

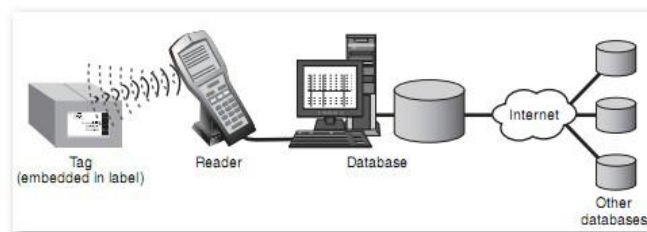
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Radio-Frequency Identification (RFID)*

RFID suatu metode yang dapat digunakan untuk menyimpan atau menerima data secara jarak jauh dengan menggunakan suatu piranti yang bernama *tag* RFID atau transponder atau bias juga diartikan sebagai proses identifikasi objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. (www.inovativeelektronik.com/RFID 12,2008:1-17).

komponen utama, yaitu *tag*, *reader*, dan basis data (gambar 2.2). Secara ringkas, mekanisme kerja yang terjadi dalam sebuah sistem RFID adalah bahwa sebuah *reader* frekuensi radio melakukan *scanning* terhadap data yang tersimpan dalam *tag*, kemudian mengirimkan informasi tersebut ke sebuah basis data yang menyimpan data yang terkandung dalam *tag* tersebut.

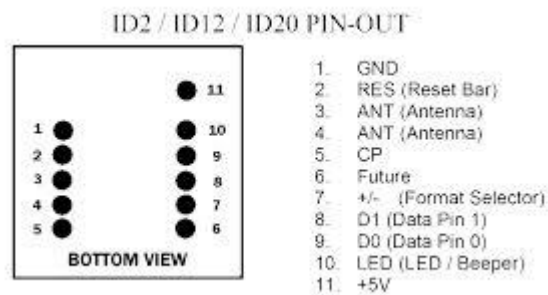


Gambar 2.1 Ilustrasi RFID

2.1.1 ID 12 (*Reader/pembaca RFID*)

Reader adalah suatu *transmitter receiver (transceiver)* yang akan mengaktifkan dan membaca sinyal dari tag RFID. Reader terdiri atas sebuah mikroporsesor yang berfungsi untuk melakukan decoding, menjalankan algoritma, penghitungan sederhana. Dan meneruskan informasi yang diolahnya tadi ke sebuah komputerlain untuk pencatatan,penyimpanan dan pemrosesan lain yang di perlukan.

Reader Menggunakan antena untuk berkomunikasi dengan *tag*. Ketika reader memancarkan gelombang radio, seluruh tag yang dirancang pada frekuensi tersebut serta berada pada rentang bacanya akan memberi respon.



Gambar 2.2 Reader RFID

2.2 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). 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.

Prinsip Kerja Relay Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang

kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.



Gambar 2.3 Relay

2.3 Mikrokontroler ATmega 16

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip, sehingga sering disebut *Single Chip Microcomputer*. Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan *Personal Computer* yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan yang lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara *Personal Computer* dengan mikrokontroler. Dalam mikrokontroler ROM jauh lebih besar dibanding RAM, sedangkan dalam *Personal Computer* RAM jauh lebih besar dibanding ROM.

Mikrokontroler dapat dikelompokkan dalam satu keluarga, masing – masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri namun kompatibel / cocok dalam pemrogramannya. Contoh dari keluarga mikrokontroller:

1. Keluarga MCS-51
2. Keluarga MC68HC05 Keluarga MC68HC11

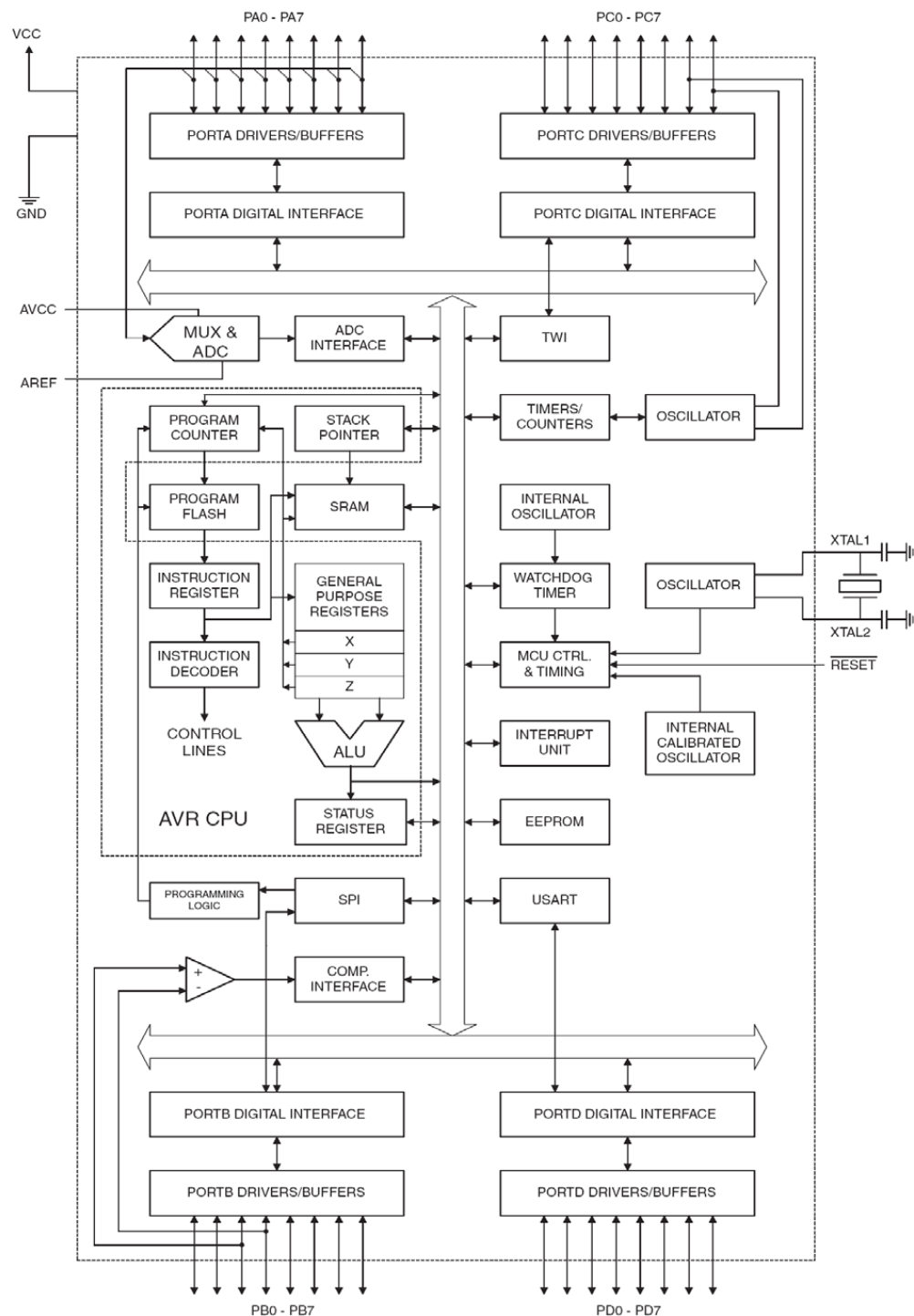
3. Keluarga AVR

4. Keluarga PIC 8

Dalam tugas akhir ini digunakan mikrokontroler keluarga AVR yaitu Mikrokontroler AVR ATmega16. Mikrokontroler AVR ATmega16 telah dilengkapi dengan *ADC internal*, *EEPROM internal*, *Timer/Counter*, *PWM*, *analog comparator*, dll. Sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini memungkinkan kita belajar mikrokontroler keluarga AVR dengan lebih mudah dan efisien, serta dapat mengembangkan kreativitas penggunaan mikrokontroler ATmega8535.

2.4 Diagram Blok ATmega 16

Ada 3 jenis tipe AVR yaitu AT Tiny, AVR klasik, AT Mega. Perbedaannya hanya pada fasilitas dan I/O yang tersedia serta fasilitas lain seperti ADC, EEPROM dan lain sebagainya. ATmega 16 merupakan salah satu tipe AVR yang memiliki teknologi RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz membuat ATmega16 lebih cepat bila dibandingkan dengan varian MCS 51. Dengan fasilitas yang lengkap tersebut menjadikan ATmega16 sebagai mikrokontroler yang *powerfull*. Adapun blok diagramnya adalah sebagai berikut seperti terlihat pada gambar 2.4.

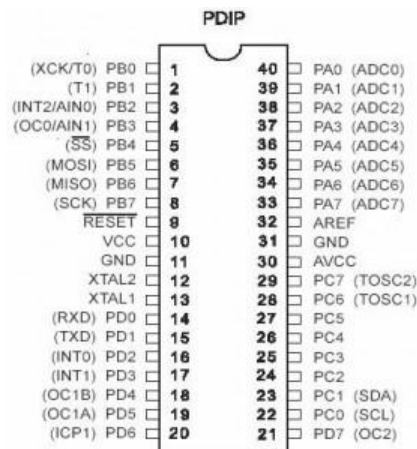
Figure 2. Block Diagram**Gambar 2.4** Diagram blok ATmega 16 (sumber : *datasheet* ATmega 16)

Fitur-fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler ATmega16 adalah sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, port B, port C, dan port D.

2. ADC internal sebanyak 8 saluran.
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan pembandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
5. SRAM sebesar 512 byte.
6. Memori *Flash* sebesar 8 kb dengan kemampuan *Read While Write*.
7. Port antarmuka SPI.
8. EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat deprogram saat operasi.
9. Antarmuka komparator analog.
10. Port USART untuk komunikasi serial.
11. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
12. Dan lain-lainnya.

2.5 Konfigurasi Pin Mikrokontroler 16



Gambar 2.5. Konfigurasi Pin Mikrokontroler 16

Mikrokontroler AVR ATmega memiliki 40 pin dengan 32 pin diantaranya digunakan sebagai *port* paralel. Satu port paralel terdiri dari 8 pin, sehingga jumlah port pada mikrokontroler adalah 4 port, yaitu port A, port B, port C dan port D. Sebagai contoh adalah port A memiliki pin antara port A.0 sampai dengan port A.7, demikian selanjutnya untuk port B, port C, port D.

Dari gambar 2.5 dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin mikrokontroler 8535 sebagai berikut :

- a. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
- b. GND merupakan pin *ground*.
- c. Port A (PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
- d. Port B (PB0..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, komparator analog dan SPI.
- e. Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog dan *Timer Oscillator*.
- f. Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal dan komunikasi serial.
- g. RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-*reset* mikrokontroler.
- h. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock eksternal*.
- i. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
- j. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

2.6 Resistor

Resistor adalah komponen elektronik dua kutub yang didesain untuk menahan arus listrik dalam suatu rangkaian listrik, dengan satuan ohm (Ω). Nilai tegangan terhadap resistansi berbanding dengan arus yang mengalir. Karakteristik utama dari resistor adalah resistansinya dan daya listrik yang dapat dihantarkan. Ukuran dan letak kaki bergantung pada desain sirkuit, kebutuhan daya resistor harus cukup dan disesuaikan dengan kebutuhan arus rangkaian agar tidak terbakar.

a) Sifat Resistor

- 1. Jika pada ujungnya diberi tegangan, akan mengalir arus.
- 2. Dapat mengalirkan arus searah dan bolak balik.
- 3. Dapat mengalirkan arus bolak balik berfrekuensi tinggi maupun rendah.

b) Jenis Resistor

Pada dasarnya, resistor hanya ada dua macam, yakni resistor tetap (*fixed resistor*) dan resistor tidak tetap (*variable resistor*).

- a. Resistor tetap

1. Resistor Karbon
Terbuat dari campuran karbon dan bahan isolator
2. Resistor Film
 - a) Resistor Film Karbon
Terbuat dari bahan karbon yang dilapisi pada batang isolator
 - b) Resistor Film Logam
Terbuat dari logam tertentu seperti nikel yang dilapiskan pada sebatang keramik.
3. Resistor Wirewound
Terbuat dari kawat nikelin atau manganin yang dililitkan pada bahan keramik atau porselin.
4. Resistor Keramik
Terbuat dari bahan keramik atau porselin yang dilapisi dengan kaca tipis.
- b. Resistor Variabel
 - 1) Potensiometer
Resistor tiga terminal dengan sambungan putar yang membentuk pembagi tegangan dapat disetel.
 - 2) Potensiometer geser
Resistor tiga terminal dengan sambungan putar yang membentuk pembagi tegangan dapat disetel.
 - 3) Trimpot
Resistor jenis ini merupakan resistor yang nilai resistansinya dapat diubah dengan memutar porosnya
 - 4) Termistor
 - a. PTC (*Positive Temperature Coefficient*)
Nilai tahanan akan naik jika perubahan suhunya naik
 - b. NTC (*Negative Temperature Coefficient*)
Nilai tahanan akan turun jika perubahan suhunya turun
 - 5) LDR (*Light Dependent Resistor*)
Resistor yang nilai hambatannya berubah karena pengaruh cahaya



Gambar 2.6 Macam-macam Resistor

2.7 Kapasitor

Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik. Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 (dua) buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik. Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi. Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutub positif, karena terpisah oleh bahan dielektrik yang non-konduktif. Muatan elektrik ini "tersimpan" selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya.

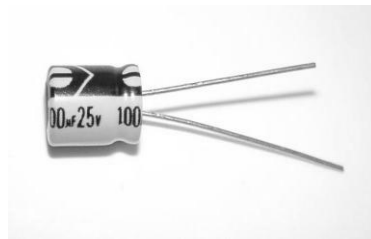


Gambar 2.7 Prinsip Dasar Elektroda

Berdasarkan kegunaannya kapasitor dibagi dalam:

1. Kapasitor tetap (nilai kapasitasnya tetap tidak dapat diubah).
2. Kapasitor elektrolit (Electrolite Condenser = Elco).
3. Kapasitor variabel (nilai kapasitasnya dapat diubah-ubah).

Pada kapasitor yang berukuran besar, nilai kapasitansi umumnya ditulis dengan angka yang jelas. Lengkap dengan nilai tegangan maksimum dan polaritasnya. Misalnya pada kapasitor *elco* dengan jelas tertulis kapasitansinya sebesar 100 μ F25v yang artinya kapasitor/ kondensator tersebut memiliki nilai kapasitansi 100 μ F dengan tegangan kerja maksimal yang diperbolehkan sebesar 25 volt.



Gambar 2.8 Kapasitor

Kapasitor yang ukuran fisiknya kecil biasanya hanya bertuliskan 2 (dua) atau 3 (tiga) angka saja. Jika hanya ada dua angka, satuannya adalah pF (pico farads). Sebagai contoh, kapasitor yang bertuliskan dua angka 47, maka kapasitansi kapasitor tersebut adalah 47 pF. Jika ada 3 digit, angka pertama dan kedua menunjukkan nilai nominal, sedangkan angka ke-3 adalah faktor pengali. Faktor pengali sesuai dengan angka nominalnya, berturut-turut 1 = 10, 2 = 100, 3 = 1.000, 4 = 10.000, 5 = 100.000 dan seterusnya.

2.8 Fungsi Kapasitor

Fungsi penggunaan kapasitor dalam suatu rangkaian :

- 1) Sebagai kopling antara rangkaian yang satu dengan rangkaian yang lain.
- 2) Sebagai filter dalam rangkaian.
- 3) Sebagai pembangkit frekuensi dalam rangkaian antena.
- 4) Untuk menghemat daya listrik pada lampu neon.
- 5) Menghilangkan bouncing (loncatanapi) bila dipasang pada saklar.



Gambar 2.9 Simbol dan Jenis-jenis Kapasitor

2.9 Transistor

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET). Pada umumnya, transistor memiliki 3 terminal, yaitu Basis (B), Emitor (E) dan Kolektor (C). Tegangan yang di satu terminalnya misalnya Emitor dapat dipakai untuk mengatur arus dan tegangan yang lebih besar daripada arus input Basis, yaitu pada keluaran tegangan dan arus output Kolektor. Transistor merupakan komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan dalam amplifier (penguat). Rangkaian analog melingkupi pengeras suara, sumber listrik stabil (stabilisator) dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-rangkaian digital, transistor digunakan sebagai saklar berkecepatan tinggi. Beberapa transistor juga dapat dirangkai sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai *logic gate*, memori dan fungsi rangkaian-rangkaian lainnya.

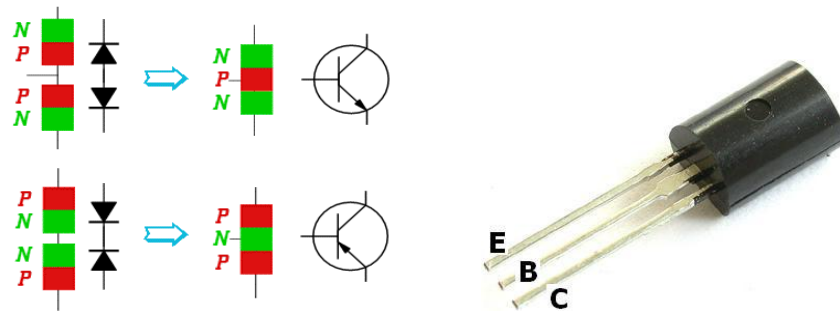
2.10 Jenis-jenis Transistor

Transistor terdiri dari 2 jenis, yaitu :

a. BJT (*Bipolar Junction Transistor*)

Salah satu dari dua jenis transistor. Cara kerja BJT dapat dibayangkan sebagai dua dioda yang terminal positif atau negatifnya berdempet, sehingga ada tiga terminal. Ketiga terminal tersebut adalah emiter (E),

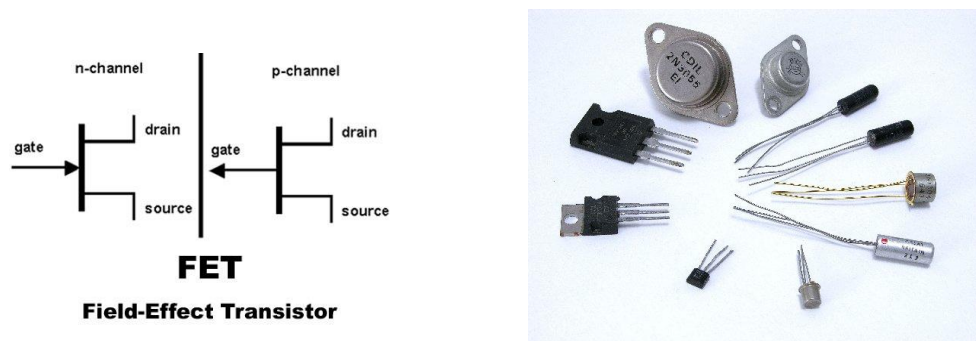
kolektor (C), dan basis (B). Perubahan arus listrik dalam jumlah kecil pada terminal basis dapat menghasilkan perubahan arus listrik dalam jumlah besar pada terminal kolektor. Prinsip inilah yang mendasari penggunaan transistor sebagai penguat elektronik.



Gambar 2.10 Lambang dan bentuk fisik Transistor BJT

b. FET (*Field Effect Transistor*)

FET dibagi menjadi dua keluarga Junction FET (JFET) dan *Insulated Gate* FET (IGFET) atau juga dikenal sebagai Metal Oxide Silicon (atau *Semiconductor*) FET (MOSFET). Berbeda dengan IGFET, terminal gate dalam JFET membentuk sebuah dioda dengan kanal (materi semikonduktor antara Source dan Drain). Secara fungsinya, ini membuat N-channel JFET menjadi sebuah versi solid-state dari tabung vakum, yang juga membentuk sebuah dioda antara grid dan katoda. Dan juga, keduanya (JFET dan tabung vakum) bekerja di *depletion mode*, keduanya memiliki impedansi input tinggi, dan keduanya menghantarkan arus listrik dibawah kontrol tegangan input.



Gambar 2.11 Lambang dan bentuk fisik Transistor FET

2.11 Transformator

Transformator atau yang lebih dikenal dengan nama trafo adalah suatu alat elektronik yang memindahkan energi dari satu sirkuit elektronik ke sirkuit yang lainnya melalui pasangan magnet. Trafo mempunyai dua bagian, yaitu bagian input (primer) dan bagian output (sekunder). Pada bagian primer ataupun bagian sekunder terdiri dari lilitan-lilitan tembaga.

Pada bagian primer, tegangan yang masuk disebut dengan tegangan primer (V_p) dengan lilitan yang disebut dengan lilitan primer (N_p), sedangkan pada bagian sekunder (V_s) dengan lilitannya disebut dengan lilitan sekunder (N_s). Gambar 2.14 merupakan gambar transformator.



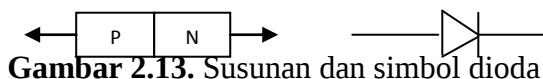
Gambar 2.12. Transformator

Trafo juga memiliki 2 jenis antara lain :

1. Trafo *step down* digunakan untuk menurunkan tegangan
2. Trafo *step up* digunakan untuk menaikkan tegangan

2.12 Dioda

Dioda adalah komponen semikonduktor yang paling sederhana, ia terdiri atas dua elektroda yaitu *katoda* dan *anoda*. Susunan dan simbol dioda dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.13. Susunan dan simbol dioda

Ujung badan dioda biasanya diberi tanda berupa gelang atau berupa titik, yang menandakan letak katoda. Dioda hanya bisa dialiri arus DC searah saja, pada

arah sebaliknya arus DC tidak akan mengalir. Apabila dioda silicon dialiri arus AC ialah arus listrik dari PLN, maka yang mengalir hanya satu arah saja sehingga arus output dioda berupa arus DC. Bila anoda diberi potensial positif dan katoda negatif, dikatakan dioda diberi *forward bias* dan bila sebaliknya, dikatakan dioda diberi *reverse bias*.

Pada *forward bias*, perbedaan *voltage* antara katoda dan anoda disebut *threshold voltage* atau *knee voltage*. Besar *voltage* ini tergantung dari jenis diodanya, bisa 0.2V, 0.6V dan sebagainya. Bila dioda diberi *reverse bias* (yang beda voltasenya tergantung dari tegangan catu) tegangan tersebut disebut tegangan terbalik.

Tegangan terbalik ini tidak boleh melampaui harga tertentu, harga ini disebut *breakdown voltage*, misalnya dioda type 1N4001 sebesar 50V. Dioda jenis germanium misalnya type 1N4148 atau 1N60 bila diberikan *forward bias* dapat meneruskan getaran frekuensi radio dan bila *forward bias* dihilangkan, akan memblokir getaran frekuensi radio tersebut. Macam-macam dioda antara lain sebagai berikut :

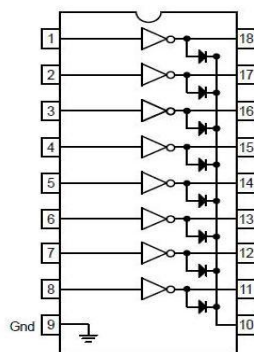
1. *Dioda Zener* adalah suatu dioda yang mempunyai sifat bahwa tegangan terbaliknya sangat stabil, tegangan ini dinamakan *tegangan zener*. Di atas tegangan *zener*, dioda ini akan menghantar listrik ke dua arah. Dioda ini digunakan sebagai *voltage stabilizer* atau *voltage regulator*. Bentuk dioda ini seperti dioda biasa, perbedaan hanya dapat dilihat dari *type* yang tertulis pada bodinya dan *zener voltage* dilihat pada vademecum.
2. *Light Emitting Diode (LED)*, merupakan dioda yang dapat mengeluarkan cahaya bila diberikan *forward bias*. Dioda jenis ini banyak digunakan sebagai indikator dan *display*. Misalnya dapat digunakan untuk *seven segmen* (display angka).
3. *Dioda Foto*, merupakan dioda yang mempunyai sifat lain lagi, yang berkebalikan dengan LED ialah akan menghasilkan arus listrik bila terkena cahaya. Besarnya arus listrik tergantung dari besarnya cahaya yang masuk.
4. *Dioda Kapasiansi Variabel*, yang disebut juga dioda *varicap* atau dioda *varactor*. Sifat dioda ini ialah bila dipasangkan menurut arah terbalik akan

berperan sebagai kondensator. Kapasitansinya tergantung pada tegangan yang masuk. Dioda jenis ini banyak digunakan pada modulator FM dan juga pada VCO suatu PLL (*Phase Lock Loop*).

5. *Dioda Bridge*, digunakan untuk membuat penyearah pada *power supply*. Dioda ini adalah dioda *silicon* yang dirangkai menjadi suatu *bridge* dan dikemas menjadi satu kesatuan komponen. Di pasaran terjual berbagai bentuk dioda bridge dengan berbagai macam kapasitasnya. Ukuran dioda *bridge* yang utama adalah *voltage* dan ampere maksimumnya.

2.13 ULN2803A

ULN2803A adalah chip *Integrated Circuit* (IC) berupa rangkaian transistor Darlington dengan Tegangan Tinggi. Hal ini memungkinkan untuk membuat antarmuka sinyal TTL dengan beban tegangan tinggi. Chip mengambil sinyal tingkat rendah (TTL, CMOS, PMOS, NMOS - yang beroperasi pada tegangan rendah dan arus rendah) dan bertindak sebagai relay, menyalakan atau mematikan tingkat sinyal yang lebih tinggi di sisi yang berlawanan.

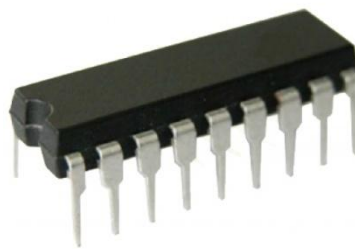


Gambar 2.14 Pin pada ULN2803A

Sebuah sinyal TTL beroperasi dalam selang 0-5V, dengan segala sesuatu antara 0,0 dan 0,8V dianggap "rendah" (off), dan 2,2 sampai 5,0V dianggap "tinggi" (on). Daya maksimum yang tersedia pada sinyal TTL tergantung pada jenisnya, tetapi umumnya tidak melebihi 25mW ($\sim 5\text{mA} @ 5\text{V}$), sehingga tidak cukup untuk sesuatu seperti kumpulan relay. Di sisi output ULN2803 umumnya berada pada selang nilai 50V/500mA, sehingga dapat mengoperasikan beban kecil secara

langsung. Pada aplikasi lain, sering digunakan untuk daya kumparan dari satu atau lebih relay, yang memungkinkan tegangan yang lebih tinggi atau arus yang lebih kuat, dikontrol oleh sinyal tingkat rendah. Dalam aplikasi arus kuat (listrik), ULN2803A menggunakan tingkat rendah (TTL) sinyal untuk mengaktifkan ataupun mematikan sinyal tegangan/arus yang lebih tinggi pada sisi output.

Secara fisik ULN2803 adalah konfigurasi IC 18-pin dan berisi delapan transistor NPN. Pins 1-8 menerima sinyal tingkat rendah, pin 9 sebagai grounding (untuk referensi tingkat sinyal rendah). Pin 10 adalah COM pada sisi yang lebih tinggi dan umumnya akan dihubungkan ke tegangan positif. Pins 11-18 adalah output (Pin 1 untuk Pin 18, Pin 2 untuk 17, dst).



Gambar 2.15 IC ULN2803A

ULN2803 datang dalam konfigurasi IC 18-pin dan mencakup delapan (8) transistor. Pins 1-8 menerima sinyal tingkat rendah, pin 9 didasarkan (untuk referensi tingkat sinyal rendah). Pin 10 adalah umum pada sisi yang tinggi dan umumnya akan dihubungkan ke positif dari tegangan yang Anda lamar ke kumparan relay. Pins 11-18 adalah output (Pin 1 drive Pin 18, Pin 2 drive 17, dll).

2.14 LCD (*Liquid Crystal Display*)

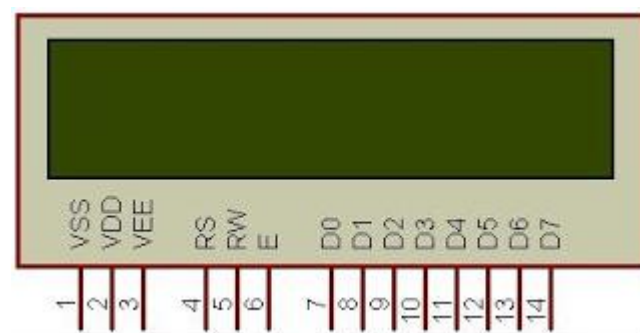
LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu bagian dari modul peraga yang menampilkan karakter yang diinginkan. Untuk dapat mengontrol tampilan ini diperlukan karakter generator yaitu bentuk-bentuk karakter yang dapat ditampilkan, urutan posisi dari karakter yang akan ditampilkan dan pergantian ke

display harus disimpan dan digabungkan di RAM. Semua pengontrol tampilan ini telah di bentuk dalam satu IC.



Gambar 2.16 LCD

Menurut Wahyudin Didin, (2006 : 77) LCD merupakan output yang akan menampilkan suatu tulisan, dimana dalam rangkaian LCD ini terdiri dari 14 kaki, kaki 1 adalah GND, sedangkan kaki 2 adalah VCC dan kaki 4, 6, 11, 12, 14 dihubungkan ke P1 pada mikrokontroler, sedangkan kaki 7, 8, 9, 10 diabaikan. Dikaki 2, 3 dipasang tripot 10 K dimana tripot ini berfungsi untuk mengatur kontras display pada LCD.



Gambar 2.17 Konfigurasi LCD

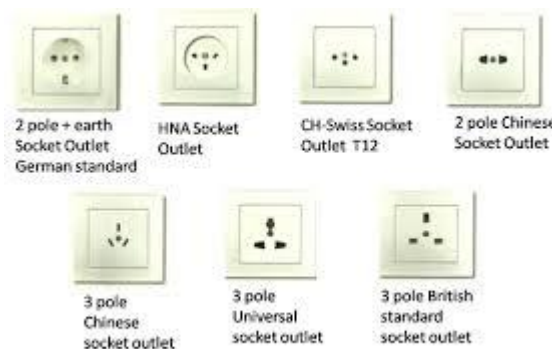
Keterangan pin:

1. VSS : digunakan untuk menyalakan LCD (*ground*)
2. VDD : digunakan untuk menyalakan LCD (+5 V)
3. VEE : digunakan untuk mengatur tingkat *contrast* pada LCD
4. RS : menentukan mode yang akan digunakan (0 = *instruction input* , 1 = *data input*)
5. R/W : menentukan mode yang akan digunakan (0 = *write* , 1 = *read*)
6. EN : *enable* (untuk *clock*)
7. D0 : data 0
8. D1 : data 1

9. D2 : data 2
10. D3 : data 3
11. D4 : data 4
12. D5 : data 5
13. D6 : data 6
14. D7 : data 7 (MSB)

2.15 Stop Kontak

Stop kontak merupakan material instalasi listrik yang berfungsi sebagai muara penghubung antara arus listrik dengan peralatan listrik. Di bawah ini adalah gambar stop kontak out bow yang dipasang di luar tembok (tidak ditanam di dalam tembok) dan memiliki beberapa colokan sehingga sering disebut terminal. Stop kontak, sebagian mengatakan outlet, merupakan komponen listrik yang berfungsi sebagai muara hubungan antara alat listrik dengan aliran listrik. Agar alat listrik terhubung dengan stop kontak, maka diperlukan kabel dan steker atau colokan yang nantinya akan ditancapkan pada stop kontak.



Gambar 2.18 Jenis-jenis stop Kontak

Berdasarkan bentuk serta fungsinya, stop kontak dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- *Stop kontak kecil*, merupakan stop kontak dengan dua lubang (kanal) yang berfungsi untuk menyalurkan listrik pada daya rendah ke alat-alat listrik melalui steker yang juga berjenis kecil.
- *Stop kontak besar*, juga merupakan stop kontak dengan dua kanal AC yang dilengkapi dengan lempeng logam pada sisi atas dan bawah kanal AC yang berfungsi sebagai ground. Sakelar jenis ini biasanya digunakan untuk daya yang lebih besar.

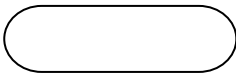
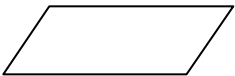
Sedangkan berdasarkan tempat pemasangannya. Dikenal dua jenis stop kontak, yaitu:

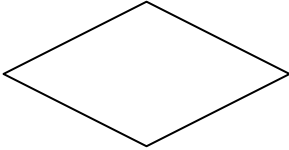
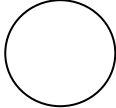
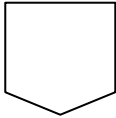
- *Stop kontak in bow*, merupakan stop kontak yang dipasang didalam tembok.
- *Stop kontak out bow*, yang dipasang diluar tembok atau hanya diletakkan dipermukaan tembok pada saat berfungsi sebagai stop kontak portable.

2.16 *Flowchart*

(Abdul Choir, 2014) *Flowchart* merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan tipe operasi program yang berbeda. Sebagai *representasi* dari sebuah program. *Flowchart* maupun algoritma dapat menjadi alat bantu untuk memudahkan perancangan alur urutan logika suatu program, memudahkan pelacakan sumber kesalahan program, dan alat untuk menerangkan logika program. Berikut merupakan simbol-simbol yang sering digunakan dalam *flowchart* :

Tabel 2.1 Simbol-simbol *Flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Terminator</i>	Permulaan/akhir program
	Garis alir	Arah alir program
	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi / pemberian harga awal
	Proses	Proses perhitungan/proses pengolahan data
	<i>Input / output data</i>	Proses <i>input/output</i> data, parameter, informasi

	<i>Predefined process</i> (sub program)	Permulaan sub program / proses menjalankan sub program
	<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	<i>On page connector</i>	Penghubung ke bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada satu halaman
	<i>Off page connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada halaman berbeda