

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas beberapa hal yang diperlukan mulai dari benda yang diteliti dan hal-hal yang diperlukan dalam pembuatan alat prototipe. Untuk membangun sistem, terdapat komponen-komponen yang diperlukan. Komponen tersebut berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) serta bahasa pemrograman yang mendukung.

2.1 Gate Portal

Gate atau gerbang portal adalah [2] :

1. pintu gerbang atau gapura.
2. Jalan atau pintu masuk kedalam tambang bawah tanah, terowongan, jembatan dan sebagainya.
3. Gang (beranda dan sebagainya) lebar didepan kamar-kamar dalam rumah, gedung, dan sebagainya.
4. Tonggak atau palang yang dipasang diujung gang (jalan) untuk menghalangi masuknya kendaraan tertentu.
5. Situs web yang menyediakan tautan.
6. Tempat penjualan.

2.2 Perangkat keras (*Hardware*)

Perangkat keras komputer (*Hardware*) adalah semua bagian fisik komputer. Dapat dibedakan dari data yang ada didalamnya atau beroperasi di dalamnya, yaitu perangkat lunak yang menyediakan instruksi untuk perangkat keras dalam menyelesaikan tugasnya [3].

2.3 Arduino

Arduino adalah sebuah *platform* elektronik yang bersifat *open source* serta mudah digunakan. Perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarentya memiliki bahasa pemrograman sendiri [4].

Seperti *Microcontroller* yang banyak jenisnya, arduino lahir dan berkembang kemudian muncul dengan berbagai jenis diantaranya ialah [4] :

1. Arduino Uno
2. Arduino Due
3. Arduino Mega
4. Arduino Leonardo
5. Arduino Fio
6. Arduino Lilypad
7. Arduino Nano
8. Arduino Mini
9. Arduino Micro
10. Arduino Ethernet

Dalam penelitian ini, Arduino Mega 2560 digunakan sebagai *board* mikrokontroler dengan alasan banyaknya sumber referensi yang diperoleh dalam pengembangan dan penerapannya. Juga dengan spesifikasi dan fitur yang cocok dengan pengembangan penelitian ini, serta harga yang relatif masih terjangkau.

2.3.1 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 merupakan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino yang menggunakan *chip* ATmega2560. *Board* ini memiliki pin I/O sebanyak 54 pin digital (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (*serial port hardware*). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah *oscillator* 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP *header*, dan tombol reset [5].

Gambar 2.1 berikut memperlihatkan bentuk dari arduino mega 2560.



Gambar 2. 1. Arduino Mega 2560

(Sumber: <https://www.gmelectronic.com/>)

2.3.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Tabel 2. 1. Spesifikasi Arduino Mega 2560 [5]

Chip mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (rekomendasi via jack DC)	7V-12V
Tegangan input (limit, via jack DC)	6V-20V
Digital I/O pin	54 pin (6 pin output PWM)
Analog input	16 pin
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3.3V	50 mA
Memori flash	256 KB, 8 KB untuk bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	101.5 mm x 53.4 mm
Berat	37 g

2.3.3 Catu Daya Arduino Mega 2560

Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan Catu daya Eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis dan bisa juga dengan daya eksternal (nonUSB) baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya plug pusat-positif 2.1 mm ke dalam board penghubung listrik. Lead dari baterai dapat dimasukkan ke dalam header pin GND dan Vin dari konektor Power. *Board* dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6-20 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 Volt dan board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan bias panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7-12 Volt [5].

Pin catu daya adalah sebagai berikut :

1. VIN. Tegangan input ke papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai lawan 5 volt dari koneksi USB atau sumber daya diatur lainnya). Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika memasok tegangan melalui colokan listrik, mengaksesnya melalui pin ini.
2. 5V. Catu daya yang diatur digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lain di papan tulis. Hal ini dapat datang baik dari VIN melalui regulator on-board, atau disediakan oleh USB atau suplai 5V diatur lain.
3. 3V3. Sebuah pasokan 3,3 volt yang dihasilkan oleh regulator on-board. menarik arus maksimum adalah 50 mA.
4. GND. Ground pins.

2.3.4 Memory Arduino Mega 2560

ATmega2560 memiliki 256 KB dari memori *flash* untuk menyimpan kode (8 KB digunakan untuk bootloader), 8 KB dari SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM) [5].

2.3.5 Input & Output

Masing-masing dari 54 pin digital pada Mega dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan *pinMode ()*, *digitalWrite ()*, dan *digitalRead ()* fungsi. Mereka beroperasi di 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up internal* yang (terputus secara *default*) dari 20-50 KOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus : Serial: 0 (RX) dan 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) dan 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) dan 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan data serial (TX) TTL. Pin 0 dan 1 juga terhubung ke pin dari ATmega8U2 USB-to-TTL Chip Serial [5].

1. Interupsi Eksternal: 2 (menggangu 0), 3 (menggangu 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), dan 21 (interrupt 2). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai. Lihat `attachInterrupt ()` fungsi untuk rincian.
2. PWM: 0 13. Memberikan output PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite ()`.

3. SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. Pin SPI juga pecah pada header ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan Uno, Duemilanove dan Diecimila.
 4. LED: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin tinggi nilai, LED menyala, ketika pin rendah, itu off.
 5. I2C: 20 (SDA) dan 21 (SCL). Dukungan I2C (TWI) komunikasi menggunakan perpustakaan Kawat (dokumentasi di website Wiring). Perhatikan bahwa pin ini tidak di lokasi yang sama dengan pin I2C pada Duemilanove atau Diecimila.
- Arduino Mega 2560 memiliki 16 input analog, yang masing-masing menyediakan 10 bit resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default mereka mengukur dari tanah ke 5 volt, meskipun adalah mungkin untuk mengubah batas atas dari kisaran mereka menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference ()` [5].

Ada beberapa pin lainnya di papan:

1. AREF. tegangan referensi untuk input analog. Digunakan dengan `analogReference ()`.
2. Reset. Bawa garis LOW ini untuk me-reset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset untuk perisai yang menghalangi satu di papan tulis.

2.3.6 Komunikasi

Arduino Mega2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. The ATmega2560 menyediakan empat UART hardware untuk TTL (5V) komunikasi serial. Sebuah ATmega8U2 pada saluran salah satu papan atas USB dan menyediakan port com virtual untuk perangkat lunak pada komputer (mesin Windows akan membutuhkan file .inf, tapi OSX dan Linux mesin akan mengenali papan sebagai port COM secara otomatis [5].

Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data tekstual sederhana yang akan dikirim ke dan dari papan. The RX dan TX LED di papan akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui ATmega8U2 Chip dan USB koneksi ke komputer (tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1).

Sebuah perpustakaan `SoftwareSerial` memungkinkan untuk komunikasi serial pada setiap pin digital Mega2560 ini. ATmega 2560 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan `Kawat` untuk menyederhanakan penggunaan bus I2C; lihat dokumentasi di website Wiring untuk rincian. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SPI [5].

2.3.7 Pemrograman

Arduino mega dapat diprogram dengan menggunakan software Arduino. Untuk rincian, dapat dilihat pada referensi dan tutorial. ATmega 2560 pada Arduino mega datang *preburned* dengan *bootloader* yang memungkinkan untuk meng-upload kode baru tanpa menggunakan programmer hardware eksternal. Program tersebut berkomunikasi menggunakan protokol STK500. Dapat juga memotong bootloader dan memprogram mikrokontroler melalui ICSP (InCircuit Serial Programming) [5].

2.3.8 Perangkat Lunak Program IDE

Lingkungan Open-source Arduino memudahkan untuk menulis kode dan meng-upload ke board Arduino, ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan pengolahan, AVR-GCC dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya [5].

2.4 Motor Servo

Motor servo adalah jenis *actuator* elektromekanis yang tidak berputar secara kontinu seperti motor DC/AC atau motor stepper. Motor servo digunakan untuk memegang posisi beberapa objek. Motor jenis ini digunakan dimana rotasi kontinu tidak diperlukan sehingga tidak digunakan untuk mengendalikan roda kecuali dimodifikasi [6].

Motor servo disusun dari sebuah motor DC, gearbox, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (axis) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo. Motor Servo akan bekerja secara baik jika pada bagian pin kontrolnya diberikan sinyal

PWM dengan frekuensi 50 Hz. Dimana pada saat sinyal dengan frekuensi 50 Hz tersebut dicapai pada kondisi Ton duty cycle 1.5 ms, maka rotor dari motor akan berhenti tepat di tengah-tengah (sudut 0°/ netral) [5].

Pada saat Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan kurang dari 1.5 ms, maka rotor akan berputar ke berlawanan arah jarum jam (Counter Clock wise, CCW) dengan membentuk sudut yang besarnya linier terhadap besarnya Ton duty cycle, dan akan bertahan diposisi tersebut. Dan sebaliknya, jika Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan lebih dari 1.5 ms, maka rotor akan berputar searah jarum jam (Clock Wise, CW) dengan membentuk sudut yang linier pula terhadap besarnya Ton duty cycle, dan bertahan diposisi tersebut [6].

Berikut ini adalah model dari motor servo SG90 :



Gambar 2. 2. Motor Servo SG90

(Sumber: *tokopedia.com*)

2.5 RFID

Radio frequency identification (RFID) adalah sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek seperti produk barang, hewan, ataupun manusia dengan tujuan untuk identifikasi dan penelusuran jejak melalui penggunaan suatu piranti yang bernama RFID tag [8].

RFID tag dapat bersifat aktif atau pasif. RFID tag yang pasif tidak memiliki power supply sendiri, sehingga harganya pun lebih murah dibandingkan dengan tag yang aktif. RFID menggunakan sistem identifikasi dengan karena itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat agar alat ini dapat berfungsi, adapun perangkat yang dibutuhkan disebut *TAG* dan *READER* [8].

2.5.1 *Tag* RFID

TAG RFID adalah alat yang melekat pada objek yang akan diidentifikasi oleh *RFID Reader*. Terdapat 2 jenis *RFID Tag* yaitu perangkat pasif dan aktif. *Tag* pasif tanpa menggunakan baterai sedangkan *Tag* aktif menggunakan baterai untuk dapat berfungsi. alat ini dapat berupa perangkat *read-only* yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat *read-write* yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang [8].

Alat ini hanya berisi sebuah *TAG* yang unik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Jadi informasi mengenai objek yang terhubung ke tag ini hanya terdapat pada sistem atau database yang terhubung pada *RFID Reader* [9].



Gambar 2. 3. Kartu Tag RFID

(Sumber: Alibaba.com)

2.5.2 *Reader* RFID

RFID Reader merupakan alat pembaca dari *RFID Tag*. Ada dua macam *RFID Reader* yaitu *Reader* Pasif dan *Reader* Aktif. *Reader* Pasif memiliki sistem pembaca pasif yang hanya dapat menerima sinyal radio dari *Tag* Aktif (yang dioperasikan dengan baterai). Jangkauan penerima alat ini dapat mencapai sampai dengan jarak 600 meter. Hal ini memungkinkan untuk dijadikan sebagai sistem perlindungan dan pengawasan aset [9].

Reader Aktif memiliki sistem pembaca aktif yang dapat memancarkan sinyal interogator ke *Tag* dan menerima balasan autentikasi dari *Tag*. Sinyal interogator ini juga menginduksi *Tag* dan akhirnya menjadi sinyal DC sehingga dapat menjadi sumber daya *Tag* Pasif. Pada penelitian ini digunakan modul *RFID RC522* sebagai pembaca tag *RFID* [8].

Berikut ini adalah bentuk dari modul RC522 :



*Gambar 2. 4. Modul RFID RC522
(Sumber: Alibaba.com)*

2.6 Modul GSM SIM 800L

Modul SIM800L adalah modul *quad-band* GSM / GPRS, yang bekerja pada frekuensi GSM850MHz, EGSM900MHz, DCS1800MHz dan PCS1900MHz. SIM800L fitur GPRS multi-slot kelas 12 / kelas 10 (opsional) dan mendukung skema pengkodean GPRS CS-1, CS-2, CS-3 dan CS-4. Dengan konfigurasi mungil 15,8 * 17,8 * 2,4mm, SIM800L dapat memenuhi hampir semua persyaratan ruang dalam aplikasi pengguna, seperti ponsel pintar, PDA, dan perangkat seluler lainnya. SIM800L memiliki bantalan 88pin untuk kemasan LGA, dan menyediakan semua antarmuka perangkat keras antara modul dan papan pelanggan [10].

Berikut ini adalah model dari modul sim GSM 800L.



*Gambar 2. 5. Modul Sim GSM 800L
(Sumber : tokopedia.com)*

Adapun fitur dan spesifikasi dari Modul GSM SIM800L ditunjukkan pada tabel 2.2 sebagai berikut [10]:

Tabel 2. 2. Fitur dan Spesifikasi Modul Sim GSM 800L

No.	Fitur	Implementasi
1	<i>Power Supply</i>	3.4V~ 4.4V
2	<i>Power Saving</i>	<i>Typical power consumption in sleep mode is 0.7 mA</i>
3	<i>Frequency Bands</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quad band : GSM 850, EGSM 900, DCS 1800, PCS 1900.</i> • <i>Compliant to GSM phase 2/2+</i>
4	<i>Transmitting Power</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Class 4 (2W) at GSM 850 & EGSM 900</i> • <i>Class 1 (1W) at DCS 1800 & PCS 1900</i>
5	<i>GPRS Connectivity</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>GPRS multi-slot class 12 (Default)</i> • <i>GPRS multi-slot class 1~12 (Option)</i>
6	<i>Temperature Range</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Normal operation : -40°C ~ +85°C</i> • <i>Storage temperature : -45°C ~ +95°C</i>
7	<i>Phonebook Management</i>	<i>Support phonebook types : SM, FD, LD, RC, ON, MC</i>
8	<i>SIM application toolkit</i>	<i>GSM 11.14 Release 99</i>
9	<i>Real time clock</i>	<i>Support RTC</i>
10	<i>Timing functions</i>	<i>Use AT command set</i>
11	<i>Physical characteristics</i>	<i>Size :15.8 * 17.8 * 2.4mm</i> <i>Weight : 1.35g</i>
12	<i>Virmware upgrade</i>	<i>Main serial port or USB port</i>

2.7 LCD 16x2

Modul LCD I2C 1602 adalah layar tampilan dengan 2 baris dengan 16 karakter yang dihubungkan ke I2C. Antarmuka I2C hanya membutuhkan 2 koneksi data, +5 VDC dan GND [4] [11]

Tabel berikut ini menunjukkan spesifikasi dari LCD 16x2 :

Tabel 2. 3. Spesifikasi LCD 16x2

I2C Address Range	x20 to 0x27 (Default=0x27, addressable) 0
Operating Voltage	5V VDC
Backlight	White
Contrast	Adjustable by potentiometer on I2c interface
Size	80 mm x 36mm x 20 mm
Viewable area	66 mm x 16mm

2.8 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu [5].

Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan *piezoelektrik* dengan frekuensi tertentu. *Piezoelektrik* ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari

target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima [12].

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

1. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
2. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
3. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$$\text{Jarak} = (\text{waktu sinyal high}) * \text{kecepatan suara (340 m/s)} / 2$$

Bentuk fisik dari sensor ultrasonik HC-SR04 diperlihatkan pada gambar berikut dimana pin triger digunakan untuk *input* pulsa sedangkan pin echo digunakan untuk *output* pulsa.



Gambar 2. 6. Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber : electronics-lab.com)

Spesifikasi dari sensor ultrasonik HC-SR04 dapat dilihat dalam berikut ini [4] :

Tabel 2. 4. Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04

No.	Spesifikasi	Keterangan
1.	Input tegangan	5V DC
2.	Arus	15 mA
3.	Frekuensi Kerja	40 KHz
4.	Jarak Maksimum	4m
5.	Jarak Minimum	2cm
6.	Sudut Pengukuran	15°
7.	Input Sinyal Tigger	10us pulsa TTL
8.	Output Sinyal Echo	Sinyal Level TTL
9.	Dimensi	45*20*15mm

2.9 Modul Wifi ESP8266

Modul ESP8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi networking *Wi-Fi* yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking *Wi-Fi* ke pemroses aplikasi lainnya. ESP8266 memiliki kemampuan *on-board processing* dan *storage* yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin *input output* hanya dengan pemrograman singkat [13].

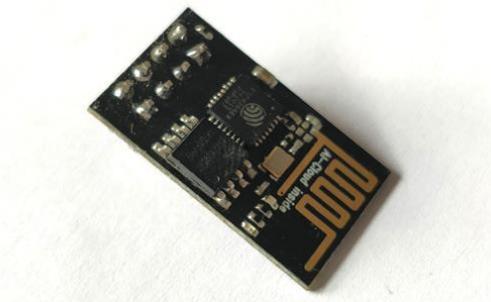
Keunggulan utama modul ini adalah tersedianya mikrokontroler RISC (*Tensilica 106μ Diamond Standard Core LX3*) dan *Flash Memory SPI 4 Mbit Winbond W2540BVNIG* terpadu, dengan demikian modul ini dapat langsung menginjeksi kode program aplikasi [13].

Fitur modul *wifi* SoC ESP8266EX antara lain sebagai berikut:

1. Mendukung protokol 802.11 b/g/n

2. WiFi Direct (P2P / Point-to-Point), Soft-AP / Access Point
3. TCP/IP Protocol Stackterpadu
4. Mendukung WEP, TKIP, AES, dan WAPI
5. Pengalih T/R, balun, LNA (penguat derau rendah) terpadu
6. Power Amplifier / penguat daya 24 dBm terpadu
7. Sirkuit PLL, pengatur tegangan, dan pengelola daya terpadu
8. Daya keluaran mencapai +19,5 dBm pada moda 802.11b
9. Sensor suhu internal terpadu
10. Mendukung berbagai macam antena
11. Kebocoran arus pada saat non-aktif kurang dari 10 μ A
12. CPU mikro 32-bit terpadu yang dapat digunakan sebagai pemroses aplikasi lewat antarmuka iBus, dBus, AHB (untuk akses register), dan JTAG (untuk debugging)
13. Antarmuka SDIO 2.0, SPI, UART
14. STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO
15. Agregasi A-MPDU dan A-MSDU dengan guard interval 0,4 μ s
16. Waktu tunda dari moda tidur hingga transmisi data kurang dari 2 ms

Bentuk modul *Wifi ESP8266* diperlihatkan pada gambar berikut ini :



Gambar 2. 7. Modul WiFi ESP8266

(Sumber: components101.com)

2.10 Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak atau *Software* adalah istilah untuk data yang diformat, dan disimpan secara digital, termasuk program komputer, dokumentasinya, dan

berbagai informasi yang bisa dibaca, dan ditulis oleh komputer. Dengan kata lain, bagian sistem komputer yang tidak berwujud. Dalam penelitian ini terdapat beberapa *software* yang perlu digunakan untuk membangun sistem portal otomatis. *Software* tersebut yaitu: *Software database management system* (DBMS) MySQL, Arduino IDE dan beberapa *software* pendukung untuk perancangan diantaranya yaitu Eagle dan Microsoft Visio.

2.11 MySQL

MySQL merupakan *Data Base Management System* (DBMS) yang pertama kali mulai dikembangkan pada tahun 1994 oleh sebuah perusahaan *software* bernama TcX data konsult AB yang dikemudian hari berganti label menjadi MySQL-AB. Dewasa ini, MySQL digunakan oleh sebagian besar *Web Server* yang ada di jagat internet. MySQL memiliki fitur-fitur yang sangat baik, sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam implementasi aplikasi basis data, khususnya yang berbasis *Web* [14].

Gambar berikut ini adalah *icon* dari DBMS MySQL :



Gambar 2. 8. Icon MySQL
(Sumber : *Wikipedia.com*)

2.12 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman yang sering disisipkan ke dalam HTML. PHP sendiri berasal dari kata *Hypertext Preprocessor*. Pada awalnya PHP merupakan singkatan dari *Personal Home Page*. Sesuai dengan namanya, PHP digunakan untuk membuat website pribadi. Dalam beberapa tahun perkembangannya, PHP menjelma menjadi bahasa pemrograman web yang powerful dan tidak hanya digunakan untuk membuat halaman web sederhana, tetapi

juga website populer yang digunakan oleh jutaan orang seperti wikipedia, wordpress, joomla, dan lain sebagainya [15].

Bahasa pemrograman ini menggunakan sistem server-side. *Server-side* programming adalah jenis bahasa pemrograman yang nantinya script/program tersebut akan dijalankan/diproses oleh server. PHP disebut bahasa pemrograman *server side* karena PHP diproses pada komputer server. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman client-side seperti JavaScript yang diproses pada web browser (*client*). PHP dapat digunakan dengan gratis dan bersifat *Open Source*. PHP dirilis dalam lisensi PHP License, sedikit berbeda dengan lisensi GNU *General Public License* (GPL) yang biasa digunakan untuk proyek *Open Source* [16].



Gambar 2. 9. Icon PHP

(Sumber: id.wikipedia.org)

2.13 Eagle

Eagle merupakan perangkat lunak desain elektronik otomatisasi atau dalam bahasa Inggris *selectronic design automation* (EDA). Diaplikasikan untuk merancang papan sirkuit atau *printed circuit board* (PCB) untuk menghubungkan diagram skematis, penempatan komponen, perutean PCB, dan konten pustaka komprehensif yang mulus. *Software* Eagle ini adalah aplikasi otomatisasi desain skrip elektronik dengan penangkapan skematis, tata letak papan sirkuit tercetak, router otomatis, dan fitur-fitur manufaktur dengan bantuan komputer. EAGLE adalah singkatan dari Graphical Layout Editor yang Mudah Berlaku dan dikembangkan oleh CadSoft Computer GmbH [17].



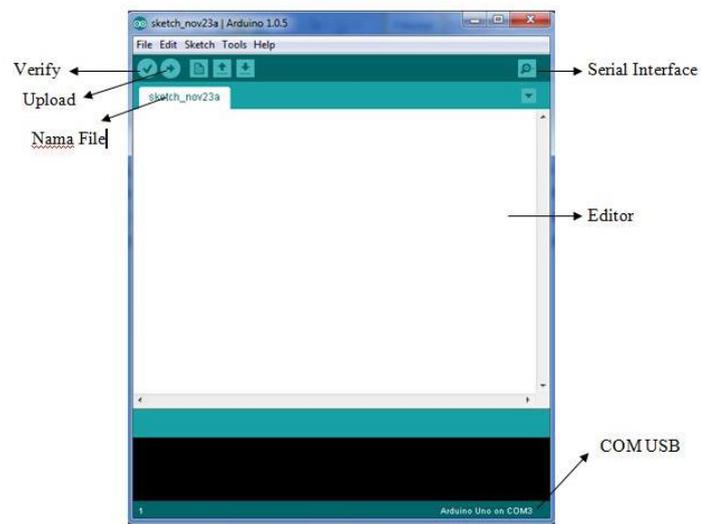
*Gambar 2. 10. Icon EAGLE
(Sumber : Wikipedia.com)*

2.14 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan singkatan dari *Arduino Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya [18].

Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino [18].

Berikut adalah gambar tampilan aplikasi Arduino IDE pada saat dioperasikan :



Gambar 2. 11. Tampilan Arduino IDE