

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

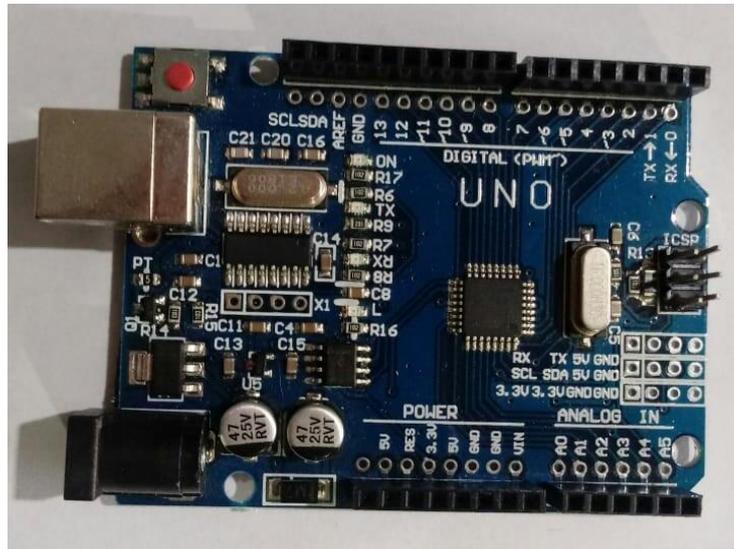
2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board yang berbasis mikrokontroler ATMEGA328. Arduino Uno ini terdiri dari 14 digital pin input dan output(6 diantaranya digunakan sebagai output PWM) 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, header, dan tombol reset[1]. IDE Arduino terdiri dari beberapa bagian yang akan dijelaskan oleh Tabel 2.1

Tabel 2.1 Arduino UNO

Nama Pin	Keterangan
Vin, 3.3V, 5V	Vin : Tegangan input ke Arduino 5V : Tegangan untuk menyalakan mikrokontroler dan perangkat lain. 3.3V : Tegangan pasokan hasil keluaran dari regulator
A0-A5	Input analog dengan rentang 0-5V
Digital pin 0-13	Digunakan sebagai I/O
0(Rx), 1(Tx)	Receiver dan Transmitter
2, 3	Trigger
3, 5, 6, 9, 11	PWM dengan output 8-bit
10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK)	Komunikasi SPI
A4(SDA), A5(SCA)	Komunikasi TWI
AREF	Memberi tegangan referensi pada tegangan input
13	Menyalakan LED

Gambar 2.1 menunjukkan bentuk fisik dari Arduino. Pada gambar berikut diberi keterangan nama-nama dari komponen yang ada pada Arduino beserta fungsinya.



Gambar 2.1 Arduino UNO

2.1.1 Daya(Power)

Arduino UNO dapat disuplai dengan menghubungkan kabel USB ke komputer atau sumber tegangan yang didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. Arduino UNO beroperasi dengan suplai tegangan 6 sampai 20 Volt. Rentang yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 volt[2].

2.1.2 Memori

Pada Arduino Uno menggunakan memori Atmega328 yang memiliki kapasitas 32 KB. ATmega 328 pada Arduino Uno juga dilengkapi 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM yang dapat dibaca atau ditulis dengan EEPROM library[2].

2.1.3 Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output dengan menggunakan fungsi pada pemrograman seperti `pinMode()`, `digitalWrite()`, `digitalRead()`. Fungsi tersebut beroperasi pada tegangan 5 Volt. Setiap pin juga dapat mengirim dan menerima arus maksimum 40mA[2].

2.1.4 Komunikasi

Pada Arduino Uno ATmega 328 menyediakan serial komunikasi UART TTL (5V) yang tersedia pada pin digital 0 (TX) untuk melakukan komunikasi dengan komputer atau antar mikrokontroler lainnya. LED RX dan TX pada board akan menyala ketika data sedang ditransmit melalui koneksi USB pada komputer[3].

2.2 Arduino Nano

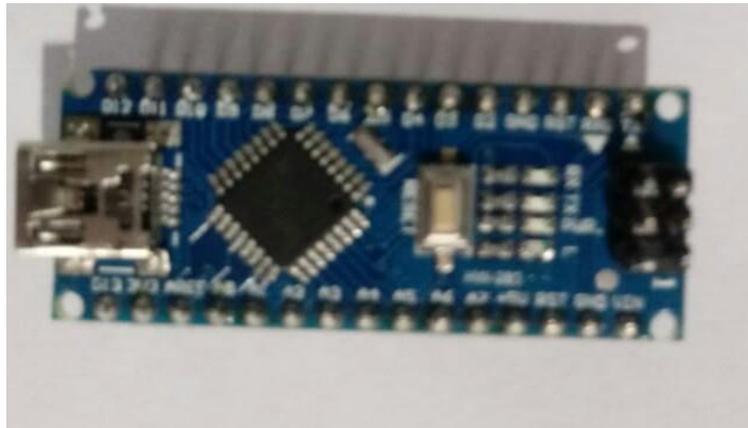
Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan port DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Pada Tabel 2.2 dijelaskan fungsi dari masing-masing pin pada Arduino nano.

Tabel 2.2 Arduino NANO

Nama pin	Keterangan
Vin, 3.3V, 5V, GND	<p>Vin: Tegangan input ke Arduino saat menggunakan sumber daya eksternal (6-12V).</p> <p>5V: Catu daya teregulasi digunakan untuk menyalakan mikrokontroler dan komponen lain di papan tulis.</p> <p>3.3V: Pasokan 3.3V dihasilkan oleh regulator tegangan terpasang. Penarikan maksimum saat ini adalah 50mA.</p> <p>GND: Pin ground.</p>
Reset	Mereset mikrokontroler.
A0 – A7	Digunakan untuk mengukur tegangan analog pada kisaran 0-5V
Digital Pins D0 - D13	Dapat digunakan sebagai pin input atau output. 0V (rendah) dan 5V (tinggi)

Rx, Tx	Digunakan untuk menerima dan mengirimkan data serial TTL.
2, 3	Untuk memicu interupsi.
3, 5, 6, 9, 11	Menyediakan output PWM 8-bit.
10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) and 13 (SCK)	Digunakan untuk komunikasi SPI.
13	Untuk menghidupkan LED inbuilt.
A4 (SDA), A5 (SCA)	Digunakan untuk komunikasi TWI.
AREF	Untuk memberikan tegangan referensi untuk tegangan input.

Pada gambar 2.2 ada gambar dari Arduino nano[4]. Pada gambar berikut diberi keterangan nama-nama dari komponen yang ada pada Arduino beserta fungsinya.



Gambar 2.2 Arduino Nano

2.2.1 Sumber Daya

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V

pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH[5].

2.2.2 Memory

ATmega168 memiliki 16 KB flash memory untuk menyimpan kode (2 KB digunakan untuk bootloader); Sedangkan ATmega328 memiliki flash memory sebesar 32 KB, (juga dengan 2 KB digunakan untuk bootloader). ATmega168 memiliki 1 KB memory pada SRAM dan 512 byte pada EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM); Sedangkan ATmega328 memiliki 2 KB memory pada SRAM dan 1 KB pada EEPROM[5].

2.2.3 Input dan Output

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Nano dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Semua pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (yang terputus secara default) sebesar 20-50 KOhm. Selain itu beberapa pin memiliki fungsi khusus, yaitu:

1. Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip FTDI USB-to-TTL Serial.
2. External Interrupt (Interupsi Eksternal): Pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
3. PWM : Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi analogWrite(). Jika pada jenis papan berukuran lebih besar (misal: Arduino Uno), pin PWM ini diberi simbol tilde atau “~” sedangkan pada Arduino Nano diberi tanda titik atau strip.
4. SPI : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI. Sebenarnya komunikasi SPI ini tersedia pada hardware, tapi untuk saat belum didukung dalam bahasa Arduino.

5. LED : Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala, dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam.

Arduino Nano memiliki 8 pin sebagai input analog, diberi label A0 sampai dengan A7, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi `analogReference()`. Pin Analog 6 dan 7 tidak dapat digunakan sebagai pin digital. Selain itu juga, beberapa pin memiliki fungsi yang dikhususkan, yaitu:

1. I2C : Pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL). Yang mendukung komunikasi I2C (TWI) menggunakan perpustakaan Wire.
2. AREF : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
3. RESET : Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.

2.2.4 Komunikasi

Arduino Nano memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan Arduino lain, atau dengan mikrokontroler lainnya. ATmega168 dan ATmega328 menyediakan komunikasi serial UART TTL (5 Volt), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan pin 1 (TX). Sebuah chip FTDI FT232RL yang terdapat pada papan Arduino Nano digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan driver FTDI (tersedia pada software Arduino IDE) yang akan menyediakan COM Port Virtual (pada Device komputer) untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak pada komputer. Perangkat lunak Arduino termasuk didalamnya serial monitor memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino. LED RX dan TX yang tersedia pada papan akan berkedip ketika data sedang dikirim atau diterima melalui chip FTDI dan koneksi USB yang terhubung melalui USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0

dan 1). Sebuah perpustakaan SoftwareSerial memungkinkan komunikasi serial pada beberapa pin digital Nano. ATmega168 dan ATmega328 juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan Wire digunakan untuk menyederhanakan penggunaan bus I2C. Untuk komunikasi SPI, silakan lihat datasheet ATmega168 atau ATmega328[5].

2.3 RF Modul 433 MHz Transmitter/Receiver

RF modul adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengirim dan menerima sinyal radio antar perangkat. RF modul memiliki 2 komponen yaitu Transmitter yang memiliki 2 pin yaitu pin input data, vcc dan ground. Sedangkan Receiver memiliki 3 pin yaitu pin input antena, vcc, 2 pin data dan ground[6].

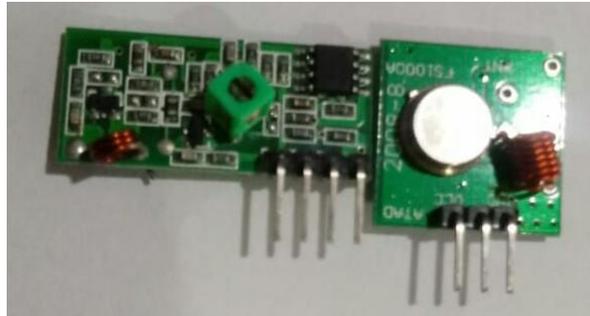
Cara kerja dari RF modul ini menggunakan metode ASK (Amplitude Shift Keying). Dalam Amplitude Shift Keying amplitude, gelombang pembawa (sinyal 433MHz) diubah sebagai respons terhadap sinyal data yang masuk. yaitu sinyal 433 MHz diubah menjadi respon terhadap sinyal yang masuk. ketika Transmitter diberikan logika atau 1 maka sinyal akan dikirimkan, jika logika yang diberikan rendah atau 0 maka osilator akan mati[7]. Fungsi dari pin yang ada pada modul RF 433 akan dijelaskan pada Tabel 2.3.

Tabel 1.3 RF433

Deskripsi	Spesifikasi
RF Modul	Transmitter/ Receiver
Tegangan Pengoperasian	5V
Transmitter Operasi saat ini	9mA – 40mA
Frekuensi operasi	433 MHz
Jarak transmisi	3 meter (tanpa antena)
Teknik Modulasi	ASK (Amplitude Shift Keying)
Kecepatan transmisi data	10Kbps

Gambar 2.3 adalah modul RF 433 Transmitter dan Receiver.

Pada gambar berikut diberi keterangan nama-nama dari komponen yang ada pada RF433Mhz Transmitter/Receiver.



Gambar 1.3 RF433

2.4 RFID (Radio Frequency Identification)

RFID adalah sistem untuk mentransfer data pada jarak dekat. Penjelasan dari masing-masing pin akan di tampilkan pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 RFID

Nama Pin	Keterangan
Vcc	3.3V
IRQ	Interuption
MISO/SCL/Tx	Komunikasi SPI, UART
MOSI	Komunikasi SPI
SCK	Serial Clock
SS/SDA/Rx	Komunikasi SPI, IIC, UART

RFID terdiri dari RFID reader dan Tag RFID, cara kerja RFID ini yaitu dengan mendekatkan Tag RFID ke RFID Reader. RFID Reader akan membaca Id yang ada pada Tag RFID. RFID Tag&Reader ditunjukkan pada gambar 2.4[8].



Gambar 2.4 RFID

2.5 Modul WiFi NodeMCU

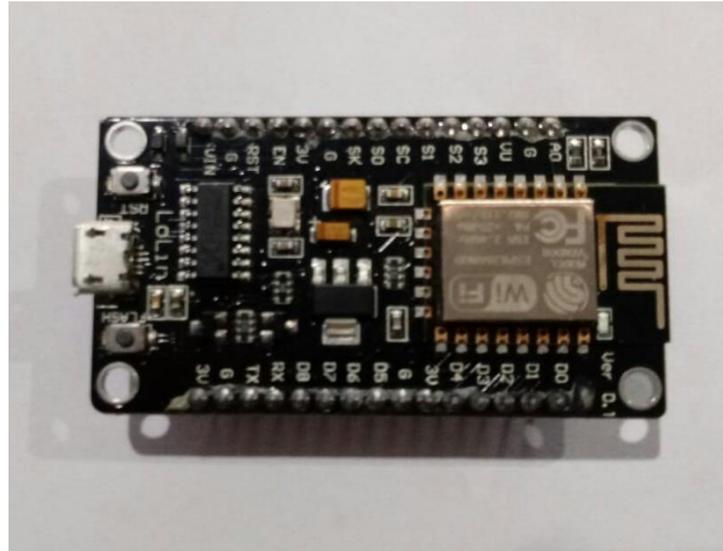
NodeMCU adalah *firmware* berbasis ESP8266 yang berfungsi sebagai mikrokontroler dan juga untuk koneksi internet pada perangkat *IoT (Internet of Things)*. Pada tabel 2.5 menjelaskan fungsing dari pin pada ESP 8266[9].

Tabel 2.5 NodeMCU

Nama Pin	Detail
Tx / GPIO-1	Dihubungkan dengan pin Rx untuk mengupload program
GPIO-2	Tx pada pin D1
GPIO – 0	I/O
CH_EN	Mengaktifkan chip- Aktif High
Rx/ GPIO-3	Menerima sinyal yang dikirim oleh Tx
GPIO4	I/O
GPIO5	I/O
GPIO9	SDD2
GPIO10	SDD3
GPIO12	HMISO
GPIO13	Rx pada D2 sebagai HMOSI
GPIO14	HSCLK
GPIO15	Tx pada D2 sebagai HCS
GPIO16	User
Vin	Power 5V
3V3	Input tegangan

En	SYSTEM
RST	SYSTEM
GND	-

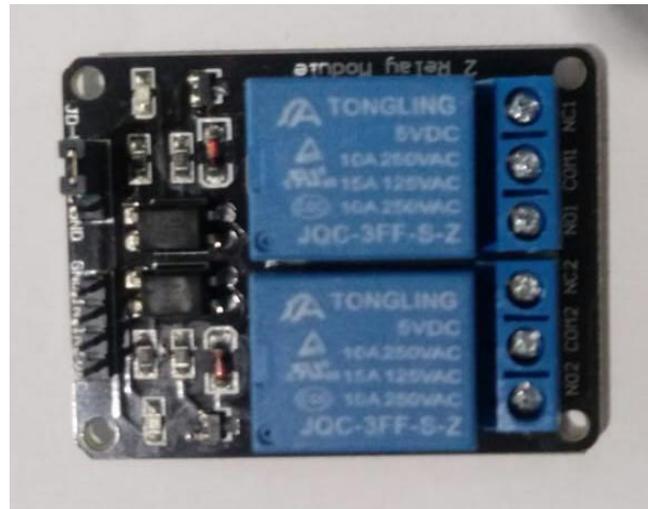
Gambar 2.5 menunjukkan fisik dari NodeMCU ESP8266[9]. Pada gambar berikut diberi keterangan nama-nama pin yang ada pada NodeMcu.



Gambar 2.5 NodeMCU

2.6 Relay

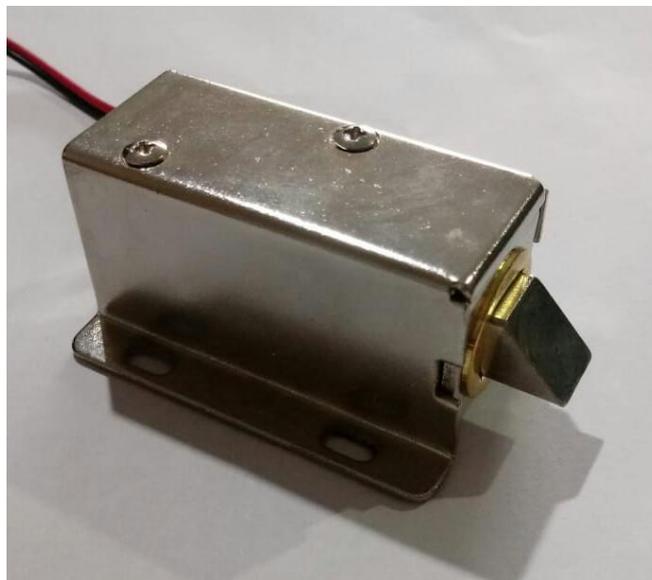
Relay adalah saklar yang bekerja menggunakan prinsip elektromagnet, dimana ketika ada arus yang mengalir melalui kumparan inti besi akan berubah menjadi magnet. Selanjutnya, inti besi akan menarik besi sehingga saklar akan terhubung. Jika arus yang mengalir melalui kumparan diputus maka saklar tidak terhubung lagi. Gambar 2.6 menunjukkan gambar fisik dari relay[9].



Gambar 2.6 Relay

2.7 Solenoid

Solenoid door lock berfungsi sebagai aktuator yang difungsikan sebagai pengunci yang dapat dikontrol secara elektronik. Gambar 2.7 adalah gambar dari solenoid beserta konstruksinya[10].



Gambar2.7 Solenoid

2.8 Bahasa Pemrograman PHP

PHP yang kependekan dari Hypertext Preprocessor adalah bahasa pemrograman untuk dijalankan melalui halaman web, umumnya digunakan untuk mengolah informasi di internet. Sedangkan dalam pengertian lain PHP adalah singkatan dari Hypertext Preprocessor yaitu bahasa pemrograman webserverside yang bersifat open source atau gratis. PHP merupakan script yang menyatu dengan HTML dan berada pada server[11].

PHP merupakan bahasa scripting server – side, dimana pemrosesan datanya dilakukan pada sisi server. Sederhananya, serverlah yang akan menerjemahkan skrip program, baru kemudian hasilnya akan dikirim kepada client yang melakukan permintaan[12].

Pada prinsipnya server akan bekerja apabila ada permintaan dari client. Dalam hal ini client menggunakan kode-kode PHP untuk mengirimkan permintaan ke server. Sistem kerja dari PHP diawali dengan permintaan yang berasal dari halaman website oleh browser. Berdasarkan URL atau alamat website dalam jaringan internet, browser akan menemukan sebuah alamat dari webserver, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki, dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan oleh webserver[12].

Selanjutnya webserver akan mencari berkas yang diminta dan menampilkan isinya di browser. Browser yang mendapatkan isinya segera menerjemahkan kode HTML dan menampilkannya. Lalu bagaimana apabila yang dipanggil oleh user adalah halaman yang mengandung script PHP? Pada prinsipnya sama dengan memanggil kode HTML, namun pada saat permintaan dikirim ke web-server, web-server akan memeriksa tipe file yang diminta user. Jika tipe file yang diminta adalah PHP, maka akan memeriksa isi script dari halaman PHP tersebut[12].

Apabila dalam file tersebut tidak mengandung script PHP, permintaan user akan langsung ditampilkan ke browser, namun jika dalam file tersebut mengandung script PHP, maka proses akan dilanjutkan ke modul PHP sebagai mesin yang menerjemahkan script-script PHP dan mengolah script tersebut, sehingga dapat dikonversikan ke kode-kode HTML lalu ditampilkan ke browser user[12].

Kelebihan-kelebihan PHP yaitu:

- 1 Web menggunakan PHP dapat dengan mudah dibuat dan memiliki kecepatan akses yang cukup tinggi[12].
- 2 Skrip-skrip PHP dapat berjalan dalam web server yang berbeda dan dalam system operasi yang berbeda pula[12].

Fungsi-fungsi yang ada di PHP tidak case sensitive tetapi variabelnya case sensitive (membedakan hurup besar dan kecil)[12]. Untuk memulai skrip PHP diawali dengan mengetikkan tanda lebih kecil (<) dan diakhiri dengan tanda lebih besar (>) seperti berikut ini.

```
<?php
```

Tempat blok kode PHP...

```
?>
```

2.9 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Relational Database Management System (RDBMS)[13].

MySQL adalah RDBMS yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL. Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Keandalan suatu sistem database (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja optimizer-nya dalam

melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasinya. Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam query data. Hal ini terbukti untuk query yang dilakukan oleh single user, kecepatan query MySQL bisa sepuluh kali lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan Interbase[13].