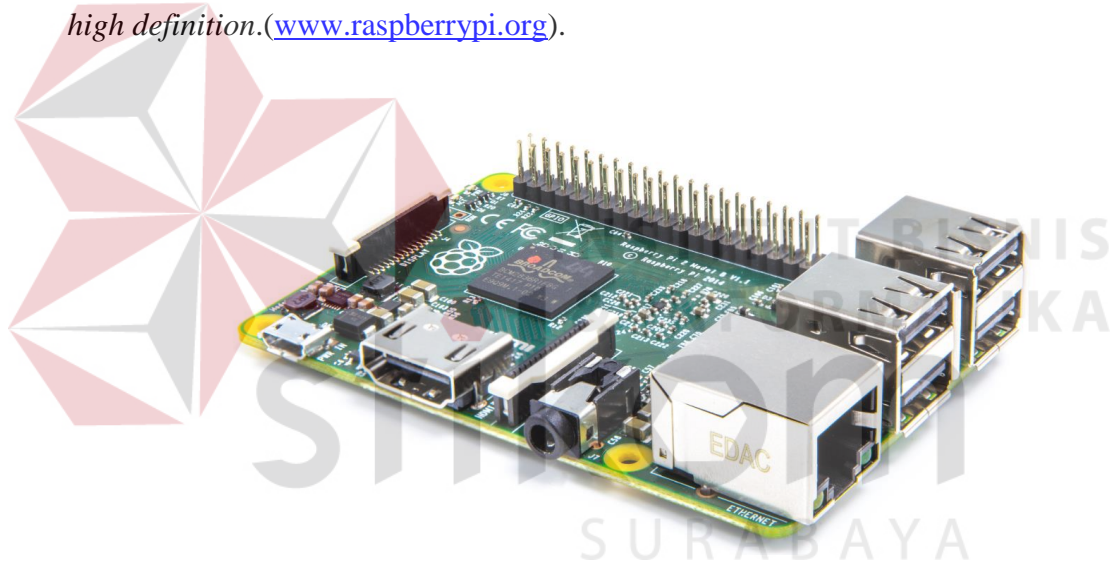


## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah komputer papan tunggal (*Single Board Circuit/SBC*) yang memiliki ukuran sebesar kartu kredit (Hakim, 2013). Raspberry Pi bisa digunakan untuk berbagai keperluan, seperti *spreadsheet*, *game*, bahkan bisa digunakan sebagai media player karena kemampuannya dalam memutar video *high definition*. ([www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org)).



Sumber: [www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org)

**Gambar 2.1** Raspberry Pi 2 Model B

Penelitian ini menggunakan Jenis Raspberry Pi 2 Model B yang memiliki CPU quad-core ARM Cortex-A7 dengan frekuensi 900MHz, RAM sebesar 1GB, 4 USB ports, HDMI port, 3.5mm jack output, Ethernet port, microSD card slot. bersistem operasi *Raspbian*, mempunyai 40 in GPIO sebagai modul *input* dan

*output*. Selain sebagai *input output* pada beberapa pin GPIO juga berfungsi sebagai komunikasi serial diantaranya I2C, SPI dan serial komunikasi UART .

Raspberry Pi 2 Model B (38 Header)					
GPIO#	NAME		NAME	GPIO#	
	3.3 VDC Power	1	5.0 VDC Power		
8	GPIO 8 SDA1 (I2C)	3	5.0 VDC Power		
9	GPIO 9 SCL1 (I2C)	5	Ground		
7	GPIO 7 GPCLK0	7	GPIO 15 Tx0 (UART)	15	
	Ground	9	GPIO 16 Rx0 (UART)	16	
0	GPIO 0	11	GPIO 1 PCM_CLK/PWM0	1	
2	GPIO 2	13	Ground		
3	GPIO 3	15	GPIO 4	4	
	3.3 VDC Power	17	GPIO 5	5	
12	GPIO 12 MOSI (SPI)	19	Ground		
13	GPIO 13 MISO (SPI)	21	GPIO 6	6	
14	GPIO 14 SCLK (SPI)	23	GPIO 10 CE0 (SPI)	10	
	Ground	25	GPIO 11 CE1 (SPI)	11	
	SDA0 (I2C ID EEPROM)	27	SCL0 (I2C ID EEPROM)		
21	GPIO 21 GPCLK1	29	Ground		
22	GPIO 22 GPCLK2	31	GPIO 26 PWM0	26	
23	GPIO 23 PWM1	33	Ground		
24	GPIO 24 PCM_FS/PWM1	35	GPIO 27	27	
25	GPIO 25	37	GPIO 28 PCM_DIN	28	
	Ground	39	GPIO 29 PCM_DOUT	29	

Attention! The GPIO pin numbering used in this diagram is intended for use with WiringPi / Pi4J. This pin numbering is not the raw Broadcom GPIO pin numbers.  
<http://www.pi4j.com>

Sumber: <http://pi4j.com>

**Gambar 2.2** Pin GPIO Raspberry Pi 2

## 2.2 Modem ZTE F660

Modem adalah salah satu komponen dari CPE (Customer Premise Equipment) yang berfungsi melakukan modulasi dan demodulasi sinyal informasi (Mulyawan, 2013).



**Gambar 2.3** Modem ZTE F660

Modem ini dapat menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan *Internet Service Provider*(ISP) agar dapat mengakses internet. Modem ini memiliki beberapa *interface* yaitu:

1. GPON : SC/APC standar G.984.1-G.984.5 ITU
2. *Ethernet*: RJ45 standar IEEE 802.3 dan IEEE 802.3u
3. telepon: RJ11
4. Wi-Fi: sesuai standar IEEE 802.11n (antena di dalam).
5. USB: USB 2.0

Di sisi lain modem ini dapat melakukan *port forwarding* yang nantinya *web server* yang berada dalam jaringan lokal bisa diakses melalui internet.

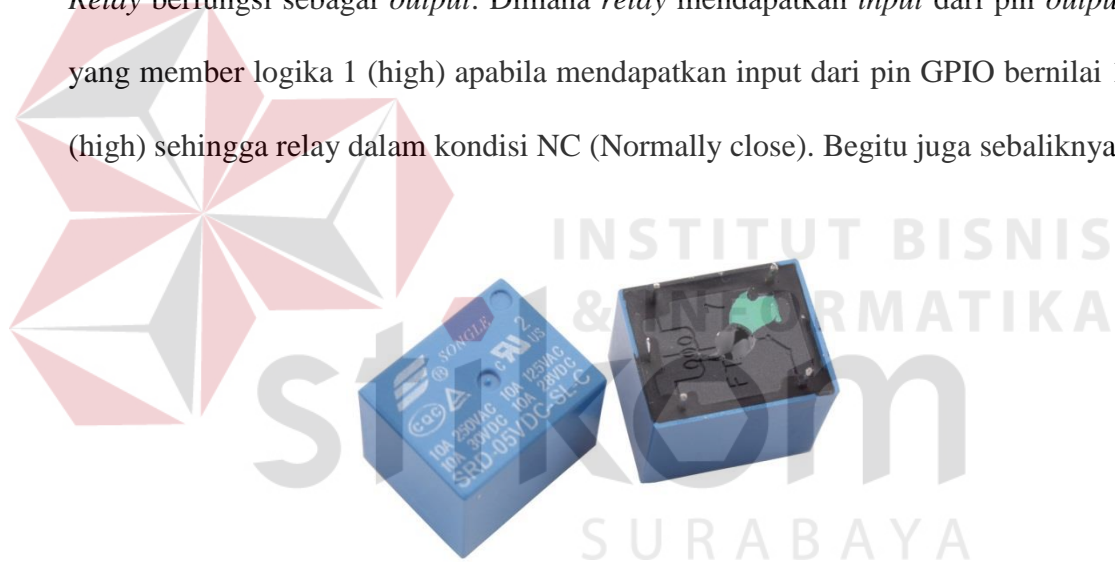
### 2.3 Relay

Menurut Andrianto(2015) *relay* adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang dikendalikan oleh arus listrik. Secara prinsip kerja, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di

dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan mendapat tarikan medan magnet yang dihasilkan dari solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus tidak diterima solenoid maka gaya magnet akan hilang, dan saklar akan kembali terbuka. Susunan kontak pada *relay* adalah sebagai berikut:

1. Normally Open: saklar dari *relay* yang dalam keadaan normal (relay tidak diberi tegangan) tidak terhubung dengan *common*.
2. Normally Close: saklar dari *relay* yang dalam keadaan normal (relay tidak diberi tegangan) terhubung dengan *common*.

*Relay* berfungsi sebagai *output*. Dimana *relay* mendapatkan *input* dari pin *output* yang member logika 1 (high) apabila mendapatkan input dari pin GPIO bernilai 1 (high) sehingga relay dalam kondisi NC (Normally close). Begitu juga sebaliknya.



**Gambar 2.4** Relay

## 2.4 Motor Servo

Servo motor adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal *Pulse Wide Modulation*(PWM) pada bagian pin kontrolnya.(Pramusinto, 2013). Dalam penelitian ini motor servo yang digunakan adalah SG-90 9g Micro Servo.

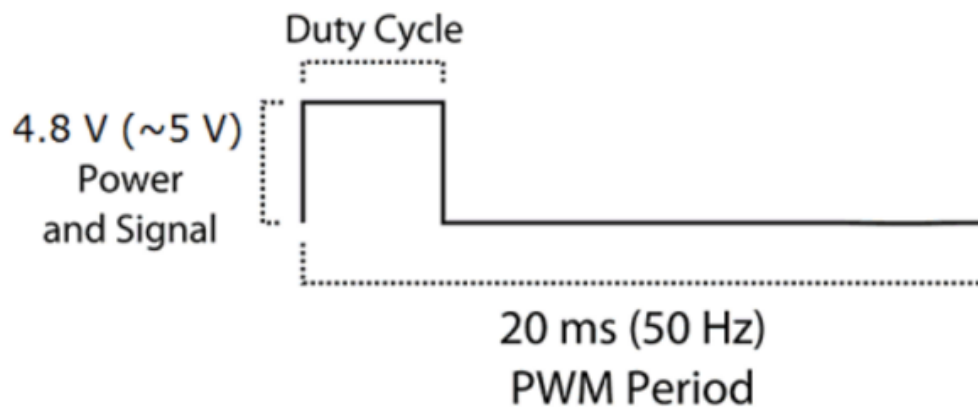


Sumber: <http://www.datasheetcafe.com/>

**Gambar 2.5** Motor Servo

Spesifikasi SG-90 9g Micro Servo:

1. Berat: 9 gram.
2. Dimensi: 22.2 mm x 11.8 mm x 31 mm.
3. Kecepatan: 0.1s/60 derajat.
4. Tegangan: 4.8 – 5 V.
5. Rentang suhu( 0-55°C).
6. Kabel merah untuk vcc, kabel coklat untuk ground, dan kabel kuning untuk kontrol PWM.



**Gambar 2.6** Pengaruh pemberian pulsa pada poros motor

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa PWM melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut  $90^\circ$ . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi  $0^\circ$  atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi  $180^\circ$  atau ke kanan (searah jarum jam).

## 2.5 Apache

Apache adalah sebuah nama web server yang bertanggung jawab pada request-response HTTP dan logging informasi secara detail (Silitonga). Selain itu, Apache juga diartikan sebagai suatu web server yang kompak, modular, mengikuti standar protokol HTTP, dan tentu saja sangat digemari. Kesimpulan ini bisa didapatkan dari jumlah pengguna yang jauh melebihi para pesaingnya. Sesuai hasil survei yang dilakukan oleh Netcraft, bulan Januari 2005 saja jumlahnya tidak kurang dari 68% pangsa web server yang berjalan di Internet. Ini berarti jika

semua web server selain Apache digabung, masih belum bisa mengalahkan jumlah Apache.

Apache memiliki fitur-fitur canggih seperti pesan kesalahan yang dapat dikonfigur, autentikasi berbasis basis data dan lain-lain. Apache juga didukung oleh sejumlah antarmuka pengguna berbasis grafik (GUI) yang memungkinkan penanganan server menjadi mudah. Apache merupakan perangkat lunak sumber terbuka dikembangkan oleh komunitas terbuka yang terdiri dari pengembang-pengembang dibawah naungan *Apache Software Foundation*.

Saat ini ada dua versi Apache yang bisa dipakai untuk server produksi, yaitu versi mayor 2.0 dan versi mayor 1.3. Apache merupakan webserver yang paling banyak digunakan saat ini. Hal ini disebabkan oleh beberapa sebab, di antaranya adalah karena sifatnya yang *opensource* dan mudahnya mengkostumisikannya. Di antaranya dengan menambahkan *support secure protocol* melalui *ssl* dan konektifitasnya dengan database server melalui bahasa scripting PHP.

Pada Apache menyimpan sebuah log yang mana terdapat 2 buah log yaitu error log dan access log. Pada error log menyimpan pesan kesalahan pada webserver kita, sedangkan access log menyimpan data data yang berupa ip pengakses web, time stamp, status code, besar bandwidth yang diakses, keterangan lokasi yang diakses, serta engine yang digunakan. Pada web server linux, file log apache error log kebanyakan terdapat pada `/usr/local/apache/logs/error_log`, sedangkan file log untuk access log apache biasanya terdapat pada `/usr/local/apache/logs/access_log`. Dengan memanfaatkan access log apache, banyak hal yang bisa dilakukan yaitu mencari siapa saja yang membuka web

server kita dan dengan menggunakan whois kita dapat mengetahui siapa pemilik IP yang telah mengakses web kita.

## 2.6 MySQL

MySQL (My Structured Query Language) adalah sebuah *database* pembuatan tabel yang bersifat *open source*, artinya setiap orang atau instansi dapat menggunakannya. (Arsa, 2009).

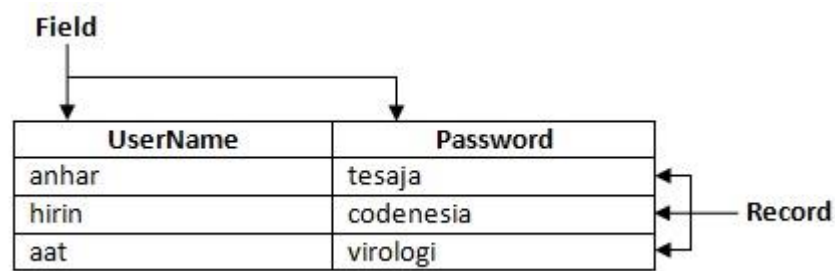
MySQL merupakan salah satu *DataBase Management System* (DBMS) dari sekian banyak DBMS seperti Oracle, MS SQL, Postagre SQL, dan lainnya.

MySQL berfungsi untuk mengolah database menggunakan bahasa SQL. MySQL bersifat *opensource* sehingga kita bisa menggunakannya secara gratis. Pemrograman PHP juga sangat mendukung/*support* dengan database MySQL.

Database adalah sekumpulan tabel-tabel yang berisi data dan merupakan kumpulan dari field atau kolom. Struktur file yang menyusun sebuah database adalah *Data Record* dan *Field*.

- ♦ Data adalah satu satuan informasi yang akan diolah. Sebelum diolah, data dikumpulkan di dalam suatu file database.
- ♦ RECORD adalah data yang isinya merupakan satu kesatuan seperti NamaUser dan Password. Setiap keterangan yang mencakup NamaUser dan Password dinamakan satu record. Setiap record diberi nomor urut yang disebut nomor record (Record Number).
- ♦ FIELD adalah sub bagian dari Record. Dari contoh isi record di atas, maka terdiri dari 2 field, yaitu : field NamaUser dan Password.





**Gambar 2.7** Database Username Password

## 2.7 PHP

### 2.7.1 Pengantar PHP

PHP singkatan dari *PHP: Hypertext Preprocessor*. Ia merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan dalam server dan diproses di server (Pramudia, 2009). Secara khusus PHP dirancang untuk membentuk web dinamis. Artinya ia dapat berbentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini. Misalnya, menampilkan isi database ke halaman web. PHP bersifat bebas dipakai. Anda tidak perlu membayar apapun untuk menggunakan perangkat lunak ini. Kode php diawali dengan `<?php` dan diakhiri dengan `?>`. Pasangan kedua kode inilah yang berfungsi sebagai tag kode PHP.

Salah satu kelebihan dari PHP adalah mampu berkomunikasi dengan berbagai database yang terkenal. Dengan demikian menampilkan data yang bersifat dinamis yang diambil dari database merupakan hal yang mudah untuk diimplementasikan. Pada saat ini PHP sudah dapat berkomunikasi dengan berbagai database meskipun memiliki kelengkapan yang berbeda-beda.

Untuk dapat memulai membuat program dengan PHP bisa menggunakan editor text apa saja. Seperti notepad dan lain-lain. Selain itu kode-kode PHP dapat diuji dengan menggunakan browser. Jika menggunakan sistem operasi *Raspbian*

dan sudah berhasil menginstall *Apache* untuk membuat komputer menjadi web server. Untuk file PHP disimpan pada folder `/var/www/html`. Lalu untuk menguji dengan browser, tuliskan alamat <http://localhost/file.php>

### 2.7.2 Tipe Data dan Konstanta

Tipe data pada PHP ada tiga macam, yaitu *integer*, *double*, dan *string*. *Integer* menyatakan tipe bilangan bulat dengan jangkauan mulai dari -2 milyar hingga +2 milyar. *Double* menyatakan tipe data bilangan yang mempunyai bagian pecahan. *String* merupakan tipe data teks atau sederetan karakter yang tidak menyatakan bilangan. Misalnya, berupa nama barang atau nama orang.

*Konstanta* menyatakan nilai tetap di dalam program. Pada PHP dikenal sejumlah karakter yang menggunakan penulisan secara khusus, yaitu didahului dengan simbol *backslash* (`\`). Misalkan, `\n` berarti karakter pindah baris (*newline*), `\r` berarti *carriage return*. Selain itu pada PHP juga terdapat konstanta simbolis. Berikut adalah penulisan konstanta :

```
<?php
    echo "halo";
    echo "\"selamat belajar\"";
?>
```

### 2.7.3 Variabel

Semua bahasa pemrograman menyediakan variabel yang berfungsi untuk menyimpan suatu nilai dan nilai yang ada didalamnya dapat diubah sewaktu-waktu. Variabel dalam PHP diawali dengan tanda `$` dan tidak memerlukan deklarasi variabel. Anda dapat memberi nilai ke suatu variabel kapanpun. Bahkan, bisa saja anda mengubah tipe nilainya. Misalnya, mula-mula anda memberikan bilangan 10 ke `x`. Kemudian anda mengubah menjadi *string*. Berikut ini contoh

variabel dengan nama variabel *tes* dan menyimpan sebuah data *string* “*dunia maya*” :

```
<?php
    $nama = "dunia maya";
    $x= 10;
    $x="sepuluh";
?>
```

#### 2.7.4 Array

Suatu array dapat diciptakan dengan menggunakan beberapa konstruksi array sebagai berikut :

```
$kota = array("surabaya","jakarta");
$pulau[0]= "jawa";
$pulau[1]="kalimantan";
```

Kode di atas adalah 2 cara membuat konstruksi array. Angka yang diletakan pada tanda [ ] adalah indeks. Pada prakteknya indeks tidak harus dimulai dari nol. Untuk dapat mengambil isi dari array bisa menggunakan notasi *\$nama\_array[index]*.

#### 2.7.5 Function

Dalam PHP terdapat beberapa function yang bisa langsung kita gunakan tanpa kita harus membuat function tersebut. Pada buku ini menggunakan beberapa function yaitu:

##### 1. *mysql\_connect*

Fungsi ini digunakan untuk membuat hubungan ke database MySQL yang terdapat pada suatu host. Berikut adalah bentuk pemanggilanya:

```
$sambung = mysql_connect ( "host","user","password");
```

Dalam hal ini *host* menyatakan nama host tempat MySQL berada, *user* adalah pemakai yang akan dikoneksikan, *password* adalah password dari pemakai

atau *user*. *\$sambung* adalah sebuah variabel yang menyimpan nilai balik dari koneksi ke database.

## 2. mysql\_select\_db

Fungsi ini digunakan untuk memilih database. Berikut adalah cara menggunakannya :

```
mysql_select_db ("database");
```

Database di sini adalah nama database yang akan dipilih.

## 3. mysql\_close

Fungsi ini digunakan untuk menutup hubungan ke database MySQL. Berikut adalah cara menggunakannya :

```
Mysql_close ($sambung);
```

## 4. fopen

Fungsi ini digunakan untuk membaca atau membuka file. Function ini memiliki nilai balik. Berikut adalah cara menggunakannya :

```
$file = fopen("namaberkas", "mode");
```

File dengan nama *namaberkas* adalah tempat di mana file tersebut akan dibuka. Sedangkan *mode* adalah mode yang digunakan untuk membuka. Nilai balik akan disimpan ke dalam variabel *file*.

## 5. fgets

Fungsi ini digunakan untuk membaca data yang terdapat pada berkas. Berikut adalah cara penggunaannya :

```
$baca=fgets($file);
```

*\$file* adalah variabel tempat menyimpan nilai balik dari file tersebut saat menggunakan *fopen* dan data yang dibaca disimpan ke dalam variabel *\$baca*.

## 6. fclose

Fungsi ini digunakan untuk menutup berkas. Berikut adalah cara penggunaannya:

```
fclose($file);
```

*\$file* adalah variabel tempat menyimpan nilai balik dari file tersebut saat menggunakan fopen.

## 7. feof

Fungsi ini berguna untuk memeriksa apakah penunjuk sedang menunjuk akhir berkas atau tidak. Cara menggunakannya adalah :

```
feof($file);
```

## 8. explode

Fungsi ini digunakan untuk memecah (*parsing*) suatu string dan hasilnya akan disimpan ke dalam array. Contoh penggunaannya sebagai berikut :

```
$hasil=explode(".", "$kata");
```

Artinya, memecah sebuah data string yang terdapat pada variabel *kata* dengan pemisah tanda titik dan hasilnya disimpan ke dalam *hasil*. Kemudian secara otomatis *hasil* akan menjadi sebuah array. Tanda titik bisa diganti dengan tanda apapun sesuai kebutuhan. Jika menemukan tanda titik yang pertama maka secara otomatis string yang berada di depan akan disimpan pada indeks ke-0. Sedangkan yang berada di belakang akan disimpan pada indeks selanjutnya.

## 9. bindec

Fungsi ini digunakan untuk mengubah bilangan biner ke dalam bentuk bilangan bulat. Berikut adalah cara penggunaannya :

```
$hasil=bindec($nilai);
```

Artinya, mengubah bilangan biner yang disimpan di dalam variabel *\$nilai* dan hasil konversi akan disimpan ke dalam variabel *\$hasil*.

#### 10. *strrev*

Fungsi ini digunakan untuk membalik suatu nilai. Contohnya jika terdapat sebuah nilai string *"belajar php"* maka jika menggunakan *strrev* akan berubah menjadi *"php rajaleb"*. Berikut adalah contoh penggunaannya :

```
$hasil= strrev($nilai);
```

#### 11. *strtotime*

Fungsi ini digunakan untuk mengubah time stamp menjadi *unique time stamp*. Unique time stamp adalah time stamp yang dengan bentuk sekumpulan bilangan bulat saja. Berikut adalah cara penggunaannya :

```
$hasil=(strtotime("$timestamp"));
```

#### 12. *@*

PHP mendukung satu operator *error control*: pada tanda (*@*). Bila ditujukan ke ekspresi dalam PHP, pesan kesalahan yang mungkin dihasilkan oleh ekspresi yang akan diabaikan.

Jika Anda telah menetapkan fungsi penanganan error kustom dengan *set\_error\_handler()* maka masih akan dipanggil, tapi kustom penanganan error ini dapat (dan harus) memanggil *error\_reporting()* yang akan mengembalikan 0 ketika panggilan yang memicu kesalahan didahului oleh *@*.

Jika fitur *track\_errors* diaktifkan, pesan error yang dihasilkan oleh ekspresi akan disimpan dalam variabel *\$php\_errormsg*. Variabel ini akan ditimpa pada setiap kesalahan, jadi periksa terlebih dahulu jika Anda ingin menggunakannya.

### 13. mysql\_query

Fungsi `mysql_query` berguna untuk mengeksekusi permintaan terhadap sebuah tabel atau sejumlah tabel. Bentuk pemanggilannya :

```
mysql_query (permintaan, pengenalan_hubungan)
```

Dalam hal ini *pengenal\_hubungan* menyatakan pengenalan yang diperoleh dari pemanggilan fungsi `mysql_connect` dan argumen *permintaan* berupa pernyataan SQL untuk mengakses tabel. Tabel-tabel yang dapat diakses adalah tabel milik database yang disebutkan melalui `mysql_select_db`.

Fungsi ini menghasilkan suatu nilai yang digunakan sebagai pengenalan hasil bagi sejumlah fungsi lainnya yang berawalan `mysql_`. Bila terjadi sesuatu kesalahan, hasilnya berupa `FALSE`.

### 14. mysql\_fetch\_array

Fungsi ini mempunyai kegunaan serupa dengan `mysql_fetch_row`. Hanya saja setiap kolom akan disimpan dua kali pada array hasil. Yang pertama memiliki indeks angka (dimulai dari nol) dan yang kedua berindeks-kan nama kolom. Bentuknya pemanggilannya :

```
mysql_fetch_array (pengenal_hasil)
```

Dalam hal ini *pengenal\_hasil* menyatakan nilai yang diperoleh dari pemanggilan fungsi seperti `mysql_db_query` atau `mysql_query`.

### 2.8.6 Pernyataan Kontrol

Dalam PHP sama dengan bahasa program yang lain terdapat pernyataan pengambilan keputusan yaitu *if* dan *switch*. Pernyataan perulangan yaitu *while*, *do-while*, dan *for* serta *break*, *continue*, dan *exit*. Dalam pembuatan buku ini hanya digunakan beberapa pernyataan saja, yaitu :

## 1. If

Dalam *if* terdapat 3 macam bentuk yaitu *if*, *if-else*, *if-elseif*. Berikut penulisannya.

```
if (ekspresi)
{
    Pernyataan
}
```

Bentuk di atas adalah bentuk dari *if* dan jika ekspresi benar, maka pernyataan akan dijalankan.

```
if (ekspresi)
{
    Pernyataan_1
}
else
{
    Pernyataan_2
}
```

Bentuk di atas adalah bentuk dari *if-else*. Pernyataan\_1 dijalankan jika ekspresi bernilai benar dan jika salah maka pernyataan\_2 yang akan dijalankan.

```
if (ekspresi)
{
    Pernyataan_1
}
elseif (ekspresi)
{
    Pernyataan_2
}
else
{
    Pernyataan_3
}
```

Pernyataan di atas sangat berguna jika melakukan banyak alternatif dalam pengambilan keputusan. Prinsipnya sama dengan *if* di dalam bahasa pemrograman yang lain seperti C atau Visual Basic.

## 2. While

Pernyataan *while* merupakan salah satu pernyataan yang berguna untuk perulangan yang mana kita tidak tahu harus berapa kali dia mengulang. Pernyataan ini akan memeriksa nilai ekspresi terlebih dahulu. Jika bernilai benar



maka pernyataan akan dijalankan dan kemudian ekspresi dievaluasi lagi. Proses ini berulang sampai ekspresi salah. Untuk ekspresi adalah keadaan di mana harus berhenti mengulang dan pernyataan harus memiliki kondisi berhenti. Berikut cara penulisannya :

```
while (ekspresi)
{
    Pernyataan
}
```

### 3. For

Pernyataan ini sama seperti halnya dengan *while*, namun perbedaannya adalah jika *while* digunakan saat kita tidak tahu berapa kali dia melakukan perulangan. Sedangkan *for* digunakan saat kita sudah tahu harus berapa kali melakukan perulangan. Berikut adalah cara penulisannya:

```
for ($i=0;$i<4;$i++)
{
    echo "ulang";
}
```

Penulisan di atas maksudnya adalah akan mencetak kata-kata "*ulang*" sebanyak 4 kali.

### 4. Exit

Pernyataan ini berguna untuk mengakhiri pengeksekusian. Dengan dijalankannya perintah ini maka segala kode baik PHP atau HTML tidak dikirim ke dalam browser.