus *direct current (DC)*-lah yang dibutuhkan untuk perangkat keras agar dapat beroperasi, *direct current* biasa disebut juga sebagai arus yang searah sedangkan *alternating current* merupakan arus yang berlawanan. (<http://komponenelektronika.biz/pengertian-power-supply.html>)

2.6 Bascom AVR

Bahasa pemrograman *basic* terkenal didunia sebagai bahasa pemrograman yang handal. Sangat bertolak belakang dari namanya *basic*, bahasa ini sebenarnya bahasa yang memiliki kemampuan tingkat tinggi. Bahkan banyak para programmer terkenal dunia memakai bahasa pemrograman ini sebagai senjata ampuhnya. Bahasa pemrograman *basic* banyak digunakan untuk aplikasi mikrokontroler karena kompatibel oleh mikrokontroler jenis AVR dan didukung dengan *compiler* pemrograman berupa *software BASCOM AVR*.

Bahasa *basic* memiliki penulisan program yang mudah dimengerti walaupun untuk orang awam sekalipun, karena itu bahasa ini dinamakan bahasa *basic*. Jenis perintah programnya seperti *do*, *loop*, *if*, *then*, dan sebagainya masih banyak lagi. *BASCOM AVR* sendiri adalah salah satu *tool* untuk pengembangan / pembuatan program untuk kemudian ditanamkan dan dijalankan pada mikrokontroler terutama mikrokontroler keluarga AVR.

BASCOM AVR juga bisa disebut sebagai *IDE (Integrated Development Environment)* yaitu lingkungan kerja yang terintegrasi, karena disamping tugas utamanya meng-*compile* kode program menjadi *file hex* / bahasa mesin, *BASCOM AVR* juga memiliki kemampuan / fitur lain yang berguna sekali seperti *monitoring* komunikasi serial dan untuk menanamkan program yang sudah di *compile* ke mikrokontroler *BASCOM AVR* menyediakan pilihan yang dapat mensimulasikan program. Program simulasi ini bertujuan untuk menguji suatu aplikasi yang dibuat dengan pergerakan *LED* yang ada pada layar simulasi dan dapat juga langsung dilihat pada *LCD*, jika kita membuat aplikasi yang berhubungan dengan *LCD*. Intruksi yang dapat digunakan pada *editor BASCOM AVR* relatif cukup banyak dan tergantung dari tipe dan jenis *AVR* yang digunakan.

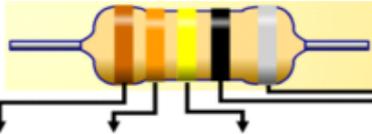
(<http://dheni-yulistianto.blogspot.com/2013/07/pengertian-bascom-avr.html>)

2.7 Resistor

Resistor merupakan komponen elektronik yang memiliki dua pin dan didesain untuk mengatur tegangan listrik dan arus listrik, dengan resistansi tertentu (tahanan) dapat memproduksi tegangan listrik di antara kedua pin, nilai tegangan terhadap resistansi berbanding lurus dengan arus yang mengalir. Resistor digunakan sebagai bagian dari rangkaian elektronik dan sirkuit elektronik dan merupakan salah satu komponen yang paling sering digunakan.

Resistor dapat dibuat dari bermacam - macam kompon dan film, bahkan kawat resistansi (kawat yang dibuat dari paduan resistivitas tinggi seperti nikel-kromium). Karakteristik utama dari resistor adalah resistansinya dan daya listrik yang dapat dihantarkan. Karakteristik lain termasuk koefisien suhu, derau listrik (*noise*), dan induktansi.

Resistor dapat diintegrasikan kedalam sirkuit hibrida dan papan sirkuit cetak, bahkan sirkuit terpadu. Ukuran dan letak kaki bergantung pada desain sirkuit, kebutuhan daya resistor harus cukup dan disesuaikan dengan kebutuhan arus rangkaian agar tidak terbakar. Berikut tabel kode warna pada resistor. (<https://id.wikipedia.org/wiki/Resistor>)



Warna	Gelang 1	Gelang 2	Gelang 3	Multiplier Gelang 4	Toleransi Gelang 5
Hitam		0	0	1 Ohm	
Coklat	1	1	1	10 Ohm	± 1 %
Merah	2	2	2	100 Ohm	± 2 %
Orange	3	3	3	1 K Ohm	
Kuning	4	4	4	10 K Ohm	
Hijau	5	5	5	100 K Ohm	± 0,5 %
Biru	6	6	6	1 M Ohm	± 0,25 %
Ungu	7	7	7	10 M Ohm	± 0,10 %
Abu-abu	8	8	8		± 0,05 %
Putih	9	9	9		
Emas				0,1 Ohm	± 5 %
Perak				0,01 Ohm	± 10 %

Gambar 2.7 Kode Resistor

(Sumber : <http://www.elektronikadasar.net/cara-menghitung-resistor.html>)

2.7.1 Jenis-Jenis Resistor

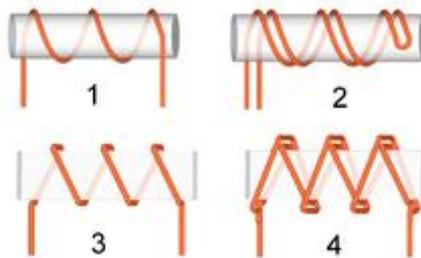


Gambar 2.8 Jenis resistor

(Sumber : <http://komponenelektronika.biz/wp-content/uploads/2013/12/Jenis-Jenis-Resistor.jpg>)

Jenis-Jenis Resistor pada saat ini hanya ada 2 jenis, yaitu *Fixed Resistor* (Resistor Tetap) dan *Variable Resistor* (Resistor Tidak Tetap). Dari dua jenis resistor tersebut di bagi lagi menjadi beberapa bagian, berikut ini akan kami jelaskan bagian-bagian dari kedua jenis tersebut :

Fixed Resistor (Resistor Tetap) adalah jenis resistor yang nilainya sudah tertulis pada badan resistor dengan menggunakan kode warna ataupun angka. Resistor ini banyak digunakan sebagai penghambat arus listrik secara permanen. Fungsi dari resistor ini adalah sebagai pembatas arus yang mengalir pada lampu LED. Jenis dari *fixed* resistor adalah :



Gambar 2.9 Kawat resistor

(Sumber : <http://komponenelektronika.biz/wp-content/uploads/2014/01/ResistorKawat.png>)

Resistor Kawat adalah jenis resistor yang baru pertama kali di gunakan pada saat rangkaian elektronika masih menggunakan tabung hampa. Bentuk fisik dari resistor ini bervariasi dan memiliki ukuran yang cukup besar. Karena memiliki resistansi yang tinggi dan tahan terhadap panas yang tinggi, resistor ini hanya dipergunakan dalam rangkaian power. Sampai saat ini, jenis yang masih di pakai adalah jenis yang memiliki lilitan kawat pada bahan keramik, kemudian di lapisi dengan bahan semen.



Gambar 2.10 Resistor batang karbon arang

(Sumber : <http://komponenelektronika.biz/wp-content/uploads/2014/01/Resistor-Batang-Karbon-Arang.jpeg>)

Resistor ini terbuat dari bahan karbon kasar yang kemudian di beri lilitan dan tanda dengan kode warna yang berbentuk gelang. Untuk dapat membaca nilai resistansi dari setiap warna gelang tersebut dapat menggunakan tabel kode warna. Jenis resistor ini terbentuk setelah adanya resistor kawat. Saat ini sudah jarang orang yang menggunakan resistor batang karbon di dalam rangkaian-rangkaian elektronik.



Gambar 2.11 Resistor Keramik

(Sumber : <http://komponenelektronika.biz/wp-content/uploads/2014/01/Resistor-Keramik.jpg>)

Dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat, khususnya di bidang elektronik. Pada saat ini telah tercipta jenis resistor yang terbuat dari bahan dasar keramik atau porselin dan dilapisi dengan kaca tipis. Karena memiliki bentuk fisik yang kecil dan juga nilai resistansi yang tinggi, resistor ini paling banyak digunakan dalam rangkaian elektronik. *Rating* daya yang dimiliki resistor keramik sebesar $1/4$ Watt, $1/2$ Watt, 1 Watt dan 2 Watt.

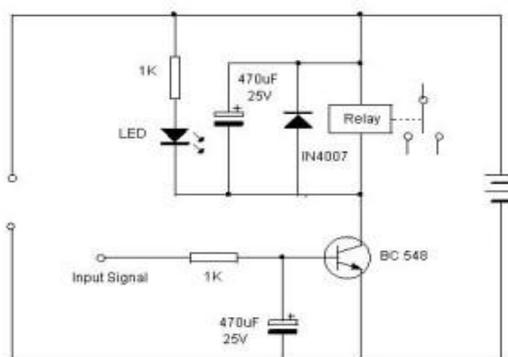


Gambar 2.12 Resistor film karbon

(Sumber : <http://komponenelektronika.biz/wp-content/uploads/2014/01/Resistor-Film-Karbon.jpg>)

Resistor ini merupakan hasil dari pengembangan resistor batang karbon. Sejalan dengan perkembangan teknologi, telah terbentuklah resistor yang dibuat dari karbon dan dilapisi dengan bahan film yang berfungsi sebagai pelindung terhadap pengaruh luar. Nilai resistansi sudah tercantum dalam bentuk tabel kode warna. Karena memiliki nilai resistansi yang tinggi dan juga bentuk fisiknya kecil, resistor ini juga banyak digunakan di dalam berbagai rangkaian elektronika. Rating daya yang dimiliki resistor ini adalah *1/4 Watt*, *1/2 Watt*, *1 Watt* dan *2 Watt*. (<http://komponenelektronika.biz/jenis-jenis-resistor.html>)

2.8 Driver Relay



Gambar 2.13 Rangkain Driver Relay

(Sumber : <http://www.rangkaianelektronika.org/rangkaian-driver-relay.html>)

Rangkaian *Driver Relay* memiliki arti sebagai rangkaian elektronika yang biasanya digunakan untuk mengendalikan serta pengoperasian sesuatu dari jarak jauh atau semacam *remote*. Tentunya rangkaian ini bisa mempermudah dan juga memperlancar pekerjaan yang memang kadang membutuhkan rangkaian dari *relay* ini. Dengan menggunakan rangkaian *relay* tersebut, anda bisa melakukan kontrol dan juga mengoperasikan perangkat elektronik yang anda miliki dari jarak jauh dan tentu saja anda tidak perlu bergeser serta berpindah tempat duduk. Rangkaian *relay* ini bisa juga dipasang atau diterapkan di dalam berbagai peralatan atau perangkat elektronik. Perangkat seperti televisi, radio *transmitter*, *sound system* dan juga perangkat lainnya.

Di dalam skema atau juga gambar Rangkaian *Relay Driver* tersebut, anda membutuhkan beberapa komponen seperti transistor NPN SM 548. Sementara untuk cara kerja rangkaian *Driver Relay* ini adalah sebagai berikut. *Relay* akan dihubungkan diantara rel positif dan juga kolektor dari transistor. Sinyal *input* akan melewati komponen resistor 1 K ke dasar transistor. Ketika sinyal input masuk, tentu saja sirkuit akan bekerja dan akan menarik *relay*.

Pada rangkaian ini anda bisa menambahkan komponen kapasitor elektrolitik 470 uF yang diletakkan pada bagian dasar transistor *driver relay* tersebut. Akan ada jeda singkat di dalam rangkaian tersebut. Dan jeda singkat ini dapat diinduksi dengan baik sehingga komponen transistor akan kembali aktif dengan syarat jika sinyal input bertahan.

Jika sinyal input berhenti mengalir, transistor akan tetap melakukan hal tersebut sampai pembuangan kapasitor selesai sepenuhnya. Tentu saja guna menghindari *relay* aktif dan juga mengubah arah dengan beralih dari *relay*. Komponen kapasitor lain 470uF akan ditambahkan secara paralel dengan kumparan *relay*. Hal ini untuk mempertahankan arus yang melalui kumparan *relay* sehingga akan mengaktifkan *relay*. Demikian penjelasan singkat mengenai rangkaian *driver relay*, semoga rangkaian kali ini berguna dan dapat bermanfaat. (<http://www.rangkaianelektronika.org/rangkaian-driver-relay.html>)

2.9 LED (*Light Emitting Diode*)



Gambar 2.14 LED (*Light Emitting Diode*)

(Sumber : <http://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>)

Pengertian *LED (Light Emitting Diode)* dan Cara Kerjanya – *Light Emitting Diode* atau sering disingkat dengan *LED* adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. *LED* merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh *LED* tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. *LED* juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *Remote Control* TV ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya.

Bentuk *LED* mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, *LED* tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini *LED (Light Emitting Diode)* yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam *LCD TV* yang mengganti lampu *tube*. (<http://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>)

2.10 IC (*Integrated Circuit*)

Integrated Circuit atau yang lebih dikenal dengan sebutan IC ini merupakan suatu rangkaian terpadu yang dibuat pada sekeping kecil *silicon* dan di dalamnya terdapat puluhan, ratusan, bahkan ribuan komponen yang membentuk sebuah rangkaian. Semua jenis komponen yang dibutuhkan oleh rangkaian, baik itu aktif maupun pasif, dibentuk pada saat yang sama dalam sepotong kecil silikon yang disebut istilah "*CHIP*" dengan proses difusi bidang datar.

Rangkaian ini disebut rangkaian terpadu (*Monolithic Integrated Circuit*), sebab hanya satu silikon yang digunakan. Penggunaan rangkaian terpadu monolitik lebih menguntungkan daripada rangkaian terpisah, ukuran dan beratnya jauh lebih kecil, harganya lebih murah, dan keandalannya lebih tinggi sehingga fungsi-fungsi rangkaian yang kompleks dapat direalisasikan dengan ekonomis, misalnya kalkulator saku, radio panggil, telepon genggam dan lain sebagainya.

Pengecilan ukuran dan berat bisa terjadi karena rangkaian yang lebih kompleks dapat dipadukan dalam suatu *volume* yang ukurannya sebanding dengan sebuah transistor. Biaya rangkaian terpadu tergantung pada kerumitannya dan jumlah yang diproduksi, tetapi pada beberapa kasus harganya tak lebih dari transistor biasa.

Terdapat pula jenis rangkaian terpadu (IC) lain yang dikenal sebagai rangkaian lapisan tipis dan lapisan tebal. Pada kedua jenis tersebut resistor dan kapasitor dibuat dengan jalan membentuk suatu lapisan yang sesuai pada permukaan substrat gelas atau keramik. Komponen-komponen saling berhubungan (dengan susunan yang diinginkan oleh pola logam yang dibuat. Komponen lapis dibentuk oleh endapan materi yang ditanamkan pada permukaan substrat dengan proses hampa. Komponen film tebal dihasilkan dengan jalan melapisi substrat dengan tinta atau bahan khusus.

Setiap rangkaian memiliki sifat-sifat elektrikal (*Electrical Characteristic*) yang dibuat oleh setiap pabrik pembuatannya. Sifat-sifat *electrical* ini tidak boleh dilampaui batas maksimumnya, misalnya tegangan masukan atau yang dalam istilah tekniknya disebut *Vcc* (*Supply Voltage*) sebesar antara 6V sampai 18V,

kemudian kita berikan tegangan sebesar 20V, maka akan terjadi korslet pada rangkaian terpadu.

Rangkaian terpadu linier adalah rangkaian yang sinyal keluarannya sebanding dengan sinyal masukan. Perbedaan utama rangkaian terletak pada pemakaian transistor NPN dan dioda. Pada rangkaian terpadu, sedapat mungkin digunakan ruangan yang lebih besar daripada transistor, sehingga harganya lebih mahal. Pada pembuatan rangkaian terpadu lengkap, semua komponen yang dibutuhkan untuk menyusun rangkaian, baik itu aktif maupun pasif dibentuk pada saat yang bersamaan. Kemudian komponen-komponen tersebut saling dihubungkan (sesuai dengan susunan yang diinginkan) melalui jalur aluminium yang ditanamkan pada permukaan silikon.

Jenis rangkaian terpadu linier sangat banyak dan biasanya dikelompokkan pada beberapa jenis penguat yang berbeda, contoh :

- a. Penguat frekuensi radio
- b. Penguat jalur lebar
- c. Penguat frekuensi audio
- d. Penguat operasional.

Penguat frekuensi audio digunakan dengan daya keluaran sampai di atas 10 *Watt*, kemudian memerlukan sistem pengaman yang mencegah timbulnya kerusakan beban lebih dan keluaran terhubung singkat. Banyak macam rangkaian terpadu penguat frekuensi radio yang dibuat oleh berbagai pabrik elektronika (semi konduktor). Pada umumnya rangkaian ini memiliki suatu pengatur penguat otomatis (*Automatic Gain Control*) yang juga meliputi rangkaian pencampur (*mixer*) dan *detector*. Komponen aktif dan induktor tak dapat dihasilkan dengan cara ini sehingga harus disediakan dalam diskrit, dan dihubungkan dengan pola jalur logam pada suatu titik yang diinginkan. Rangkaian lapisan tebal dan tipis tidak digunakan seluas rangkaian monolitik. (Noersasongko BS, Wahyu.1997:44)

2.11 Kapasitor

Pengertian Kapasitor adalah perangkat komponen elektronika yang berfungsi untuk menyimpan muatan listrik dan terdiri dari dua konduktor yang dipisahkan oleh bahan penyekat (dielektrik) pada tiap konduktor atau yang disebut keping. Kapasitor biasanya disebut dengan sebutan kondensator yang merupakan komponen listrik dibuat sedemikian rupa sehingga mampu menyimpan muatan listrik.

Prinsip kerja kapasitor pada umumnya hampir sama dengan resistor yang juga termasuk ke dalam komponen pasif. Komponen pasif adalah jenis komponen yang bekerja tanpa memerlukan arus panjar. Kapasitor sendiri terdiri dari dua lempeng logam (konduktor) yang dipisahkan oleh bahan penyekat (isolator). Penyekat atau isolator banyak disebut sebagai bahan zat dielektrik.



Gambar 2.15 Kapasitor

(Sumber : <http://komponenelektronika.biz/wp-content/uploads/2013/12/Pengertian-Kapasitor.jpg>)

Zat dielektrik yang digunakan untuk menyekat kedua komponen tersebut berguna untuk membedakan jenis-jenis kapasitor. Di dunia ini terdapat beberapa kapasitor yang menggunakan bahan dielektrik, antara lain kertas, mika, plastik cairan dan masih banyak lagi bahan dielektrik lainnya. Dalam rangkaian elektronika, kapasitor sangat diperlukan terutama untuk mencegah loncatan bunga api listrik pada rangkaian yang mengandung kumparan. Selain itu, kapasitor juga dapat menyimpan muatan atau energi listrik dalam rangkaian, dapat memilih

panjang gelombang pada radio penerima dan sebagai filter dalam catu daya (*Power Supply*).

Fungsi kapasitor dalam rangkaian elektronik sebagai penyimpan arus atau tegangan listrik. Untuk arus DC, kapasitor dapat berfungsi sebagai isolator (penahan arus listrik), sedangkan untuk arus AC, kapasitor berfungsi sebagai konduktor (melewatkan arus listrik). Dalam penerapannya, kapasitor banyak dimanfaatkan sebagai filter atau penyaring, perata tegangan yang digunakan untuk mengubah AC ke DC, pembangkit gelombang AC (Isolator) dan masih banyak lagi penerapan lainnya. (<http://komponenelektronika.biz/pengertian-kapasitor.html>)

2.11.1 Cara Kerja Kapasitor

Cara Kerja Kapasitor dapat dibedakan berdasarkan jenis kapasitornya, berikut ini ada beberapa macam jenis kapasitor, yaitu kapasitor keramik, kertas, kapasitor *variable*, kapasitor polister dan kapasitor elektrolit. Setiap masing-masing kapasitor memiliki fungsi yang sama yaitu sebagai komponen pasif elektronika yang memiliki fungsi menyimpan dan mengatur muatan listrik dengan jangka waktu tertentu yang terdiri dari dua konduktor yang sengaja dipisahkan oleh bahan penyekat atau bahan dielektrik (keping), kapasitor biasa disebut juga sebagai kondensator.



Gambar 2.15 Kapasitor

(Sumber : <http://komponenelektronika.biz/wp-content/uploads/2014/03/Cara-Kerja-Kapasitor.jpg>)

Cara Kerja Kapasitor variabel adalah sebagai komponen menyimpan dan mengatur muatan listrik yang terdiri dari dua lempengan yang sejajar yang salah satu lempengannya adalah dielektrik, yang memiliki fungsi sebagai membantu memperbesar kapasitansi kondensator, kapasitor variabel dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *variable capacitor (varco)* yang menggunakan udara sebagai intinya, dan dioda varaktor yang memang pada dasarnya varaktor merupakan dioda yang sengaja dipasang terbalik yang dapat mengubah kapasitansi dengan memberikan tegangan *reverse* pada ujung bagian anoda dan katodanya.

Cara Kerja Kapasitor variabel sesuai dengan namanya yang variabel, yang konstruksi atau strukturnya terdiri dari beberapa lempengan dengan bentuk setengah lingkaran yang masing-masing lempengan tersebut diberikan poros sehingga dapat diputar berhadapan dari satu lempeng setengah lingkaran tersebut ke lempeng setengah lingkaran lainnya. (<http://komponenelektronika.biz/cara-kerja-kapasitor.html>)

2.11.2 Jenis-Jenis Kapasitor

Jenis-jenis kapasitor dalam rangkaian elektronika terbagi menjadi 2 macam, yaitu kapasitor *polar* dan kapasitor *non polar*. Yang di maksud kapasitor polar adalah jenis kapasitor yang memiliki dua kutub dan mempunyai polaritas positif/negatif. Kapasitor ini terbuat dari bahan elektrolit yang mempunyai nilai kapasitansi yang besar di bandingkan dengan kapasitor yang menggunakan bahan dielektrik.

Sedangkan yang di maksud kapasitor *non polar* adalah jenis kapasitor tidak memiliki polaritas positif dan negatif pada kedua kutubnya. Kapasitor ini juga dapat kita gunakan secara berbalik. Kapasitor ini biasanya memiliki nilai kapasitansi yang kecil karena terbuat dari bahan keramik dan mika. Meskipun kedua jenis kapasitor ini banyak digunakan untuk menyimpan muatan listrik, tapi

masih banyak perbedaan dari kedua jenis tersebut, di antaranya adalah bahan yang digunakan dan juga fungsi kegunaannya dalam sehari-hari.



Gambar 2.16 Jenis-Jenis Kapasitor

(Sumber : <http://komponenelektronika.biz/wp-content/uploads/2013/12/Jenis-Jenis-Kapasitor.jpg>)

Jenis kapasitor juga dapat kita bedakan menjadi beberapa bagian, yaitu jenis kapasitor keramik, kapasitor elektrolit (*elco*), kapasitor tantalum, kapasitor *multilayer*, kapasitor *polyester* film, *electric double*, *super* kapasitor, *trimmer* dan kapasitor *tuning*.

Sifat dasar kapasitor adalah menyimpan muatan listrik dan tidak dapat dilalui arus DC (*Direct Current*) tetapi dapat dilalui arus AC (*Alternating Current*) dan juga dapat berfungsi sebagai impedansi (Resistansi yang nilainya tergantung dari frekuensi). Berdasarkan nilai kapasitansinya, kapasitor di bagi menjadi 2 bagian, yaitu kapasitor tetap dan kapasitor *variable*.

Untuk jenis-jenis kapasitor *multilayer* adalah kapasitor yang terbuat dari bahan material. Kapasitor ini hampir sama dengan kapasitor keramik, perbedaannya hanya terdapat pada jumlah lapisan yang menyusun dielektriknya. Bahan dielektrik disusun dengan banyak lapisan dengan ketebalan 10 sampai 20 μm dan pelat elektrodanya dibuat dari logam yang murni. Selain itu, bentuk dari jenis kapasitor ini juga kecil dan memiliki karakteristik suhu yang bagus di bandingkan dengan kapasitor lainnya.