

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kode Baris (*Barcode*)

Berdasarkan kamus komputer dan teknologi informasi, *Barcode* memiliki arti kode batang. Sejenis kode yang mewakili data atau informasi tertentu (biasanya jenis dan harga barang seperti makanan dan buku). Kode berbentuk batangan balok dan berwarna hitam putih, mengandung satu kumpulan kombinasi batang yang berlainan ukuran dan disusun sedemikian rupa. Kode ini dicetak di atas stiker atau di kotak bungkus barang.

*Barcode* pada dasarnya adalah susunan garis vertikal hitam dan putih dengan ketebalan yang berbeda, sangat sederhana tetapi sangat berguna. Dengan kegunaan untuk menyimpan data-data spesifik misalnya kode produksi, tanggal kadaluwarsa, nomor identitas dengan mudah dan murah, walaupun teknologi semacam itu terus berkembang dengan ditemukannya media magnetik, RFID, *electronic tags*, serial EEPROM (seperti pada smart card), barcode terus bertahan dan masih memiliki kelebihan-kelebihan tertentu yaitu mudah dan murah, sebab media yang digunakan adalah kertas dan tinta, sedangkan untuk membaca *barcode* ada begitu banyak pilihan di pasaran dengan harga yang *relative* murah.

Alat yang digunakan untuk membaca *barcode* adalah *barcode scanner*. Penggunaan *barcode scanner* sangat mudah sehingga pengguna (operator) hanya memerlukan sedikit latihan. *Barcode scanner* dapat membaca informasi/data dengan kecepatan yang jauh lebih tinggi dari pada mengetikkan data dan *barcode scanner* memiliki tingkat ketelitian yang lebih tinggi. Bentuk *barcode* dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 2.1 Anatomi Barcode**  
(Sumber: [www.abarcodebusiness.com](http://www.abarcodebusiness.com))

Keterangan gambar *barcode*:

### 1. *Number System Character*

Angka ini merupakan sebuah bilangan barcode UPC yang mengkarakteristikan jenis-jenis khusus pada barcode. Di dalam barcode UPC, NSC ini biasanya terletak disebelah kiri barcode.

Kode kode yang tertera adalah sebagai berikut:

0-standard UPC number

1-reserved

2-random weight items like fruits,vegetables,and meats

3-Pharmaceuticals.

4-in-store code for retailers

5-Coupons

6-Standard UPC number

7-Standard UPC number

8-reserved

9-reserved

### 2. *Guard Bars*

Ada tiga guard bars yang ditempatkan diawal, ditengah, dan akhir barcode. Guards bars bagian awal dan akhir di encode kan sebagai “bar-space-bar”

atau“101”. Guard bar bagian tengah di-encode-kan sebagai “space-bar-space” atau“01010”.

### 3. *Manufacturer code*

Kode perusahaan ini ada lima digit bilangan yang secara khusus menentukan manufaktur suatu produk. Kode perusahaan/manufaktur ini dilindungi dan ditetapkan oleh *Uniform Code Council*.

### 4. *Product Code*

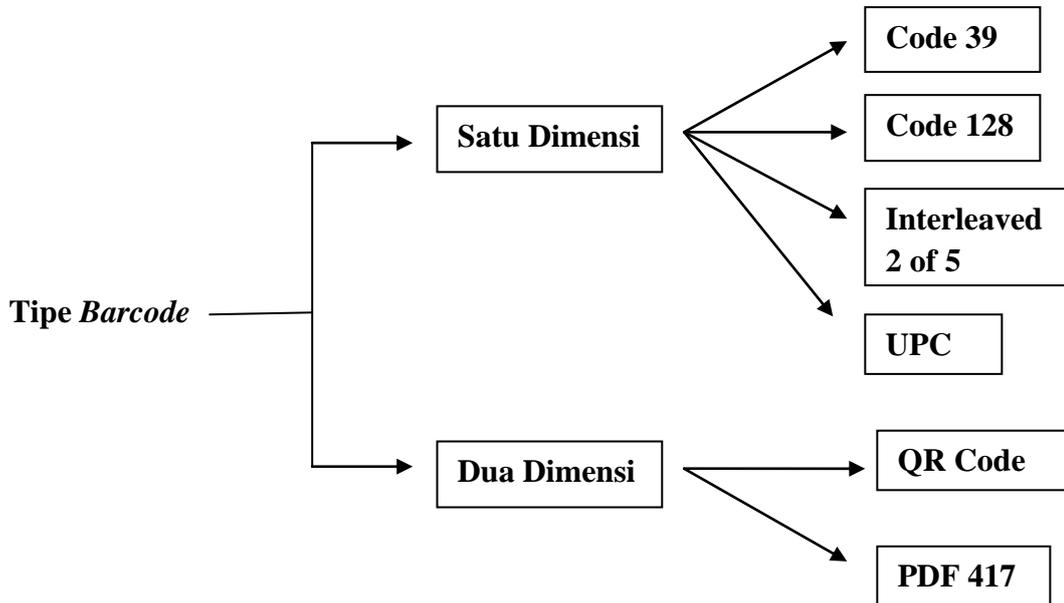
Kode Produk ini terdiri dari 5 digit bilangan yang ditetapkan oleh perusahaan/manufaktur untuk setiap produk yang dihasilkannya. Setiap produk yang berbeda dan setiap ukuran yang berbeda memiliki kode produk yang unik

### 5. *Check Digit*

Disebut sebagai *digit shelf check*. *Check* digit ini terletak dibagian luar sebelah kanan barcode. *Check* digit ini merupakan suatu *olds Programmer's trick* untuk memvalidasi digit digit lainnya yang dibaca secara teliti.

Selanjutnya, masing-masing batang pada *barcode* memiliki ketebalan yang berbeda. Ketebalan inilah yang akan diterjemahkan pada suatu nilai. Demikian, karena ketebalan batang barcode menentukan waktu lintasan bagi titik sinar pembaca yang dipancarkan oleh alat pembaca. Oleh sebab itu, batang-batang barcode harus dibuat demikian sehingga memiliki kontras yang tinggi terhadap celah antara yang menentukan cahaya. Sisi- sisi batang barcode harus tegak dan lurus, serta tidak ada lubang atau noda titik tengah permukaannya. Sementara itu, ukuran titik sinar pembaca juga tidak boleh melebihi celah antara batang barcode. Saat ini, ukuran titik sinar yang umum digunakan adalah 4 kali titik yang dihasilkan printer pada resolusi 300dpi.

## 2.2 Tipe-tipe Barcode



### 2.2.1 Barcode Satu Dimensi

*Barcode* satu dimensi biasanya dinamakan *linear bar codes* (kode berbentuk baris). *Barcode* ini dinamakan satu dimensi atau ada yang menyebut *linear bar codes* karena kodenya hanya terdiri dari baris-baris.

Contoh *barcode* satu dimensi adalah sebagai berikut :

#### 2.2.1.1 Code 39 (code 3 of 9)

Merupakan *barcode* alphanumerik (full ASCII) yang dapat mewakili abjad (A-Z) dan angka (0-9), serta beberapa karakter lain, seperti \$,/+,% titik dan spasi. Satu Karakter dalam kode 39 terdiri dari 9 elemen,yaitu 5 bar(garis vertikal hitam) dan 4 spasi (garis vertikal putih) yang disusun bergantian antara bar dan spasi. Tiga dari dari 9 elemen tersebut lebih tebal dari yang lain. Oleh karenanya kode ini biasa disebut code 3 of 9. Tiga elemen yang lebih tebal tersebut terdiri dari 2 bar dan 1 spasi.Elemen yang lebar mewakili digit biner 1 dan elemen yang sempit mewakili digit biner 0. Struktur Barcode code 39 adalah sebagai berikut :

Q	S	ICG	C	ICG	C	IC	..	C	IC	C	I	P	Q
Z	C		1		2	G		N	G	C	C	C	Z

Dimana

X : Ketebalan elemen yang sempit (minimum 0.19 mm)

QZ : *Quiet Zone* atau *Start – Stop margin* dengan ketebalan minimum 6 mm  
atau 10 kali X

SC : *Start Character* (karakter \*)

ICG : *Inter Character Gap* dengan ketebalan 1 kali X

C1 : CN : Karakter ke 1 sampai dengan karakter ke N.

CC: Check Karakter

PC : *Stop Character* (Karakter \*)

Untuk dapat membedakan garis vertikal lebar dan sempit maka perbandingan ketebalan antara garis vertikal lebar dan sempit minimum 2:1 dimana perbandingan 3:1 akan lebih baik. Lebar keseluruhan *barcode* dapat di rumuskan sebagai berikut:

$$L = N(3RX+7X) + (6RX+13X) + (3RX+7X) + (M1+M2) \quad (2.1)$$

**I                      II                      III      IV**

Dimana :

L : Lebar Keseluruhan *Barcode*

N : Jumlah *Character*

R : Perbandingan garis vertikal dan lebar dan sempit

X : Ketebalan garis vertikal sempit

I. Lebar N karakter *plus inter character gap*

II. Lebar *start* dan *stop character plus 1 inter character gap* antara *start character* dan *character* pertama.

III. Lebar *Check character plus 1 inter character gap*

IV. Lebar 2 kali *quiet zone* (M1(*start margin*)+M2(*Stop Margin*))

*Check Character* adalah sisa dari jumlah seluruh nilai karakter di bagi dengan

43. Sebagai contoh:

1. Message : CODE 39

2. Karakter : C O D E SPACE 3 9

3. Nilai karakter : 12 24 13 14 38 3 9

4. Jumlah :  $12+24+13+14+38+3+9=113$

5.  $113/43= 2$  sisa 27

27 adalah nilai dari character R. Oleh karena itu *Message + check character*:  
CODE39R.

Berikut ini contoh gambar barcode code 39



**Gambar 2.2. Barcode jenis Code 39**  
(Sumber: <http://worldbarcodes.com>)

Kode seperti ini biasanya cocok digunakan untuk barcode buku maupun untuk *barcode* anggota perpustakaan. Aplikasi lain misalnya untuk *inventory*, *assettracking* dan digunakan pada tanda pengenal identitas. *Barcode* tersebut memiliki panjang baris yang bervariasi. (Wahyono 2010, hal : 8)

### 2.2.1.2 Code 128

Seperti halnya Code 39, Code 128 juga merupakan suatu barcode alpha numerik (full ASCII), tetapi memiliki kerapatan yang lebih tinggi, Dapat mengkodekan keseluruhan simbol ASCII (128 karakter) dalam luasan yang paling minim dibanding barcode jenis lain. Hal ini karena kode 128 menggunakan ketebalan elemen (bar atau spasi) yang berbeda. Setiap karakter pada code 128 di kodekan oleh 3 bar dan 3 spasi (atau 6 elemen) dengan ketebalan masing-masing elemen 1 sampai 4 kali ketebalan minimum (module). Jika di hitung dengan satuan module maka tiap karakter code 128 terdiri dari 11 module, kecuali untuk *stop character* yang terdiri dari 4 bar 3 spasi (13 module). Jumlah total module untuk bar selalu genap sedangkan untuk spasi selalu ganjil. Selain itu, Code 128 memiliki 3 *start character* yang berbeda sehingga kode 128 memiliki 3 subset karakter yang ber sesuai dengan *start character* nya. Code 128 memiliki fitur

untuk dapat bergeser dari subset yang satu ke subset yang lain dengan menggunakan karakter CODE dan SHIFT. CODE X menyebabkan seluruh message bergeser menjadi subset X (misalnya CODE A pada subset B membuat message menjadi subset A), Sedangkan SHIFT menyebabkan satu karakter di depannya bergeser subset. Dimana tinggi barcode minimum 0.15 kali lebar barcode. Struktur code 128 dapat dilihat seperti di bawah ini:



**Gambar 2.3 Barcode jenis Code 128**  
(Sumber: <http://worldbarcodes.com>)

### 2.2.1.3 Interleaved 2 of 5(ITF)

Merupakan kode barcode yang hanya untuk angka (0-9), maksimum 32 digit. Jadi barcode ini berbentuk numerik. Hal ini dikarenakan cara pengkodean ITF yang tergolong unik. Setiap karakter pada kode baris ITF dikodekan dengan 5 elemen,yaitu 2 elemen tebal dan 3 elemen sempit. Elemen tebal mewakili digit biner 1, sedangkan yang sempit mewakili digit biner 0. Perbandingan ketebalan antara yang tebal dengan yang sempit adalah 2:1 s/d 3:1



**Gambar 2.4 Barcode jenis Code Interleaved 2 of 5**  
(Sumber: <http://www.computalabel.com>)

#### 2.2.1.4 UPC (*Universal Product Code*)

Adalah sebuah *barcode* yang berbentuk numerik dan memiliki panjangbaris yang tetap (*fixed*). *Barcode* UPC ini hanya terdiri dari angka (0-9) namun *barcode* harus mempunyai panjang tepat 11 atau 12 digit. Kurang atau lebih dari angka itu, tidak bisa digunakan. Jadi *barcode* ini berbentuk numerik dan memiliki panjang baris yang tetap. UPC biasanya digunakan untuk pertebalan pada produk-produk kecil atau eceran. Simbol ini dibuat untuk kemudahan pemeriksaan keaslian suatu produk. Bilangan-bilangan UPC harus diregistrasikan atau terdaftar di *Uniform Code Council*.(Wahyono 2010, hal : 10)



**Gambar 2.5 Barcode jenis UPC**  
(Sumber: <http://worldbarcodes.com>)

#### 2.2.2 Barcode Dua Dimensi

Adalah *barcode* yang dikembangkan lebih dari sepuluh tahun lalu, tetapi baru sekarang ini mulai populer. *Barcode* dua dimensi ini memiliki beberapa keuntungan dibandingkan *linear bar codes* (*barcode* satu dimensi) yaitu, dengan menggunakan *barcode* dua dimensi, informasi atau data yang besar dapat disimpan di dalam suatu ruang (*space*) yang lebih kecil. Berikut beberapa contoh *barcode* dua dimensi yaitu:

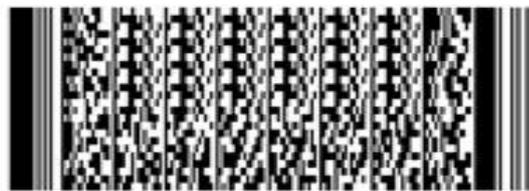
##### 2.2.2.1 QR CODE

QR CODE merupakan suatu jenis matriks kode atau *barcode* dua dimensi. *Barcode* ini tidak hanya satu sisinya saja yang mengandung data, QR CODE mempunyai dua sisi yang berisi data. Hal ini membuat QR CODE dapat lebih banyak memuat informasi dibandingkan *barcode*. QR CODE, misalnya dapat menampung informasi berupa URL suatu website yang nantinya dapat digunakan pada majalah iklan atau media lainnya, Sehingga ketika seorang pengguna handphone berkamera dan mempunyai aplikasi pembaca, QR CODE dapat

langsung men scan dan masuk ke website yang dimaksud tanpa perlu mengetikkan alamatnya. Kegunaan lainnya misalnya, QR CODE digunakan untuk menyimpan data teks mengenai informasi produk atau hal lain, SMS, atau informasi kontak yang mengandung nama, nomor telepon dan alamat. Kapasitas data untuk QR CODE dibandingkan matriks kode yang yang lain dapat dikatakan cukup besar yaitu dapat menampung 7.089 data numerik, 4.296 data alfanumerik, 2.953 data biner, atau 1.817 karakter kanji, dengan dukungan kecepatan pendekodean dan ukuran cetak yang kecil. Hasil cetakan QR CODE juga tahan terhadap kerusakan sampai dengan 30% agar tetap dapat dibaca. Selain itu QR CODE dapat dibaca dari segala arah dengan hasil yang sama sehingga meminimalkan kesalahan baca akibat salah posisi QR CODE

#### **2.2.2.2 PDF 417**

Contoh *barcode* dua dimensi adalah “symbology PDF417” yang dapat menyimpan lebih dari 2000 karakter di dalam sebuah ruang (*space*) yang berukuran 4 inch persegi (in<sup>2</sup>).



**Gambar 2.6 Barcode jenis PDF417**  
(Sumber: <http://worldbarcodes.com>)

#### **2.2.3 Model Barcode Scanner**

*Barcode scanner* memiliki bentuk yang berbeda. Berbagai bentuk tersebut antara lain mulai dari model pena, *handheld*, *stationary*, *posisi fixed*, sampai pada bentuk *scanner* yang menempel pada PDA atau *handphone*.

### 2.2.3.1 Scanner Berbentuk Pena



**Gambar 2.7 Scanner Pen**  
(Sumber: <http://www.gizmag> )

Barcode scanner model ini berbentuk pena dihubungkan dengan kabel dan memiliki konektor langsung pada komputer, baik USB, PS2 maupun konektor serial pada model lama. (Wahyono 2010, hal : 57)

### 2.2.3.2 Slot Reader



**Gambar 2.8 Slot Reader**  
(Sumber: <http://www.jmprime.co>)

Mesin pembaca *barcode* jenis ini digunakan untuk membaca label *barcode* yang dipasang pada kartu-kartu tertentu. Contoh kartu yang banyak menggunakan *slot reader* ini adalah kartu pegawai yang diimplementasikan pada sistem absensi. Jadi untuk melakukan absensi, pegawai yang bersangkutan cukup menggosokkan kartunya (yang telah ditempel label barcode) pada mesin ini. Contoh penerapan lain model ini adalah penggunaan barcode pada kartu mahasiswa untuk

melakukan log ketika proses registrasi mata kuliah, peminjaman buku di perpustakaan dan sebagainya. Beberapa karakteristik model ini antara lain adalah *slot reading* (mampu membaca dengan mode gesek), *shock proffing* (mampu melewati test ketahanan jatuh pada ketinggian 1 meter), *futuristic design* (desain lebih kokoh) dan *optional interface* yang tersedia baik dalam interface PS2/KBW maupun USB. (Wahyono 2010, hal : 57-58)

### **2.2.3.3 Scanner Genggam (*Handheld*)**

Seperti namanya, *barcode scanner* model ini memiliki gagang untuk pegangan tangan seperti pada gambar di bawah ini. Dalam pemakaiannya, operator yang ingin membaca sebuah label barcode harus memegang *barcode scanner*, kemudian mengarahkannya ke kode barcode pada produk yang bersangkutan. (Wahyono 2010, hal : 58)



**Gambar 2.9 Barcode Scanner Handheld**  
(Sumber: [http:// shinekeypos.en](http://shinekeypos.en))

Di samping harus mengarahkannya ke kode *barcode* produk bersangkutan, pengguna harus menekan sebuah tombol pada *barcode scanner* untuk menembakkan laser. Penembakan laser tersebut akan membuat mesin melakukan proses *scanning* dan menterjemahkan kode ke dalam teks yang diinginkan. (Wahyono 2010,hal : 59)

#### 2.2.3.4 Stationary Scanner



**Gambar 2.10 Stationary Scanner**  
(Sumber: [shinekeypos.en](http://shinekeypos.en) )

Scanner model ini dilengkapi dengan *stand* "dudukan" yang dapat diletakkan secara tetap pada tempat sesuai kebutuhan. Pengguna stand ini tentu akan membuat tatanan lebih rapi. Selain itu pengguna tidak perlu repot-repot memegang *scanner* pada saat membaca *barcode*, tetapi cukup melewati barang yang ada label *barcode* di depan *scanner*. (Wahyono2010, hal : 59)

#### 2.2.3.5 Fixed Position Scanner



**Gambar 2.11 Fixed Positio Scanner in Industry**  
( Sumber: <http://www.fixedmountscanner.com/>)

*Barcode* jenis ini dipasang tetap pada posisi tertentu agar dapat membaca *barcode scanner* secara tepat. Biasanya digunakan untuk industri, karena scanner akan mengidentifikasi produk selama proses manufacture. Pemasangan *barcode* model ini mirip dengan pemasangan kamera CCTV yang diletakkan pada tempat-tempat strategis dengan maksud mengontrol barang-barang yang lewat di depannya. (Wahyono 2010, hal : 60)

### **2.2.3.6 Mobile Barcode Scanner**



**Gambar 2.12 Mobile Scanner in Smartphone**  
( Sumber: [smartmobilefactory.com](http://smartmobilefactory.com))

*Barcode scanner* model ini merupakan scanner yang *built-in* pada perangkat mobile (pada awalnya untuk PDA). Tetapi pada perkembangannya, *scanner* model ini juga dipasang untuk beberapa merek *handphone*.

### **2.2.3.7 Barcode Reader**

*Barcode reader/scanner* adalah perangkat untuk membaca kode-kode garis visual *barcode*. Hanya dengan menyapukan segaris sinar laser, ia dengan cepat membaca fragmen terang gelap pada *barcode* yang tercetak di kertas dengan sangat cepat dan akurat. Pada perkembangan selanjutnya, sinar laser yang dipancarkan tidak hanya sebetuk garis saja tapi berupa kombinasi pola yang rumit sehingga mampu membaca barcode dari sudut manapun.



**Gambar 2.13 Barcode Reader**  
(Sumber: <http://www.keyence.co.id>)

Ada beberapa standar verifikasi untuk barcode reader, antara lain: ANSI X3.182. *UPC Code* yang digunakan di US ANSI/UCC5. merupakan standar Amerika ISO/IEC 15416 (barcode linear) dan ISO/IEC 15415 (2D bar codes) adalah standar internasional Standar Eropa EN 1635 yang kemudian digantikan dengan ISO/IEC 15416 ISO 15426-1 (*linear bar code verifier compliance standard*) atau ISO 15426-2 (*2d bar code verifier compliance standard*) Sebuah perangkat *Barcode scanner* genggam biasanya menggunakan port serial. Sama seperti perangkat keyboard anda. Untuk menginstall *barcode reader* tidak sulit. Sebagai perangkat *plug and play*, ia akan segera dikenali sebagai sebuah hardware baru oleh MS Windows. Bila *drivers* nya belum tersedia pada operating system komputer anda, anda tinggal memasukkan *installation CD* yang diberikan oleh vendor *hardware* anda.

### 2.3 *Personal Computer (PC)*

*Personal Computer* adalah alat yang dipakai untuk mengolah data menurut prosedur yang telah dirumuskan. Kata *computer* semula dipergunakan untuk menggambarkan orang yang perkerjaannya melakukan perhitungan aritmatika, dengan atau tanpa alat bantu, tetapi arti kata ini kemudian dipindahkan kepada mesin itu sendiri. Asal mulanya, pengolahan informasi hampir eksklusif berhubungan dengan masalah aritmatika, tetapi komputer modern dipakai untuk banyak tugas yang tidak berhubungan dengan matematika.

Dalam arti seperti itu terdapat alat seperti *slide rule*, jenis kalkulator mekanik mulai dari abakus dan seterusnya, sampai semua komputer elektronik

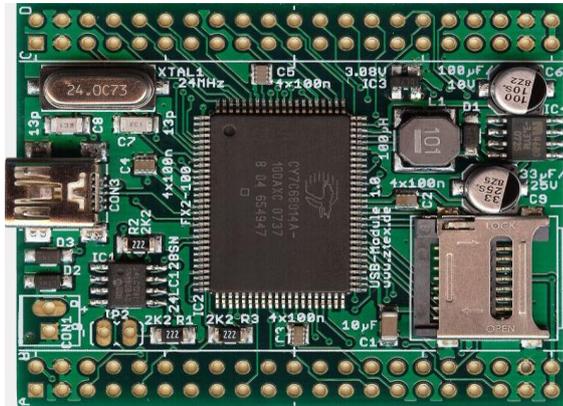
yang kontemporer. Istilah lebih baik yang cocok untuk arti luas seperti "komputer" adalah "yang mengolah informasi" atau "sistem pengolah informasi." Selama bertahun-tahun sudah ada beberapa arti yang berbeda dalam kata "komputer", dan beberapa kata yang berbeda tersebut sekarang disebut disebut sebagai komputer.

Kata *computer* secara umum pernah dipergunakan untuk mendefiniskan orang yang melakukan perhitungan aritmatika, dengan atau tanpa mesin pembantu. Menurut *Barnhart Concise Dictionary of Etymology*, kata tersebut digunakan dalam bahasa Inggris pada tahun 1646 sebagai kata untuk "orang yang menghitung" kemudian menjelang 1897 juga digunakan sebagai "alat hitung mekanis". Selama Perang Dunia II kata tersebut menunjuk kepada para pekerja wanita Amerika Serikat dan Inggris yang pekerjaannya menghitung jalan artileri perang dengan mesin hitung. Charles Babbage mendesain salah satu mesin hitung pertama yang disebut mesin analitikal. Selain itu, berbagai alat mesin sederhana seperti *slide rule* juga sudah dapat dikatakan sebagai komputer.

Personal Computer tersebut dengan spesifikasi alat sebagai berikut :

- a) *Motherboard*
- b) *Processor*
- c) *RAM*
- d) *Harddisk*
- e) *Flopy Disk Driver*
- f) *Casing*
- g) *Keyboard*
- h) *Mouse*
- i) *CD Room*
- j) *Speaker*
- k) *Monitor*

## 2.4 Rangkaian USB Module



**Gambar 2.14 USB Module**  
(Sumber: [blog.electronicadesign.net](http://blog.electronicadesign.net))

USB Modul untuk transfer serial melalui RS232 atau RS422/RS485 ke mikrokontroler atau sistem kontrol jarak jauh. Sampai dengan 920k baud mungkin dengan RS232 dan 2000k baud untuk RS422/RS485. Modul dipasang dalam paket DIL 32 pin standar untuk memudahkan pemasangan pada PCB atau papan pengembangan. Hubungan ini melalui konektor USB standar untuk PC dan driver disertakan. Akan bekerja dengan sebagian besar sistem operasi, termasuk *Windows*, *Mac* dan *Linux*. Mudah program dengan dukungan untuk kebanyakan bahasa tingkat tinggi termasuk *Visual Basic*.

## 2.5 Penyearah

*Power Supply* merupakan pemberi sumber daya bagi perangkat elektronika. Perangkat elektronika mestinya dicatu oleh *power supply* arus searah DC (*direct current*) yang stabil agar dapat bergerak dengan baik. Baterai atau *accu* adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber dari baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber bolak-balik AC (*alternating current*) dari pembangkit tenaga listrik. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC Menjadi DC (Hendri: 2010)

## 2.6 Mikrokontroller

*Microkontroller* adalah komputer dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil”. *Microkontroller* ini juga merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus. Dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL (*Transistor-transistor Logic*) dan CMOS yang dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh *microkontroller* ini. *Microkontroller AVR* memiliki arsitektur RISC 8 Bit, sehingga semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*16-bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus instruksi *clock*. Dan ini sangat membedakan sekali dengan instruksi MCS-51 (Ber-arsitektur CISC) yang membutuhkan siklus 12 *clock*.

Mikrokontroller umumnya dikelompokkan dalam suatu keluarga. Berikut adalah contoh-contoh keluarga mikrokontroller :

1. Keluarga MCS-51
2. Keluarga MC68HC05
3. Keluarga MC68H11

Untuk keluarga ATMEL dikelompokkan menjadi:

1. ATmega8
2. ATmega16
3. ATmega32

Sedangkan keluarga AVR dikelompokkan menjadi:

1. AtTiny
2. AT90Sxx
3. ATmega
4. AT86RFxx

Keluarga *micokontroller* MCS-51 merupakan *micokontroller* yang banyak digunakan untuk aplikasi pengontrolan saat ini, karena keluarga ini didukung oleh

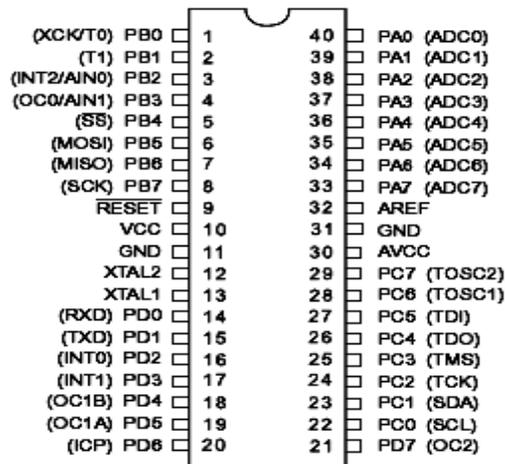
banyak *vendor hardware* yang menyediakan banyak *feature* tambahan pada sistem *micokontroller* ini. Dan sesuai judul laporan yaitu alat pendataan pengunjung dan peminjam buku menggunakan RFID dan Barcode berbasis Mikrokontroller ATMega 16, maka alat ini menggunakan mikrokontroller ATMega 16 (Atmel, 2008:1)

## 2.7 Mikrokontroller ATMega 16

Mikrokontroller adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya. Umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroller ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroller menjadi sangat ringkas. Mikrokontroller adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program did MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (Programmable and Erasable Only Memory) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroller ini diproduksi dengan menggunakan teknologi *high density non-volatile memory*. Flash PEROM *on-chip* tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (*in-system programming*) atau dengan menggunakan programmer non-volatile memory konvensional. Kombinasi CPU 8 bit serba guna dan Flash PEROM, menjadikan mikrokontroller MCS51 menjadi *microcomputer* handal yang fleksibel.

Mikrokontroller tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroller dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem. Mikrokontroller adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroller sebenarnya membaca dan menulis data.

### 2.7.1 Pin-Pin Pada ATmega 16



**Gambar 2.15 Konfigurasi Pin ATmega 16**  
( Sumber: *blog.electronicadesign.net* )

Konfigurasi pin ATmega 16 dengan kemasan 40 pin DIP (Dual Line Package) dapat dilihat seperti gambar diatas. Untuk lebih jelasnya berikut ini akan dijabarkan secara rinci masing-masing fungsi pin tersebut :

- VCC : berfungsi sebagai inputan catu daya/ power pada ATmega 16
- GND : merupakan pin ground
- Port A ( PA0..PA7) merupakan pin input/output dua arah dan pin inputan ADC
- Port B (PB0..PB7) merupakan pin input/output dua arah dan pin yang memiliki fungsi khusus sebagai berikut :

PIN	Fungsi Khusus
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB5	MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)
PB4	SS (SPI Slave Select Input)
PB3	AIN 1 (Analog Comparator Negative Input)OC0 (Timer/Counter0 Output Compare Match Output)
PB2	AIN0 (Analog Comparator Positive Input)INT2 (Eksternal Interupt 2)

	Input)
PB1	T1 (Timer Counter 1 Eksternal Counter Input)
PB0	T0 T1 (Timer/Counter0 Eksternal Counter Input)XCK (USART Eksternal Clock Input/Output)

e. Port C (PC0..PC7) merupakan pin input output dua arah dan pin fungsi khususnya yaitu :

PIN	Fungsi Khusus
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin2)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin1)
PC5	TDI (JTAG Test Data In)
PC4	TDO (JTAG Test Data Out)
PC3	TMS (JTAG Test Mode Select)
PC2	TCK (JTAG Test Clock)
PC1	SDA (Two Wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC0	SCL (Two Wire Serial Bus Clock Line)

f. PORT D (PD0..PD7) memiliki pin input output dua arah dan pin khusus sebagai berikut :

PIN	Fungsi Khusus
PD7	OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output)
PD6	ICP (Timer/Counter1 Input Capture Pin)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD3	INT1 (Eksternal Interrupt 1 Input)
PD2	INT0 (Eksternal Interrupt 0 Input)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD0	RXD (USART Input Pin)

- g. Reset : pin ini digunakan untuk mereset ATmega 16
- h. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin untuk input clock eksternal
- i. ACC : : merupakan pin input untuk tegangan ADC
- j. AREF : : merupakan pin input untuk tegangan referensi ADC

## 2.8 Komponen Dasar Elektronika

Adapun komponen dasar elektronika yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini diantaranya:

### 2.8.1 Resistor

Resistor adalah sebuah alat yang digunakan untuk menghambat arus listrik. Pada sebuah rangkaian listrik, resistor biasanya digunakan untuk mendapatkan arus yang sesuai dengan arus yang dibutuhkan oleh rangkaian. Untuk mengendalikan arus dalam sebuah rangkaian listrik, dipilih komponen yang mempunyai resistansi. Artinya komponen tersebut mempunyai fungsi untuk membatasi arus listrik yang mengalir pada rangkaian. Bentuk dan penggunaannya dapat dibagi bermacam- macam seperti berikut : Resistor Tetap (Fixed Resistor), Resistor Variabel (Potensiometer), dan Resistor yang dapat diubah secara continue (Trimpot).



**Gambar 2.16 Resistor**  
( Sumber: *komponenelektronika.biz.html*)

Resistor pada umumnya memiliki nilai toleransi 1%, 2%, 3%, 5%, 10 % dan 20%. Resistor yang memiliki nilai toleransi lebih kecil biasanya agak lebih mahal harganya dari pada resistor yang nilai toleransinya lebih besar. Resistor juga dapat di spesifikasikan menurut kapasistansinya untuk mendisipasi (menyerap) daya listrik dan dinyatakan dalam Watt.

Karena bentuk fisik dari resistor kecil, maka pada bahannya diberi nilai tahanan dalam kode warna menurut standart internasional.

### 2.8.2 Kapasitor

Kapasitor adalah suatu komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik atau energi listrik. Kemampuan untuk menyimpan muatan listrik pada kapasitor disebut dengan kapasistansi atau kapasitas.



**Gambar 2.17 Kapasitor**  
( Sumber: *dunia-teknik.com* )

Kapasitor dapat dibedakan dari bahan yang digunakan sebagai lapisan diantara lempeng-lempeng logam yang disebut dielektrikum. Dielektrikum tersebut dapat berupa keramik, mika, mylar, kertas, polyester, ataupun film. Pada umumnya kapasitor yang terbuat dari bahan diatas nilainya kurang dari 1 mikrofarad ( $1\mu\text{F}$ ). satuan kapasitor adalah Farad, dimana  $1\text{ farad} = 10^3\text{ mF} = 10^6\mu\text{F} = 10^9\text{ nF} = 10^{12}\text{ pF}$ . Untuk mengetahui besarnya nilai kapasitas pada kapasitor dapat dibaca melalui kode angka pada badan kapasitor tersebut yang terdiri dari 3 angka.

Angka pertama dan kedua menunjukkan angka atau nilai atau sama dengan  $1\mu\text{F}$  adalah kapasitor elektrolit (elco). Kapasitor ini memiliki polaritas (memiliki kutub positif dan kutub negatif) dan biasa disebutkan tegangan kerjanya. Misalnya:  $100\mu\text{F}\ 16\text{V}$ , artinya elco memiliki kapasitas  $100\mu\text{F}$  dan tegangan kerjanya tidak boleh melebihi  $16\text{V}$ .

### 2.8.3 Transistor

Transistor merupakan suatu piranti semikonduktor yang memiliki sifat khusus. Secara ekivalen transistor dapat dibandingkan dengan dua dioda dengan satu konfigurasi.

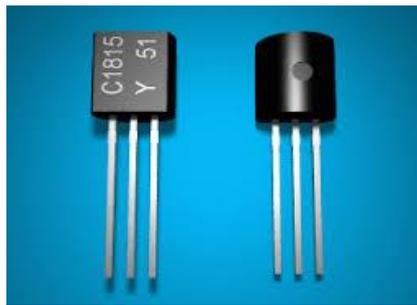
Transistor memiliki dua jenis yaitu :

a) Transistor Unipolar

Transistor Unipolar adalah transistor yang hanya memiliki satu buah persambungan kutub, contohnya : FET

b) Transistor Bipolar

Transistor Bipolar adalah transistor yang memiliki dua persambungan kutub, contohnya adalah PNP dan NPN.



**Gambar 2.18 Transistor**

(Sumber: [komponenelektronika.biz.html](http://komponenelektronika.biz.html))

Pada dasarnya transistor bekerja berdasarkan prinsip pengendalian arus *collector* dengan menggunakan arus basis. Dengan kata lain arus basis mengalami penguatan hingga menjadi sebesar arus kolektor. Penguatan ini bergantung pada faktor penguatan masing-masing transistor (Alpha dan Beta).

Konfigurasi dasar dari rangkaian transistor sebagai penguat adalah *common base*, *common collector*, dan *common emitor*. Sifat transistor sebagai penguat akan saturasi pada nilai tegangan tertentu antara basis dan emitor menjadikan transistor dapat berfungsi sebagai saklar elektronik.

#### 2.8.4. IC 7805

Regulator tegangan berfungsi sebagai filter tegangan agar sesuai dengan keinginan. IC regulator tegangan secara garis besar dapat dibagi menjadi dua, yakni regulator tegangan tetap (3 kaki) dan regulator tegangan yang dapat diatur (3 kaki dan banyak kaki). Kaki di sini menyatakan terminal IC. IC regulator tegangan tetap (3 kaki) yang sekarang ini populer adalah seri 78 untuk tegangan positif dan seri 79 untuk tegangan negatif. Regulator seri 78 tersedia dalam beberapa variasi tegangan keluaran mulai dari 5 volt sampai 24 volt, seperti 7805, 7806, 7808, 7810, 7815, 7818, dan 7824. Besarnya tegangan keluaran IC seri 78 atau 79 ini dinyatakan dengan dua angka terakhir dari serinya. Contoh IC 7805 adalah regulator tegangan positif dengan tegangan keluaran 5 Volt. IC 7915 adalah regulator tegangan negative dengan tegangan -15 Volt. Selain dari regulator tegangan tetap ada juga IC regulator yang tegangannya dapat diatur. Prinsipnya sama dengan regulator OP-amp yang dikemas dalam satu IC misalnya LM317 untuk regulator variabel positif dan LM337 untuk regulator variabel negatif. Hanya saja perlu diketahui supaya rangkaian regulator dengan IC tersebut bisa bekerja, tegangan input harus lebih besar dari tegangan output regulatornya. Biasanya perbedaan tegangan  $V_{in}$  terhadap  $V_{out}$  yang direkomendasikan ada di dalam datasheet komponen tersebut. Pemakaian heatshink (aluminium pendingin) dianjurkan jika komponen ini dipakai untuk men-catu arus yang besar. Di dalam datasheet komponen seperti ini maksimum bisa dilewati arus mencapai 1 A.

Jarak yang jauh diperlukan penghubung yang tidak terpengaruh oleh interferensi dari luar, dengan demikian digunakan kabel selubung yang ditanahkan sehingga dapat bertindak sebagai suatu antenna penerima dan simpangan didalamnya, juga dapat bertindak sebagai perata arus yang mengkoreksi pada kasus yang sedemikian, dengan menggunakan metode *bypass* kapasitor dari  $V_{in}$  untuk ditanahkan. Berikut ini adalah karakteristik dari sensor LM35.

- a. Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mVolt/°C, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam *celcius*.

- b. Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu  $0,5^{\circ}\text{C}$  pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$
- c. Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara  $-55^{\circ}\text{C}$  sampai  $+150^{\circ}\text{C}$ .
- d. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.
- e. Memiliki arus rendah yaitu kurang dari  $60\ \mu\text{A}$ .
- f. Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (*low-heating*) yaitu kurang dari  $0,1^{\circ}\text{C}$  pada udara diam.
- g. Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu  $0,1\ \text{W}$  untuk beban  $1\ \text{mA}$ .
- h. Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar  $\pm \frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$ .

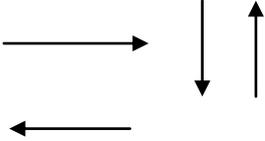
## 2.9 Perancangan Sistem

### 2.9.1 Simbol-Simbol *Flowchart*

#### 2.9.1.1 *Flow Direction Symbols*

Simbol yang dipakai untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol lainnya atau disebut juga *connecting line*.

**Tabel 2.1 Flow Direction Symbols**

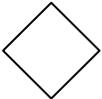
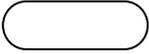
	<p><i>Arus / Flow</i></p>	<p>Penghubung antara prosedur / proses</p>
	<p><i>Connector</i></p>	<p>Simbol keluar / masuk prosedur atau proses dalam lembar / halaman yang sama</p>

	<i>Off-line Connector</i>	Simbol keluar / masuk prosedur atau proses dalam lembar / halaman yang lain
---	---------------------------	---

### 2.9.1.2 Processing Symbols

Merupakan simbol yang menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu prosedur.

**Tabel 2.2 Processing Symbols**

	<i>Process</i>	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan komputer
	<i>Decision</i>	Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban / aksi
	<i>Predefined Process</i>	Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam <i>storage</i>
	Terminal	Simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program

	Manual Input	Simbol untuk pemasukan data secara manual <i>on-line keyboard</i>
---	--------------	---

### 2.9.1.3 Input Output Symbols

Simbol yang dipakai untuk menyatakan jenis peralatan yang digunakan sebagai media input atau output.

**Tabel 2.3 Input Output Symbols**

	Input-Output	Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
	Document	Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output di cetak dikertas
	<i>Disk and On-line Storage</i>	Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau output di simpan ke disk

## 2.10 Bahasa Pemrograman

### 2.10.1 SQL(*Structure Query Language*)

SQL adalah bahasa permintaan yang pada suatu database atau DBMS. Dalam penggunaannya, perintah SQL dikategorikan menjadi tiga sub perintah,

yaitu DDL (*Data Definition Language*), DML (*Data Manipulation Language*), dan DCL (*Data Control Language*). (Nugroho, 2004)

### **2.10.2 DDL (*Data Definition Language*)**

Merupakan sub bahasa SQL yang digunakan untuk membangun kerangka database. Ada tiga perintah yang termasuk dalam DLL, yaitu :

#### 1. CREATE

Perintah ini digunakan untuk membuat, termasuk diantaranya membuat database baru, tabel baru, view baru, dan kolom.

#### 2. ALTER

Perintah ini digunakan untuk mengubah struktur tabel yang telah dibuat. Pekerjaannya mencakup mengganti nama tabel, menambah kolom, mengubah kolom, menghapus kolom, maupun atribut pada kolom.

#### 3. DROP

Perintah ini digunakan untuk menghapus database dan tabel.

### **2.10.3 DML(*Data Manipulation Language*)**

Merupakan sub bahasa SQL yang digunakan untuk manipulasi data dalam database yang telah terbuat perintah yang digunakan, diantaranya :

#### 1. INSERT

Perintah ini digunakan untuk menyisipkan atau memasukkan data baru ke dalam tabel. Penggunaanya setelah database dan tabel selesai dibuat.

#### 2. SELECT

Perintah ini digunakan untuk mengambil data atau menampilkan data dari satu tabel atau beberapa tabel dalam relasi. Data yang diambil dapat kita tampilkan dalam layar *query* maupun pada tampilan aplikasi.

#### 3. UPDATE

Perintah ini digunakan untuk memperbaiki data lama menjadi data terkini. Jika anda memiliki data yang salah atau kurang *up to date* dengan kondisi sekarang, maka dapat diubah isi datanya menggunakan perintah UPDATE.

#### 4. DELETE

Perintah ini digunakan untuk menghapus data dari tabel. Biasanya data yang dihapus merupakan data yang sudah tidak diperlukan lagi. Pada saat

menghapus data, perintah yang telah dijalankan tidak dapat digagalkan, sehingga data yang telah hilang tidak dapat dikembalikan lagi.

#### 2.10.4 DCL (*Data Control Language*)

Merupakan sub bahasa SQL yang digunakan untuk melakukan pengontrolan data dan server databasenya.

Perintah DCL antara lain ;

##### 1. GRAND

Perintah ini digunakan untuk memberikan hak / izin akses oleh administrator (pemilik utama) server kepada user (pengguna biasa). Hak akses tersebut berupa hak membuat (*create*), mengambil (*select*), menghapus (*delete*), mengubah (*update*), dan hak khusus berkenaan dengan sistem databasenya.

##### 2. REVOKE

Perintah ini memiliki kegunaan terbalik dengan *GRAND*, yaitu untuk menghilangkan atau mencabut hak akses yang telah diberikan kepada user oleh administrator.

Menurut (Yakub, 2008) Operator – operator lain yang juga sering digunakan antara lain *where* dan *join*.

##### a. WHERE

Permintaan data melalui *SELECT* dapat menggunakan berbagai operator yang dikenakan pada pernyataan *WHERE*. Operator – operator yang tersedia adalah *OR*, *NOT*, *BETWEEN-AND*, *IN*, dan *LIKE*.

1. *OR*, Operator *OR* dapat digunakan untuk menyatakan keadaan “ATAU”
2. *NOT*, Operator *NOT* dapat digunakan untuk menyatakan keadaan “TIDAK”
3. *BETWEEN-AND*, dapat digunakan untuk menangani operasi “JANGKAUAN”
4. *LIKE*, Operator *LIKE* ini dapat digunakan untuk menyatakan pencocokan

## b. JOIN

SQL mempunyai kemampuan untuk menggabungkan dua tabel atau lebih guna mendapatkan informasi yang diinginkan, dengan proses yang dilakukan dengan nama JOIN.

### 1. Inner Join / Join Dalam

Adalah join yang menghasilkan baris – baris, minimal adalah sebuah baris di kedua tabel yang sesuai dengan kondisi join. Baris-baris tidak sesuai dengan sebuah baris dari tabel tidak ditampilkan.

### 2. Outer join

Adalah join yang menghasilkan semua data dari sebuah tabel dan mengatasi data dari tabel lain. Dalam SQL dapat menggunakan *OUTER JOIN* dan dibedakan menjadi *LEFT JOIN* dan *RIGHT JOIN*.

a. *RIGHT JOIN*, kebalikan dari *LEFT JOIN*, tidak menemukan hubungan dengan tabel disebelah kiri maka akan di tampilkan *NULL*.

b. *LEFT JOIN*, akan menampilkan tabel disebelah kanannya dengan *NULL* jika tidak terdapat hubungan antara tabel sebelah kiri.