

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Defenisi RFID (Radio Frequency Identification)**

Identifikasi suatu objek sangat erat hubungannya dengan pengambilan data. Salah satu metoda identifikasi yang dianggap paling menguntungkan adalah auto-ID atau *Automatic Identification*. Yaitu, metoda pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia. Auto-ID bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan dalam memasukan data. Karena auto-ID tidak membutuhkan manusia dalam pengoperasiannya, tenaga manusia yang ada dapat difokuskan pada bidang lain. Barcode, *smart cards*, *voice recognition*, identifikasi *biometric* seperti *retinal scan*, *Optical Character Recognition* (OCR) dan *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan teknologi yang menggunakan metoda auto-ID.

*Radio Frequency Identification* atau yang lebih dikenal sebagai RFID merupakan suatu metoda identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID *reader* dan RFID *transponder* (RFID tag). RFID tag dilekatkan pada suatu benda atau suatu objek yang akan diidentifikasi. Tiap-tiap RFID tag memiliki data angka identifikasi (*ID number*) yang unik, sehingga tidak ada RFID tag yang memiliki *ID number* yang sama.

### **2.1.1 Sistem RFID**

Secara umum, sistem RFID terdiri dari 3 bagian, yaitu:

#### **a. RFID Tag**

RFID tag dapat berupa stiker, kertas atau plastik dengan beragam ukuran. Didalam setiap tag ini terdapat chip yang mampu menyimpan ID *number* dan sejumlah informasi tertentu dan sebuah antena.

#### **b. Antena**

Antena berfungsi untuk mentransmikan sinyal frekuensi radio antara RFID *reader* dengan RFID tag. Sedangkan dalam RFID tag dan RFID *reader* masing-masing memiliki antena internal sendiri karena RFID tag dan RFID *reader* merupakan transceiver (transmitter-receiver).

#### **c. RFID reader**

RFID *reader* akan membaca ID *number* yang dan informasi lainnya yang disimpan oleh RFID tag. RFID *reader* harus kompatibel dengan RFID tag agar RFID tag dapat dibaca.

### **2.1.2 RFID Tag**

RFID *transponder* atau RFID tag terdiri dari chip rangkaian sirkuit yang terintegrasi dan sebuah antena. Rangkaian elektronik dari RFID tag umumnya memiliki memori. Memori ini memungkinkan RFID tag mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada tag dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data *Read Only*, seperti ID *number*. Semua RFID tag mendapatkan ID *number* pada saat tag tersebut diproduksi.

Selain pada RFID tag memungkinkan RFID tag tersebut dapat ditulis (*Write*) dan dibaca secara berulang. Setiap tag dapat membawa informasi yang unik, seperti ID *number*, tanggal lahir, alamat, jabatan, dan data lain dari objek yang akan diidentifikasi. Banyaknya informasi yang dapat disimpan oleh RFID tag tergantung pada kapasitas memori nya. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh RFID tag maka rangkainnya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar. Berdasarkan catu daya, RFID Tag digolongkan menjadi:

### **1. Tag Aktif**

Tag ini dapat dibaca (*Read*) dan ditulis (*Write*). Baterai yang terdapat di dalam tag ini digunakan untuk memancarkan gelombang radio kepada *reader* sehingga *reader* dapat membaca data yang terdapat pada tag ini. Dengan adanya internal baterai, tag ini dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh dan *reader* hanya membutuhkan daya yang kecil untuk membaca tag ini. Kelemahan dari tipe tag ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar.

### **2. Tag Pasif**

Tag ini hanya dapat dibaca saja (*Read*) dan tidak memiliki internal baterai seperti halnya tag aktif. Sumber tenaga untuk mengaktifkan tag ini didapat dari RFID *reader*. Ketika medan gelombang radio dari *reader* didekati oleh tag pasif, koil antena yang terdapat pada tag pasif ini akan membentuk suatu medan magnet. Medan magnet ini akan menginduksi suatu tegangan listrik yang memberi tenaga pada tag pasif.

Keuntungan dari tag ini adalah rangkaiannya lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya lebih kecil, dan lebih ringan. Kelemahannya adalah tag hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan untuk membaca tag ini, RFID *reader* harus memancarkan gelombang radio yang cukup besar sehingga menggunakan daya yang cukup besar.

RFID tag juga dapat dibedakan berdasarkan tipe memori yang dimilikinya :

### **1. Read atau Write (Baca atau Tulis)**

RFID tag baca/tulis secara tidak langsung sama seperti namanya, memorinya dapat dibaca dan ditulis secara berulang-ulang. Data yang dimilikinya bersifat dinamis.

### **2. Read only (Hanya baca)**

RFID tag ini memiliki memori yang hanya diprogram pada saat tag ini dibuat dan setelah itu datanya tidak bisa diubah sama sekali. Data bersifat statis. Frekuensi kerja RFID adalah frekuensi yang digunakan untuk komunikasi wireless antara RFID *reader* dengan tag RFID. Pemilihan frekuensi kerja sistem RFID akan mempengaruhi jarak komunikasi, interferensi dengan frekuensi sistem radio lain, kecepatan komunikasi data, dan ukuran antena.

Untuk frekuensi yang rendah umumnya digunakan tag pasif. Tag pasif tidak dapat mentransmisikan data pada jarak relatif jauh, karena keterbatasan daya yang diperoleh dari medan yang dihasilkan akibat interaksi antara koil antena dalam tag dengan gelombang radio yang dihasilkan oleh RFID *reader*. Untuk frekuensi tinggi digunakan tag aktif. Pada frekuensi tinggi, jarak komunikasi antara tag aktif dengan RFID *reader* dapat lebih jauh, tetapi masih terbatas oleh daya yang ada.

Berdasarkan frekuensi radio, RFID tag digolongkan menjadi:

- a. Low frequency tag (125kHz - 134 kHz)
- b. High frequency tag (13.56 MHz)
- c. Ultra high frequency tag (868MHz - 956 MHz)
- d. Microwave tag (2.45 GHz)

Tugas akhir ini menggunakan modul RFID *reader* yang khusus untuk mendeteksi RFID tag pasif dengan frekuensi rendah. RFID tag yang kompatibel dengan modul RFID *reader* ini adalah tipe GK4001 atau EM4001. Gambar 2.1 memperlihatkan RFID tag yang akan digunakan. Tabel 2.1 memperlihatkan spesifikasi dari RFID tag tipe GK4001 atau EM4001.



<http://RFID.handbook.com>

Gambar 2.1 RFID Tag EM4001

Tabel 2.1 Spesifikasi RFID tag GK4001/EM4001

Parameter	Spesifikasi
Frekuensi	125 KHz
Jangkauan baca	Sampai 2 cm
Dimensi	86 x 54 x 1.9 mm
Kapasitas data	64 bit

<http://RFID.handbook.com>

### 2.1.3 RFID Reader

RFID *reader* adalah merupakan penghubung antara software aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke RFID tag. Gelombang radio yang ditransmisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara wireless ke tag RFID yang berada berdekatan dengan antena. ID-12 merupakan *reader* yang khusus mendeteksi RFID tag frekuensi 125kHz. RFID tag yang kompatibel dengan ID-12 diantaranya GK4001 dan EM4001. Dengan membaca sekitar  $\pm 12$ cm. Bentuk fisik ID-12 yang sering dijumpai diperlihatkan pada gambar 2.2 ID12 tidak memiliki kemampuan untuk baca-tulis (*Read - Write*) pada sebuah tag. Format data yang dihasilkan oleh ID-12 berupa ASCII dan Wiegand26. Spesifikasi lengkap Modul RFID *reader* ID-12 dapat dilihat pada Tabel 2.2



<http://RFID.handbook.com>

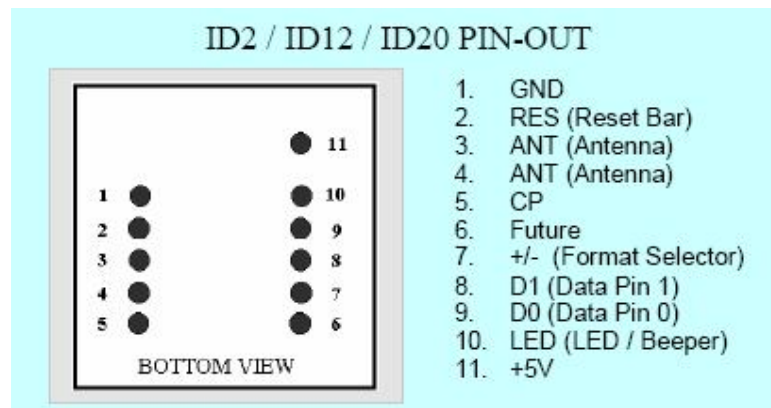
Gambar 2.2 RFID ID-12

Tabel 2.2 Spesifikasi modul RFID *reader* ID-12

Parameter	ID12
Jarak Baca	Samapai 2 cm
Dimensi	26mm x 25mm x 7mm
Frekuensi	125kHz
Format Kartu	GK4001/EM 4001 atau yang <i>compatible</i>
Encoding	Manchester 64-bit, modulus 64
Jenis Catudaya	5VDC pada 30mA nominal
Arus Output I/O	-
Jangkauan Catudaya	+4.6V-5.4V

<http://RFID.handbook.com>

Pemilihan keadaan untuk pin 5, pin 7, dan pin 8/pin 9 pada ID-12 digunakan untuk memilih keluaran data yang diinginkan. Pin 3 dan 4 digunakan untuk penambahan antena luar dan kapasitor tuning. Pin 10 digunakan untuk menyalakan buzzer atau led sebagai penanda sebuah tag terbaca. Konfigurasi pin ID-12 diberikan pada Gambar 2.3



<http://RFID.handbook.com>

Gambar 2.3 Spesifikasi pin pada ID-2, ID-12, dan ID-20

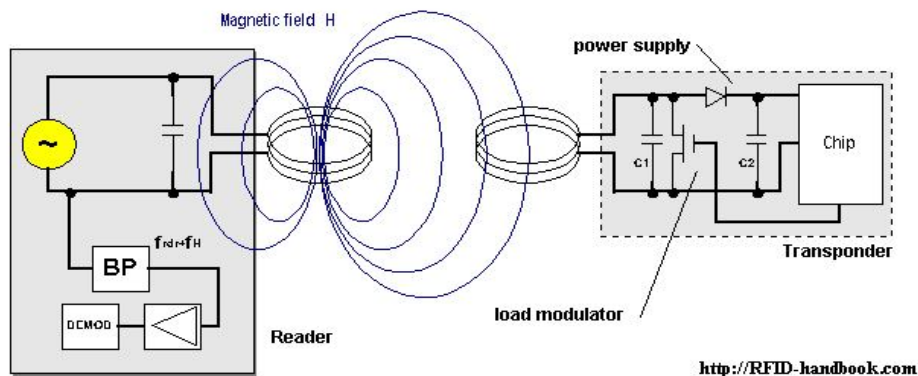
RFID Reader ID-12 mempunyai spesifikasi:

1. Tegangan pada kaki 11 adalah +4,6 Volt hingga +5,5 Volt
2. Frekuensi yang digunakan adalah 125 KHz
3. Keluaran data digital dapat berupa format ASCII ataupun format Wiegand pada kaki 8 dan kaki 9
4. Hanya dapat menangkap data dari RFID Tag Card yang berjenis EM 4001

### 2.1.4 Cara Kerja Perpindahan Data Pada RFID Reader

Perpindahan data terjadi yang terjadi ketika sebuah tag didekatkan pada sebuah *reader* dikenal sebagai *coupling*. Perbedaan frekuensi yang digunakan oleh RFID tag aktif dengan RFID tag pasif menyebabkan perbedaan metode perpindahan data yang digunakan pada kedua tag tersebut. Perpindahan data pada RFID tag pasif menggunakan metode magnetik (*induktive*) *coupling*. Sedangkan RFID tag aktif menggunakan metode backscatter *coupling*. *Induktive coupling* terjadi pada frekuensi rendah.

Ketika medan gelombang radio dari *reader* didekati oleh tag pasif, koil antenna yang terdapat pada tag pasif ini akan membentuk suatu medan magnet. Medan magnet ini akan menginduksi suatu tegangan listrik yang memberi tenaga pada tag pasif. Pada saat yang sama akan terjadi suatu tegangan jatuh pada beban tag. Tegangan jatuh ini akan terbaca oleh *reader*. Perubahan tegangan jatuh ini berlaku sebagai amplitudo modulasi untuk bit data. Ilustrasi untuk *induktive coupling* diberikan oleh Gambar 2.4

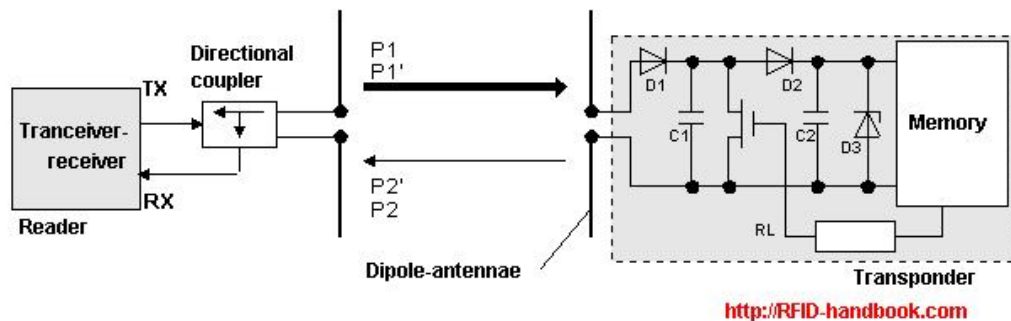


Gambar 2.4 Inductive coupling



Backscatter coupling terjadi pada frekuensi tinggi. Sinyal radio frekuensi dipancarkan oleh *reader* (P1) dan diterima oleh tag dalam porsi kecil. Sinyal radio frekuensi ini akan memicu suatu tegangan yang akan digunakan oleh tag untuk mengaktif atau menon-aktifkan beban untuk melakukan modulasi sinyal data. Gelombang refleksi yang dipancarkan tag dimodulasi dengan gelombang data *carrier* (P2) Gelombang yang termodulasi ditangkap oleh *reader*.

Ilustrasi untuk *backscatter coupling* diberikan oleh Gambar 2.5



Gambar 2.5 Backscatter coupling

### 2.1.5 Tingkat Akurasi Sistem RFID

Tingkat akurasi RFID didefinisikan sebagai tingkat keberhasilan RFID *reader* melakukan identifikasi sebuah tag yang berada pada area kerjanya. Keberhasilan dari proses identifikasi sangat dipengaruhi oleh beberapa batasan fisik, yaitu:

1. Posisi antena pada RFID *reader*
2. Karakteristik dari material lingkungan yang mencakup sistem RFID
3. Batasan catu daya
4. Frekuensi kerja sistem RFID

## 2.2 Mikrokontroler ATmega8535

### 2.2.1 Gambaran Umum



<http://npx21.blog.uns.ac.id/2010/07/17/atmega8535/>

Gambar 2.6 Bentuk Fisik Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroler adalah suatu keping IC dimana terdapat mikroprosesor dan memori program (ROM) serta memori serbaguna (RAM). Tidak seperti komputer, yang mampu menangani berbagai program aplikasi (misalnya pengolahan kata, pengolahan angka dan sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM-nya.

Pada sistem perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar, sedangkan rutin-rutin antar muka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang berbeda artinya program kontrol disimpan di ROM yang ukurannya relatif besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sederhana sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan. Mikrokontroler memiliki bentuk 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 Computing* sedangkan CISC adalah *Complex Instruction Set Computing*. Mikrokontroler dikelompokkan kedalam 4 kelas, yaitu ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan keluarga AT86RFxx. Dari kesemua kelas yang membedakan satu sama lain adalah ukuran *onboard memori*, *on-board peripheral* dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan mereka bisa dikatakan hampir sama.

Pada prinsipnya program pada Mikrokontroler dijalankan bertahap, jadi pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi dan tiap instruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan. Beberapa fasilitas yang dimiliki oleh Mikrokontroler ATmega8535 adalah sebagai berikut :

1. Sebuah Central Processing Unit 8 bit.
2. Osilatc : Internal dan rangkaian pewaktu.
3. RAM internal 128 byte.
4. Flash Memory 2 Kbyte.
5. Lima buah jalur interupsi (dua buah interupsi eksternal dan tiga buah interupsi internal).
6. Empat buah programmable port I/O yang masing-masing terdiri dari delapan buah jalur I/O.
7. Sebuah port serial dengan control serial full duplex UART.
8. Kemampuan untuk melaksanakan operasi aritmatika dan operasi logika.
9. Kecepatan dalam melaksanakan instruksi per siklus 1 mikrodetik pada frekuensi 12 MHz.

### 2.2.2 Kontruksi ATmega 8535

Sistem minimum mikrokontroler adalah rangkaian elektronika minimum yang diperlukan untuk beroperasinya IC mikrokontroler. Sistem minimum ini kemudian bisa dihubungkan dengan rangkaian lain untuk menjalankan fungsi tertentu. Pada mikrokontroler AVR, seri 8535 merupakan seri yang sangat banyak digunakan. Untuk membuat rangkaian sistem Atmel AVR 8535 diperlukan beberapa komponen yaitu:

1. IC Mikrokontroler ATmega 8535
2. Satu XTAL 16 MHz
3. Beberapa kapasitor diantaranya kapasitor keramik
4. Beberapa resistor

Selain itu tentunya diperlukan power supply yang bisa memberikan tegangan 5 V DC. Rangkaian sistem minimum ini sudah siap untuk menerima sinyal analog (fasilitas ADC) di port A. Mikrokontroler AVR sudah menggunakan konsep arsitektur Harvard yang memisahkan memori dan bus untuk data dan program, serta sudah menerapkan single level pipelining. Selain itu mikrokontroler AVR juga mengimplementasikan RISC (Reduced Instruction Set Computing) sehingga eksekusi instruksi dapat berlangsung dengan cepat dan efisien.

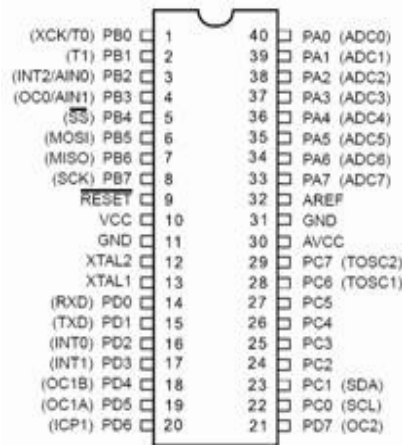
*Read Only Memory* (ROM) yang isinya tidak berubah meskipun IC kehilangan catu daya. Sesuai dengan keperluannya, dalam susunan MCS-51 memori penyimpanan program ini dinamakan sebagai memori program. *Random Access Memori* (RAM) isinya akan sirna begitu IC kehilangan catu daya, dipakai untuk menyimpan data pada saat program bekerja. RAM yang dipakai untuk menyimpan data ini disebut sebagai memori data. Ada berbagai jenis ROM.

Untuk mikrokontroler dengan program yang sudah baku dan diproduksi secara massal, program diisikan ke dalam ROM pada saat IC mikrokontroler dicetak di pabrik IC. Untuk keperluan tertentu mikrokontroler menggunakan ROM yang dapat diisi ulang atau *Programmable-Eraseable* ROM yang disingkat menjadi PEROM atau PROM. Dulu banyak dipakai UV-EPROM (*Ultra Violet Eraseable Programmable* ROM) yang kemudian dinilai mahal dan ditinggalkan setelah ada *flash PEROM* yang harganya jauh lebih murah. Jenis memori yang dipakai untuk Memori Program ATmega8535 adalah Flash PEROM, program untuk mengendalikan mikrokontroler diisikan ke memori itu lewat bantuan alat yang dinamakan sebagai *ATmega8535 Flash PEROM Programmer*.

Memori Data yang disediakan dalam *chip* ATmega8535 sebesar 128 byte, meskipun hanya kecil saja tapi untuk banyak keperluan memori kapasitas itu sudah cukup. Sarana Input/Output yang disediakan cukup banyak dan bervariasi. ATmega8535 mempunyai 32 jalur Input/Output. Jalur Input/Output paralel dikenal sebagai Port 1 (P1.0..P1.7) dan Port 3 (P3.0..P3.5 dan P3.7). ATmega8535 dilengkapi UART (*Universal Asynchronous Receiver/ Transmitter*) yang biasa dipakai untuk komunikasi data secara seri. Jalur untuk komunikasi data seri (RXD dan TXD) diletakkan berhimpitan dengan P1.0 dan P1.1 di kaki nomor 2 dan 3, sehingga kalau sarana input/output yang bekerja menurut fungsi waktu. *Clock* penggerak untai pencacah ini bisa berasal dari *oscillator* kristal atau clock yang diumpan dari luar lewat T0 dan T1. T0 dan T1 berhimpitan dengan P3.4 dan P3.5, sehingga P3.4 dan P3.5 tidak bisa dipakai untuk jalur input/output paralel kalau T0 dan T1 dipakai. ATmega 8535 mempunyai enam sumber pembangkit interupsi, dua diantaranya adalah sinyal interupsi yang diumpankan ke kaki INT0 dan INT1.

Kemudian pada kedua kaki ini berhimpitan dengan P3.2 dan P3.3 sehingga tidak bisa dipakai sebagai jalur input/output paralel kalau INT0 dan INT1 dipakai untuk menerima sinyal interupsi. ATmega8535 merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan fidelitas 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC ATmega8535 dapat dikonfigurasi, baik secara *single ended input* maupun *differential input*. Selain itu, ADC ATmega8535 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan filter derau yang amat fleksibel, sehingga dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan ADC itu sendiri. Port1 dan 2, UART, Timer 0, Timer 1 dan sarana lainnya merupakan register yang secara fisik merupakan RAM khusus, yang ditempatkan di *Special Function Register (SFR)*.

### 2.2.3 Pin-Pin Pada Mikrokontroler ATmega 8535



<http://npx21.blog.uns.ac.id/2010/07/17/atmega8535/>

Gambar 2.7 Konfigurasi IC Mikrokontroler ATmega8535

## Penjelasan Pin :

### 1. VCC

VCC merupakan tegangan *Supply* (+5 Volt)

### 2. GND

GND merupakan *Ground* (-5 Volt)

### 3. RESET

RESET merupakan Input *reset* level rendah pada pin ini selama lebih dari panjang pulsa minimum akan menghasilkan *reset*, walaupun *clock* sedang berjalan.

### 4. XTAL1

XTAL 1 merupakan Input penguat *osilator inverting* dan input pada rangkaian operasi *clock internal*.

### 5. XTAL 2

XTAL 2 merupakan Output dari penguat *osilator inverting*.

### 6. AVCC

AVCC merupakan Pin tegangan suplay untuk port A dan ADC. Pin ini harus dihubungkan ke VCC walaupun ADC tidak digunakan, maka pin ini harus dihubungkan ke VCC melalui *low pass filter*.

### 7. AREF

AREF merupakan Pin referensi tegangan analaog untuk ADC.

#### 8. Port A (PA0-PA7)

Port A berfungsi sebagai input analog ke ADC. Port A juga dapat berfungsi sebagai port I/O 8 bit bidirectional, jika ADC tidak digunakan maka port dapat menyediakan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).

#### 9. Port B (PB0-PB7)

Port B merupakan I/O 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-u internal* (dipilih untuk setiap bit)

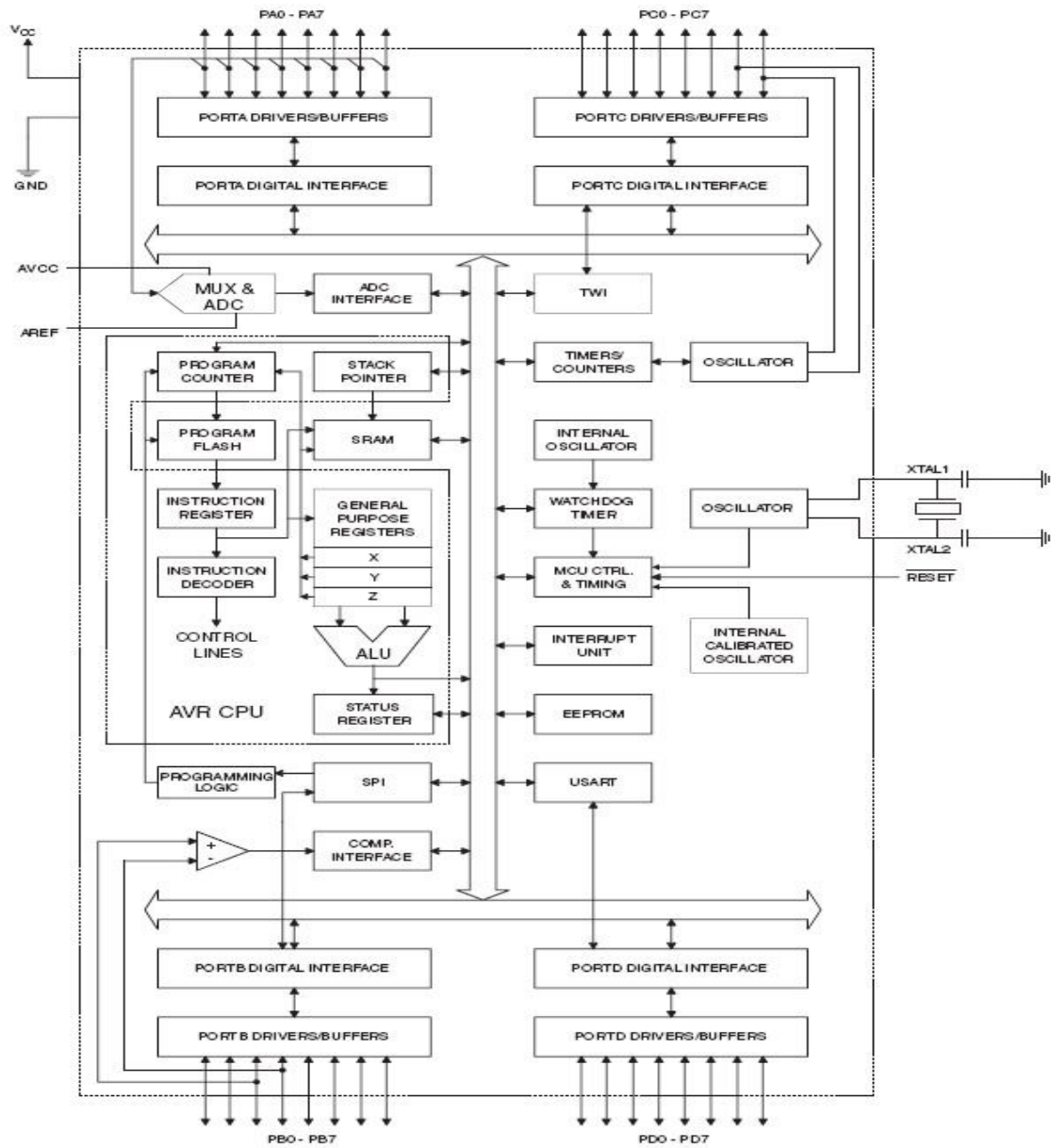
#### 10. Port C (PC0-PC7)

Port C merupakan I/O 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit)

#### 11. Port D (PD0-PD7)

Port D merupakan I/O 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit)





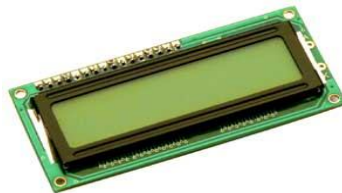
<http://npx21.blog.uns.ac.id/2010/07/17/atmega8535/>

Gambar 2.8 Blog Diagram IC ATmega8535

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

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A,Port B,Port C* dan *Port D*.
2. ADC 8 *channel* 10 bit.
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan pembanding.
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. Interrupt internal dan eksternal
9. Port antarmuka SPI (*Serial Peripheral Interface*).
10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator analog.
12. *Port* USART untuk komunikasi serial

### 2.3 Interfacing LCD 2x16



<http://ecatron.com>

Gambar 2.9 LCD 2x16

LCD (Liquid Crystal Display) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah LCD M1632 refurbish karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD.

LCD yang umum, ada yang panjangnya hingga 40 karakter (2x40 dan 4x40), dimana kita menggunakan DDRAM untuk mengatur tempat penyimpanan karakter tersebut. Alamat awal karakter 00H dan alamat akhir 39H. Jadi, alamat awal di baris kedua dimulai dari 40H. Jika Anda ingin meletakkan suatu karakter pada baris ke-2 kolom pertama, maka harus diset pada alamat 40H. Jadi, meskipun LCD yang digunakan 2x16 atau 2x24, atau bahkan 2x40, maka penulisan programnya sama saja. CGRAM merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter, dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan. Namun, memori akan hilang saat power supply tidak aktif sehingga pola karakter akan hilang. Perbedaannya dengan LCD standar adalah pada kaki 1 VCC, dan kaki 2 Gnd. Ini kebalikan dengan LCD standar. Bagian ini hanya terdiri dari sebuah LCD dot matriks 2 x 16 karakter yang berfungsi sebagai tampilan hasil pengukuran dan tampilan dari beberapa keterangan. LCD dihubungkan langsung ke *Port 0* dari mikrokontroler yang berfungsi mengirimkan data hasil pengolahan untuk ditampilkan dalam bentuk alfabet dan numerik pada LCD. Berikut ini adalah gambar fisik tampilan LCD yang dipakai pada rangkaian ini.

Display karakter pada LCD diatur oleh pin EN, RS dan RW. Jalur EN dinamakan Enable. Jalur ini digunakan untuk memberitahu LCD bahwa anda sedang mengirimkan sebuah data. Untuk mengirimkan data ke LCD, maka melalui program EN harus dibuat logik low "0" dan set ( high ) pada dua jalur kontrol yang lain RS dan RW. Jalur RW adalah jalur kontrol Read/ Write. Ketika RW berlogika low (0), maka informasi pada bus data akan dituliskan pada layar LCD.

Ketika RW berlogika high "1", maka program akan melakukan pembacaan memori dari LCD. Sedangkan pada aplikasi umum pin RW selalu diberi logika low (0).

Tabel 2.3 Keterangan dan fungsi dari susunan kaki LCD

NO	Nama Pin	Deskripsi	Port
1	VCC	+ 5V	VCC
2	GND	0 V	GND
3	VEE	Tegangan Kontras LCD	
4	RS	Register Select, 0=Input Instruksi, 1=Input Data	PD7
5	R/W	1= Read ; 0 = Write	PD5
6	E	Enable Clock	PD6
7	D4	Data Bus 4	PC4
8	D5	Data Bus 5	PC5
9	D6	Data Bus 6	PC6
10	D7	Data Bus 7	PC7
11	Anode	Tegangan Positif backlight	
12	Katode	Tegangan Negatif backlight	

<http://ecatron.com>

Driver LCD seperti HD44780 memiliki dua register yang aksesnya diatur menggunakan pin RS. Pada saat RS berlogika 0, register yang diakses adalah perintah, sedangkan pada saat RS berlogika 1, register yang diakses adalah register data. Agar dapat mengaktifkan LCD, proses inisialisasi harus dilakukan dengan cara mengeset bit RS dan meng-clear-kan bit E dengan delay minimal 15 ms.

Data akan dikirim ke 30H dan ditunda lagi selama 5 ms. Proses ini harus dilakukan tiga kali, lalu mengirim inisial 20H dan interface data length dengan lebar 4 bit saja (28H).Setelah itu display dimatikan (08H) dan di-clear-kan (01H). Selanjutnya dilakukan pengesetan display dan cursor, serta blinking apakah ON atau OFF.

## 2.4 Komponen Pendukung

### 2.4.1 Resistor



<http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/resistor.html>

Gambar 2.10 Bentuk Fisik Resistor Karbon

Resistor komponen pasif elektronika yang berfungsi untuk membatasi arus listrik yang mengalir. Berdasarkan kelasnya resistor dibagi menjadi 2 yaitu : Fixed Resistor dan Variable Resistor dan umumnya terbuat dari karbon film atau metal film, tetapi tidak menutup kemungkinan untuk dibuat dari material yang lain. Pada dasarnya semua bahan memiliki sifat resistif namun beberapa bahan tembaga perak emas dan bahan metal umumnya memiliki resistansi yang sangat kecil. Resistor juga merupakan komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian.

Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Tipe resistor yang umum berbentuk tabung porselen kecil dengan dua kaki tembaga dikiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk gelang kode warna untuk memudahkan pemakai mengenali besar resistansi tanpa mengukur besarnya dengan ohm meter. Kode warna tersebut adalah standar manufaktur yang dikeluarkan oleh EIA (Electronic Industries Association).

Tabel 2.4 Gelang Resistor

WARNA	GELANG I	GELANG II	GELANG III	GELANG IV
Hitam	0	0	1	-
Coklat	1	1	10	-
Merah	2	2	100	-
Jingga	3	3	1000	-
Kuning	4	4	10000	-
Hijau	5	5	100000	-
Biru	6	6	1000000	-
Violet	7	7	10000000	-
Abu – abu	8	8	100000000	-
Putih	9	9	1000000000	-
Emas	-	-	0,1	5 %
Perak	-	-	0,01	10 %
Tanpa Warna	-	-	-	20 %

<http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/resistor.html>

Resistansi dibaca dari warna gelang yang paling depan ke arah gelang toleransi berwarna coklat, emas, atau perak. Biasanya warna gelang toleransi ini berada pada bahan resistor yang paling pojok atau juga dengan lebar yang lebih menonjol. Sedangkan warna gelang yang ke empat agak sedikit ke dalam. Dengan demikian pemakai sudah langsung mengetahui berapa toleransi dari resistor tersebut.

Kalau bisa menentukan mana gelang pertama selanjutnya adalah membaca nilai resistansinya. Biasanya resistor dengan toleransi 5%, 10% atau 20% memiliki gelang (tidak termasuk gelang toleransi). Tetapi resistor dengan toleransi 1% atau 2% (toleransi kecil) memiliki 4 gelang (tidak termasuk gelang toleransi). Gelang pertama dan seterusnya berturut-turut menunjukkan besar nilai satuan, dan gelang terakhir adalah faktor penggalinya.

Untuk kelas resistor yang kedua ini terdapat 2 tipe. Untuk tipe pertama dinamakan variable resistor dan nilainya dapat diubah sesuai keinginan dengan mudah dan sering digunakan untuk pengaturan *volume*, *bass*, *balance*, dan lain-lain. Sedangkan yang kedua adalah semi-fixed resistor. Nilai dari resistor ini biasanya hanya diubah pada kondisi tertentu saja. Contoh penggunaan dari semi-fixed resistor adalah tegangan referensi yang digunakan untuk ADC, *fine tune circuit*, dan lain-lain. Ada beberapa model pengaturan nilai *Variable resistor*, yang sering digunakan adalah dengan cara nya terbatas sampai 300 derajat putaran. Ada beberapa model variable resistor yang harus diputar berkali-kali untuk mendapatkan semua nilai resistor. Model ini dinamakan "*Potentiometers*" atau "*Trimmer Potentiometers*".

#### **2.4.2 Kapasitor**

Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik. Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 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 negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi.

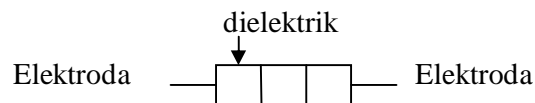
Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutub positif karena terpisah oleh bahan elektrik yang non-konduktif. Muatan elektrik ini “tersimpan” selama tidak ada konduktif pada ujung- ujung kakinya. Di alam bebas fenomena kapasitor terjadi pada saat terkumpulnya muatan-muatan positif dan negatif diawan. Kondensator diidentikkan mempunyai dua kaki dan dua kutub yaitu positif dan negatif serta memiliki cairan elektrolit dan biasanya berbentuk tabung.



<http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/capasitor.html>

Gambar 2.11 Salah satu simbol Kapasitor

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



<http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/capasitor.html>

Gambar 2.12 Skema kapasitor.



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

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

Kapasitor merupakan komponen pasif elektronika yang sering dipakai didalam merancang suatu sistem yang berfungsi untuk memblok arus DC, Filter, dan penyimpan energi listrik. Didalamnya 2 buah pelat elektroda yang saling berhadapan dan dipisahkan oleh sebuah *insulator*. Sedangkan bahan yang digunakan sebagai *insulator* dinamakan dielektrik. Ketika kapasitor diberikan tegangan DC maka energi listrik disimpan pada tiap elektrodanya. Selama kapasitor melakukan pengisian, arus mengalir.

Aliran arus tersebut akan berhenti bila kapasitor telah penuh. Yang membedakan tiap-tiap kapasitor adalah dielektriknya. Adapun jenis-jenis kapasitor yang dipergunakan dalam perancangan ini adalah:

1. Eelectrolytic Capacitor (ELCO)
2. Ceramic Capasitor (Kapasitor Keramik)

## 1. Electrolytic Capacitor (ELCO)



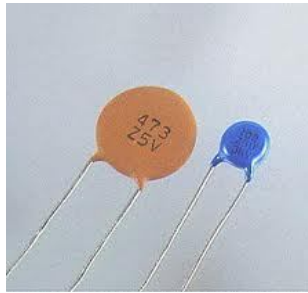
<http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/capasitor.html>

Gambar 2.13 Electrolytic Capacitor (ELCO)

Elektroda dari kapasitor ini terbuat dari aluminium yang menggunakan membran oksidasi yang tipis. Karakteristik utama dari *Electrolytic Capacitor* adalah perbedaan polaritas pada kedua kakinya. Dari karakteristik tersebut kita harus berhati-hati di dalam pemasangannya pada rangkaian, jangan sampai terbalik. Bila polaritasnya terbalik maka akan menjadi rusak bahkan “*Meledak*”. Biasanya jenis kapasitor ini digunakan pada rangkaian *power supply*.

Kapasitor ini tidak bisa digunakan pada rangkaian frekuensi tinggi. Biasanya tegangan kerja dari kapasitor dihitung dengan cara mengalikan tegangan catu daya dengan 2. Misalnya kapasitor akan diberikan catu daya dengan tegangan 5 Volt, berarti kapasitor yang dipilih harus memiliki tegangan kerja minimum.

## 2. Kapasitor Keramik



<http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/capasitor.html>

Gambar 2.14 Kapasitor Keramik

Kapasitor menggunakan bahan *titanium acid barium* untuk dielektriknya. Karena tidak dikonstruksi seperti koil maka komponen ini dapat digunakan pada rangkaian frekuensi tinggi. Biasanya digunakan untuk melewatkan sinyal frekuensi tinggi menuju ke *ground*. Kapasitor ini tidak baik digunakan untuk rangkaian analog, karena dapat mengubah bentuk sinyal. Jenis ini tidak mempunyai polaritas dan hanya tersedia dengan nilai kapasitor yang sangat kecil dibandingkan dengan kedua kapasitor diatas.

Untuk mencari nilai dari kapasitor biasanya dilakukan dengan melihat angka atau kode yang tertera pada badan kapasitor tersebut. Untuk kapasitor jenis elektrolit memang mudah, karena nilai kapasitansinya telah tertera dengan jelas pada tubuhnya. Sedangkan untuk kapasitor keramik dan beberapa jenis yang lain nilainya dikodekan. Biasanya kode tersebut terdiri dari 4 digit, dimana 3 digit pertama merupakan angka dan digit terakhir berupa huruf yang menyatakan toleransinya.

Untuk 3 digit pertama angka yang terakhir berfungsi untuk menentukan 10 n, nilai n dapat dilihat pada tabel dibawah:

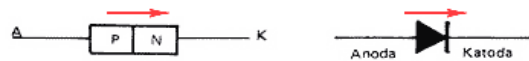
Tabel 2.5 Nilai Kapasitor

3rd Digit	Multiplier	Letter	Tolerance
0	1	D	0.5 pF
1	10	F	1 %
2	100	G	2 %
3	1,000	H	3 %
4	10,000	J	5 %
5	100,000	K	10 %
6,7	Not Used	M	20 %
8	.01	P	+100, -0 %
9	.1	Z	+80, -20 %

Misalnya suatu kapasitor pada badannya tertulis kode 474J, berarti nilai kapasitansinya adalah  $47 + 10^4 = 470.000 \text{ pF} = 0.47 \mu\text{F}$  sedangkan toleransinya 5%. Yang harus diingat didalam mencari nilai kapasitor adalah satuannya dalam pF (*Pico Farad*).

### 2.4.3 Dioda

Dioda adalah komponen elektronik yang mempunyai dua buah elektroda yaitu anoda dan katoda. Anoda untuk polaritas positif dan katoda untuk polaritas negatif. Di dalam dioda terdapat junction (pertemuan) dimana semikonduktor type-p dan semi konduktor type-n bertemu.



<http://beteve.com/detail-1-20.html>

Gambar 2.15 Simbol Dioda

Dioda semikonduktor hanya dapat melewatkan arus searah saja, yaitu pada saat dioda diberikan catu maju (forward bias) dari anoda (sisi P) ke katoda (sisi N). Pada kondisi tersebut dioda dikatakan dalam keadaan menghantar (memiliki tahanan dalam sangat kecil). Sedangkan bila dioda diberi catu terbalik (reverse bias) maka pada kondisi ini dioda tidak menghantar (memiliki tahanan dalam yang tinggi sehingga arus sulit mengalir). Untuk dioda silikon arus mulai dilewatkan setelah tegangan  $\geq 0.7$  Volt DC, sedangkan untuk dioda Germanium mulai dilewatkan setelah tegangan mencapai  $\geq 0.3$  Volt DC.

Penerapan dioda semi konduktor yang umum adalah sebagai penyearah, selain fungsi lain seperti pembatas tegangan, detektor dan clipper. Macam – macam dioda yang harus diketahui adalah :

1. Dioda Penyearah (Rectifier)
2. Dioda Zener
3. Dioda Cahaya (LED /Light Emiting Dioda)

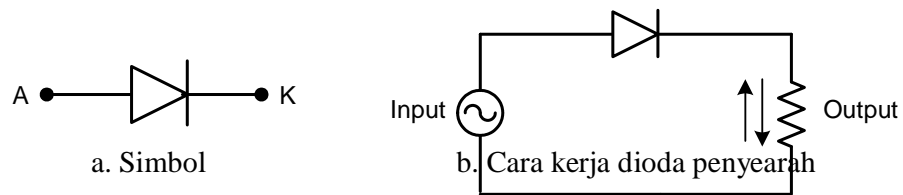
## 1. Dioda Penyearah (Rectifier)



<http://beteve.com/detail-1-20.html>

Gambar 2.16 Bentuk Fisik Dioda Penyearah (Rectifier)

Dioda ini biasanya digunakan pada power supply, namun digunakan juga pada rangkaian radio sebagai detektor, dan lain-lain. Prinsip kerja dari dioda penyearah adalah sebagai berikut :



<http://beteve.com/detail-1-20.html>

Gambar 2.17 Dioda penyearah (Rectifier) yang diberi arus bolak-balik (AC)

Arus AC yang mendorong elektron keatas melalui resistor, saat melewati dioda hanya  $\frac{1}{2}$  periode positif dari tegangan input yang akan memberikan biased forward pada dioda, sehingga dioda akan menghantarkan selama  $\frac{1}{2}$  periode positif. Tetapi untuk  $\frac{1}{2}$  periode negatif, dioda dibias reverse dan terjadilah penyumbatan karena kecil sekali arus yang dapat mengalir.

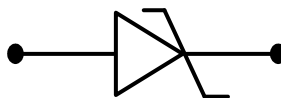
## 2. Dioda Zener



<http://beteve.com/detail-1-20.html>

Gambar 2.18 Bentuk Dioda Zener

Dioda zener merupakan dioda yang banyak sekali digunakan setelah dioda penyearah. Dioda zener dibuat untuk bekerja pada daerah breakdown dan menghasilkan tegangan breakdown kira-kira dari 2 sampai 200 Volt. Dengan memberikan tegangan terbalik melampaui tegangan breakdown zener, piranti berlaku seperti sumber tegangan konstan, dengan kata lain dioda zener akan membatasi tegangan agar tidak lebih besar dari tegangan breakdownnya. Dioda Zener banyak digunakan kedua setelah dioda penyearah, dioda zener adalah komponen utama regulator tegangan.



<http://beteve.com/detail-1-20.html>

Gambar 2.19 Simbol Dioda Zener

### 3. Dioda Cahaya (LED : Light Emitting Dioda)



<http://beteve.com/detail-1-20.html>

Gambar 2.20 Bentuk Fisik Dioda LED

Bila dioda dibias forward, electron pita konduksi melewati junction dan jatuh ke dalam hole. Pada saat elektron-elektron jatuh dari pita konduksi ke pita valensi, mereka memancarkan energi. Pada dioda LED energi dipancarkan sebagai cahaya, sedangkan pada dioda penyearah energi ini keluar sebagai panas. Dengan menggunakan bahan dasar pembuatan seperti gallium, arsen dan phosfor pabrik dapat membuat LED dengan memancarkan cahaya warna merah, kuning, dan infra merah (tak kelihatan).

Led yang menghasilkan pancaran cahaya tampak biasanya digunakan untuk display mesin hitung, jam digital dan lain-lain. Sedangkan Led infra merah dapat digunakan dalam sistem tanda bahaya pencuri dan lingkup lainnya yang membutuhkan cahaya tak kelihatan, juga untuk remote control. Keuntungan lampu Led dibandingkan lampu pijar adalah umurnya panjang, teganagnnya rendah dan saklar nyala matinya cepat.

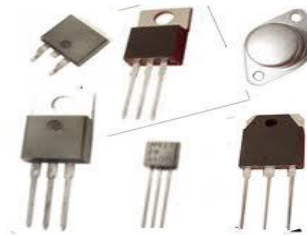


<http://beteve.com/detail-1-20.html>

Gambar 2.21 Simbol Dioda Cahaya ( LED )



#### 2.4.4 Transistor



<http://id.wikipedia.org/wiki/Transistor>

Gambar 2.22 Bentuk Fisik Transistor

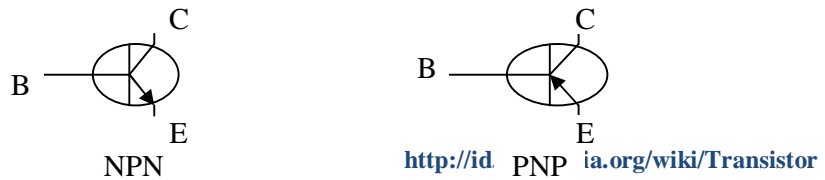
Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya.

Pada umumnya, transistor memiliki 3 terminal. Tegangan atau arus yang dipasang di satu terminalnya mengatur arus yang lebih besar yang melalui 2 terminal lainnya. Transistor adalah komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan dalam amplifier (penguat). Rangkaian analog melingkupi pengeras suara, sumber listrik stabil, 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 komponen-komponen lainnya.

Transistor adalah komponen elektronika yang mempunyai tiga buah terminal. Terminal itu disebut emitor, basis, dan kolektor. Transistor seakan-akan dibentuk dari penggabungan dua buah dioda. Dioda satu dengan yang lain saling digabungkan dengan cara menyambungkan salah satu sisi dioda yang senama. Dengan cara penggabungan seperti dapat diperoleh dua buah dioda sehingga menghasilkan transistor NPN. Bahan mentah yang digunakan untuk menghasilkan bahan N dan bahan P adalah silikon dan germanium. Oleh karena itu, dikatakan :

1. Transistor germanium PNP
2. Transistor silikon NPN
3. Transistor silikon PNP
4. Transistor germanium NPN

Semua komponen di dalam rangkaian transistor dengan simbol. Anak panah yang terdapat di dalam simbol menunjukkan arah yang melalui transistor.



Gambar 2.23 Simbol Tipe Transistor

Keterangan :

C = Kolektor

E = Emiter

B = Basis

Didalam pemakaiannya transistor dipakai sebagai komponen saklar (switching) dengan memanfaatkan daerah penjuhan (saturasi) dan daerah penyumbatan (cut off) yang ada pada karakteristik transistor. Dari banyak tipe-tipe transistor modern, pada awalnya ada dua tipe dasar transistor Bipolar Junction Transistor (BJT atau transistor bipolar) dan Field-Effect Transistor (FET), yang masing-masing bekerja secara berbeda.

Transistor bipolar dinamakan demikian karena kanal konduksi utamanya menggunakan dua polaritas pembawa muatan: elektron dan lubang, untuk membawa arus listrik. Dalam BJT, arus listrik utama harus melewati satu daerah/lapisan pembatas dinamakan *depletion zone*, dan ketebalan lapisan ini dapat diatur dengan kecepatan tinggi dengan tujuan untuk mengatur aliran arus utama tersebut. FET (juga dinamakan transistor unipolar) hanya menggunakan satu jenis pembawa muatan (elektron atau hole, tergantung dari tipe FET).

Dalam FET, arus listrik utama mengalir dalam satu kanal konduksi sempit dengan *depletion zone* di kedua sisinya (dibandingkan dengan transistor bipolar dimana daerah Basis memotong arah arus listrik utama). Dan ketebalan dari daerah perbatasan ini dapat dirubah dengan perubahan tegangan yang diberikan, untuk mengubah ketebalan kanal konduksi tersebut. Secara umum, transistor dapat dibeda-bedakan berdasarkan banyak kategori: Materi semikonduktor: Germanium, Silikon, Gallium Arsenide.

## 2.4.5 Saklar



<http://id.wikipedia.org/wiki/saklar>

Gambar 2.24 Bentuk fisik Saklar

Saklar adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan jaringan listrik, atau untuk menghubungkannya. Jadi saklar pada dasarnya adalah alat penyambung atau pemutus aliran listrik. Selain untuk jaringan listrik arus kuat, saklar berbentuk kecil juga dipakai untuk alat komponen elektronika arus lemah.

Secara sederhana, saklar terdiri dari dua bilah logam yang menempel pada suatu rangkaian, dan bisa terhubung atau terpisah sesuai dengan keadaan sambung (ON) atau putus (OFF) dalam rangkaian itu. Material kontak sambungan umumnya dipilih agar supaya tahan terhadap korosi. Kalau logam yang dipakai terbuat dari bahan oksida biasa, maka saklar akan sering tidak bekerja. Untuk mengurangi efek korosi ini, paling tidak logam kontakannya harus disepuh dengan logam anti korosi dan anti karat. pada dasarnya tombol bisa diaplikasikan untuk sensor mekanik, karena bisa dijadikan sebagai pedoman pada mikrokontroller untuk pengaturan alat dalam pengontrolan.

## **2.5 Perangkat Lunak**

### **2.5.1 Code Vision**

Code Vision AVR merupakan salah satu software kompiler yang khusus digunakan untuk mikrokontroler. CodeVisionAVR merupakan sebuah cross-compiler C, Integrated Development Environment (IDE), dan Automatic Program Generator yang didesain untuk mikrokontroler buatan Atmel seri AVR. CodeVisionAVR dapat dijalankan pada sistem operasi Windows 95, 98, Me, NT4, 2000, dan XP. Cross-compiler C mampu menerjemahkan hampir semua perintah dari bahasa ANSI C, sejauh yang diijinkan oleh arsitektur dari AVR, dengan tambahan beberapa fitur untuk mengambil kelebihan khusus dari arsitektur AVR dan kebutuhan pada sistem embedded.

File object COFF hasil kompilasi dapat digunakan untuk keperluan debugging pada tingkatan C, dengan pengamatan variabel, menggunakan debugger Atmel AVR Studio. IDE mempunyai fasilitas internal berupa software AVR Chip In-System Programmer yang memungkinkan Anda untuk melakukan transfer program kedalam chip mikrokontroler setelah sukses melakukan kompilasi/assembly secara otomatis. Software In-System Programmer didesain untuk bekerja dengan Atmel STK500/AVRISP/AVRProg, Kanda Systems STK200+/300, Dontronics DT006, Vogel Elektronik VTEC-ISP, Futurlec JRAVR dan MicroTronics ATCPU/Mega2000 programmers/development boards.

Untuk keperluan debugging sistem embedded, yang menggunakan komunikasi serial, IDE mempunyai fasilitas internal berupa sebuah Terminal. Selain library standar C, CodeVisionAVR juga mempunyai library tertentu untuk:

1. Modul LCD alphanumeric
2. Bus I2C dari Philips
3. Sensor Suhu LM75 dari National Semiconductor
4. Real-Time Clock: PCF8563, PCF8583 dari Philips, DS1302 dan DS1307 dari Maxim/Dallas Semiconductor
5. Protokol 1-Wire dari Maxim/Dallas Semiconductor
6. Sensor Suhu DS1820, DS18S20, dan DS18B20 dari Maxim/Dallas Semiconductor
7. Termometer/Termostat DS1621 dari Maxim/Dallas Semiconductor
8. EEPROM DS2430 dan DS2433 dari Maxim/Dallas Semiconductor
9. SPI
10. Power Management
11. Delay
12. Konversi ke Kode Gray

CodeVisionAVR juga mempunyai Automatic Program Generator bernama CodeWizardAVR, yang memungkinkan Anda untuk menulis, dalam hitungan menit, semua instruksi yang diperlukan untuk membuat fungsi-fungsi berikut:

1. Set-up akses memori eksternal
2. Identifikasi sumber reset untuk chip
3. Inisialisasi port input/output

4. Inisialisasi interupsi eksternal
5. Inisialisasi Timer/Counter
6. Inisialisasi Watchdog-Timer
7. Inisialisasi UART (USART) dan komunikasi serial berbasis buffer yang digerakkan oleh interupsi
8. Inisialisasi Pembanding Analog
9. Inisialisasi ADC
10. Inisialisasi Antarmuka SPI
11. Inisialisasi Antarmuka Two-Wire
12. Inisialisasi Antarmuka CAN\
13. Inisialisasi Bus I2C, Sensor Suhu LM75, Thermometer/Thermostat DS1621 dan Real-Time Clock PCF8563, PCF8583, DS1302, dan DS1307
14. Inisialisasi Bus 1-Wire dan Sensor Suhu DS1820, DS18S20
15. Inisialisasi modul LCD