

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Tempat

Tahap ini berisi peninjauan terhadap tempat penelitian studi kasus yang dilakukan di Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang. Tinjauan perusahaan meliputi sejarah perusahaan, visi dan misi, struktur organisasi yang ada di perusahaan.

2.1.1 Sejarah Instansi

Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang berdiri sejak tahun 1962, yang pada awalnya bernama Pusat Latihan Pertanian (PLP) milik Pemda Provinsi Jawa Barat. Kemudian pada tanggal 28 Januari 1978 berdasarkan SK Menteri Pertanian No. 52/Kpts/Org/1/1978 pengelolaannya diambil alih oleh Badan Pendidikan dan Latihan Penyuluhan Pertanian dan berubah menjadi Balai Latihan Pegawai Pertanian (BLPP) Kayuambon dengan tingkatan Eselonering IIIB meliputi wilayah kerja Jawa Barat Bagian Timur dan DKI Jakarta.

Berdasarkan SK Menteri Pertanian No. 84/Kpts/OT.210/2/2000, tanggal 29 Januari 2000 berubah menjadi Balai Diklat Pertanian (BDP) Lembang. Dengan keluarnya SK Mentan No. 355/Kpts/OT.210/5/2002, tanggal 8 Mei 2002 BDP mendapatkan kenaikan Eselon dan berganti nama menjadi Balai Diklat Agribisnis Hortikultura menjadi IIIA (BDAH). Dengan adanya perkembangan IPTEK dan era globalisasi serta kebutuhan dari wilayah binaan yang semakin kompleks secara nasional, berdasarkan SK Mentan No. 487/Kpts/OT.160/10/2003 tanggal 14 oktober 2003 BDAH Lembang berkembang menjadi tingkatan Eselon II dengan nama Balai Besar Diklat Agribisnis Hortikultura (BBDAH) yang mempunyai tugas melaksanakan diklat keahlian dan pengembangan teknik diklat dibidang Agribisnis Hortikultura dalam rangka peningkatan kualitas sumberdaya manusia pertanian.

Pada Tahun 2007 sesuai peraturan Menteri Pertanian No. 15/Permentan/OT.140/2/2007, dilakukan penataan kembali Organisasi dan Tata

Kerja dengan perubahan nama lembaga menjadi Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang.

Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang sendiri terletak pada wilayah sentra produksi sayuran dan tanaman hias yang subur, juga merupakan daerah agrowisata. Ketinggian daerah sekitar 1.400 m dpl, dengan curah hujan sekitar 100-400 mm/bulan serta rata-rata kelembaban nisbi 84-89%. Sangatlah ideal bagi BBPP Lembang menjadi pusat tempat diklat, lokakarya atau seminar bagi pengembangan SDM pertanian serta sebagai pusat informasi teknologi pertanian khususnya sayuran, tanaman hias dan buah-buahan dengan scope nasional dan internasional

Pada Tahun 2010, Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang telah resmi meraih pengakuan berupa Sertifikat ISO 9001:2008 dari PT. URS sebagai suatu lembaga yang telah menerapkan Sistem Manajemen Mutu dibidang penyelenggaraan pelatihan.

2.1.2 Logo Instansi

Logo Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang menggunakan logo Kementerian Pertanian.



Gambar 2.1 Logo BBPP Lembang

Berdasarkan SK Menteri Pertanian nomor 206 tahun 1978, logo resmi Kementerian Pertanian terdiri dari 5 unsur gambar : Latar belakang, tunas,

lingkaran, lingkaran bersudut lima, dan air. Berikut ini adalah penjelasan mengenai makna dari Logo Kementerian Pertanian tersebut :

1. *Tunas*, menggambarkan pengertian Biologis dari pada seluruh kegiatan yang dikelola oleh Departemen Pertanian, kecuali manusia, sebagai benda hidup. Warna hijau muda melambangkan pengertian kehidupan.
2. *Lingkaran berwarna merah*, melambangkan pengertian kesatuan.
3. *Lingkaran yang bersudut lima buah berwarna coklat*, melambangkan pengertian daripada unsur pelaksana utama (tugas-tugas pokok Departemen Pertanian).
4. *Warna dasar baik untuk Panji*, maupun Vandel, serta bentuk lainnya adalah “KUNING EMAS” sebagai lambang kemegahan.
5. *Air berwarna biru muda*, mempunyai pengertian sebagai lambang keagungan.

2.1.3 Tugas Pokok BBPP Lembang

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 101/Permentan/OT.140/10/2013 tanggal 9 Oktober 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang, mempunyai tugas melaksanakan pelatihan fungsional bagi aparatur, pelatihan teknis dan profesi, mengembangkan model dan teknik pelatihan fungsional dan teknis dibidang pertanian bagi aparatur dan non aparatur pertanian.

2.1.4 Visi dan Misi BBPP Lembang

Sebagai instansi pemerintah yang cukup besar, BBPP Lembang memiliki impian dan target yang ingin dicapai. Impian tersebut tertuang dalam sebuah visi dan misi perusahaan.

2.1.5 Visi BBPP Lembang

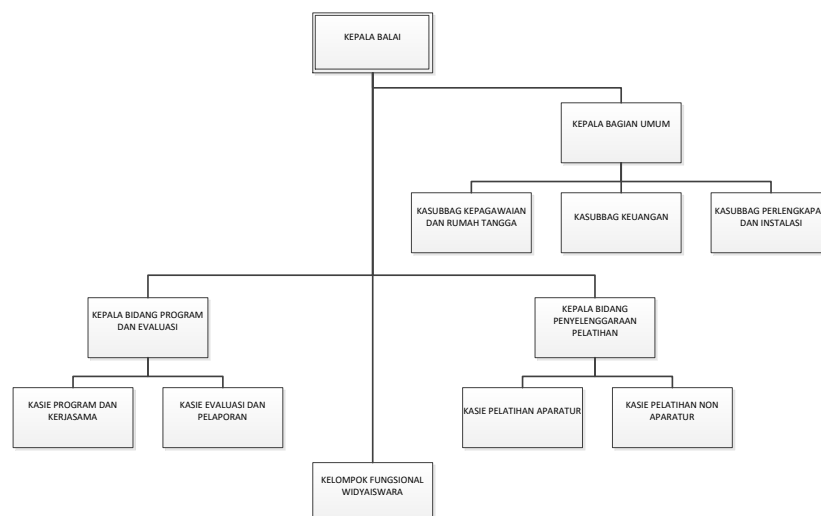
“Menjadi Pusat Keunggulan (center of excellence) dalam pengembangan SDM Pertanian (Hortikultura) berkelas saing tahun 2019”.

2.1.6 Misi BBPP Lembang

1. Memberikan pelayanan prima kepada aparatur maupun non aparatur pertanian.
2. Mengembangkan program pelatihan inovatif dengan berbagai standar kompetensi, baik pada level nasional maupun internasional.
3. Mengembangkan kompetensi ke pelatihan dibidang hortikultura melalui pengembangan dan pemanfaatan jejaring dan kerja sama, baik pada skala nasional maupun internasional.
4. Mengupayakan pemecahan masalah para pelaku utama dan pelaku usaha melalui konsultasi inovatif.
5. Meningkatkan kemandirian lembaga secara finansial melalui program-program berorientasi pasar dan pengembangan agribisnis berbasis hortikultura.
6. Utilisasi/optimalisasi sarana prasarana melalui berbagai kegiatan produktif dan bernilai tinggi.
7. Meningkatkan kesejahteraan dan pemerataan yang berkeadilan untuk seluruh pegawai.

2.1.7 Struktur Organisasi Lembang

Struktur organisasi Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No. 15/Permentan/OT.140/2/2007 :



Gambar 2.2 Struktur Organisasi BBPP Lembang

2.2 LANDASAN TEORI

Pada landasan teori penelitian ini akan menerangkan mengenai teori-teori yang berhubungan dengan judul penulisan diantaranya sebagai berikut :

2.2.1 Kompos

Kompos merupakan istilah untuk pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa buangan makhluk hidup (tanaman maupun hewan). Proses pembuatan kompos dapat berjalan secara aerob dan anaerob yang saling menunjang pada kondisi lingkungan tertentu. Secara keseluruhan, proses inidisebut dekomposisi. Kompos yang baik adalah kompos yang sudah mengalami pelapukan dengan ciri-ciri warna yang berbeda dengan warna bahan pembentuknya, tidak berbau, kadar air rendah, dan mempunyai suhu ruang. Manfaat kompos antara lain sebagai berikut:

1. Menyediakan unsur hara mikro bagi tanaman.
2. Menggemburkan tanah.
3. Memperbaiki struktur dan tekstur tanah.
4. Meningkatkan porositas, aerasi, dan komposisi mikroorganismen tanah.
5. Meningkatkan daya ikat tanah terhadap air.
6. Memudahkan pertumbuhan akar tanaman.
7. Menyimpan air tanah lebih lama.
8. Meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk kimia.
9. Bersifat multi lahan karena dapat digunakan di lahan pertanian, perkebunan, reklamasi lahan kritis, maupun padang golf [1].

Jenis Jenis Pupuk Kompos:

- Pupuk aerob

Kadalah proses dimana mikroba menggunakan oksigen dalam proses dekomposisi bahan organik. Biasanya bahan utama dari pupuk kompos aerob adalah sisa tanaman dan kotoran hewan.

- Pupuk anaerob

Pupuk anaerob atau biasanya disebut dengan pupuk cair merupakan kompos yang dibuat dengan cara pengomposan basah. Proses ini sangat membutuhkan air dalam pembuatannya[1].

2.2.2 EM4

EM4 (Effective Microorganism 4) ditemukan pertama kali oleh Prof. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus Jepang. Larutan EM4 ini mengandung mikroorganisme fermentasi yang umlahnya sangat banyak, sekitar 80 genus dan mikroorganisme tersebut dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam fermentasi bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada lima golongan yang pokok, yaitu Bakteri Fotosintetik, *Lactobacillus*, sp, *Saccharomyces*, sp, *Actinomyces*, sp dan Jamur Fermentasi [1].

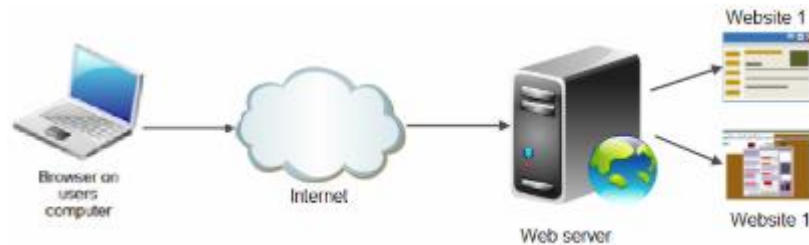
Em4 adalah dekomposer untuk mempercepat proses pembentukan pupuk serta meningkatkan kualitas pupuk organik. Kelebihan dari EM4 adalah banyaknya jumlah mikroorganisme fermentasi, serta mampu menekan aktivitas serangga hama [2]. EM4 juga mempunyai manfaat antara lain:

- Memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis tanah.
- Menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.
- Menyehatkan tanaman, meningkatkan produksi tanaman, dan menjaga kestabilan produksi.
- Menambah unsur hara tanah dengan cara disiramkan ke tanah.
- Mempercepat pembuatan kompos dari sampah organik atau kotoran hewan[1].

2.2.3 Web Server

Pada umumnya *webserver* adalah sebuah perangkat lunak yang berguna memberikan pelayanan berbasis data dan berfungsi menerima permintaan dari HTTP pada klien yang biasanya dikenal dengan nama web browser dan untuk mengirimkan kembali yang hasilnya dalam bentuk beberapa halaman web dan pada umumnya akan berbentuk dokumen HTML. Dalam bentuk sederhana web

server akan mengirim data HTML kepada permintaan *web Browser* sehingga akan terlihat seperti pada umumnya yaitu sebuah tampilan *website*.



Gambar 2.3 Sistem Webserver

Dapat disimpulkan bahwa web server merupakan pelayan (pemberi layanan) bagi web client (browser) seperti Mozilla, Chrome, Internet Explorer, Opera, Safari dan lain sebagainya, supaya browser dapat menampilkan halaman atau data yang anda minta dimana fungsi utama mentransfer atau memindahkan berkas yang diminta oleh pengguna melalui protokol komunikasi tertentu. Oleh karena dalam satu halaman web biasanya terdiri dari berbagai macam jenis berkas seperti gambar, video, teks, audio, file dan lain sebagainya, maka pemanfaatan web server berfungsi juga untuk mentransfer keseluruhan aspek pemberkasan dalam halaman tersebut, termasuk teks, gambar, video, audio, file dan sebagainya[3].

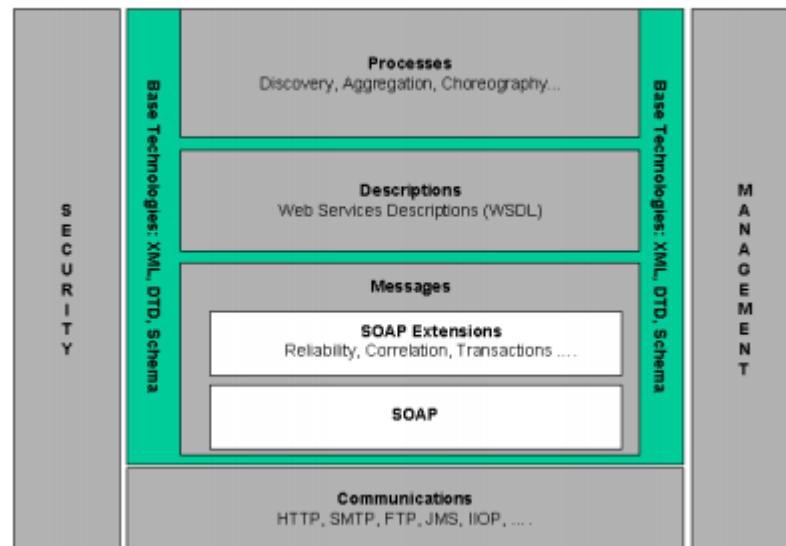
Dengan Sesifikasi Server yang digunakan :

1. IP : 167.99.64.106
2. Location : Singapura
3. Operating System : Ubuntu
4. LAMP
5. Ram : 1GB
6. Processor : 1 CPU
7. Hardisk : 25 GB SSD
8. Domain : <http://bbpplembang.info>

2.2.4 Web Service

Web Service adalah sebuah entitas yang dapat diakses melalui jaringan internet maupun intranet dengan standar protokol tertentu dalam platform dan

antarmuka bahasa pemrograman yang independen. Tujuan pengembangannya adalah untuk menjembatani komunikasi antar program, sehingga aplikasi yang satu dan aplikasi yang lain yang terdapat pada suatu jaringan yang sama atau pada jaringan berbeda dapat saling berkomunikasi asalkan menggunakan standart protokol yang ditetapkan oleh web service. Hal ini bisa terjadi, karena standart protokol itu tidaklah terikat pada suatu platform atau bahasa pemrograman. Protokol itu sendiri dibangun oleh Extensible Markup Language (XML) yang memang kenyataannya telah didukung oleh banyak paltform, bahasa pemrograman, dan oleh developer di seluruh dunia [4].



Gambar 2.4 Arsitektur Web Service

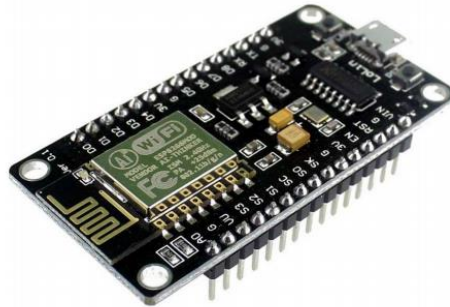
Dipenelitian ini menggunakan communications http dalam pengiriman data seperti:

<http://bbpplembang.info/simpandata.php?kelembaban=4&suhu=4> dimana data dari sensor yang diperoleh dikirimkan melalui url.

2.2.5 NodeMCU

NodeMCU adalah Board yang terdiri dari hardware / modul mikrokontroler yang siap pakai dan software IDE yang digunakan untuk memprogram. Kelebihan dari nodeMCU mempunyai modul esp8266 yang sudah

ada langsung di board, harga yang relative murah. Kekurangan dari board ini adalah sedikitnya pin yang biasa digunakan.



Gambar 2.5 NodeMCU ESP8266

Pin-pin pada nodeMCU

- Analog Pins
Analog pins digunakan untuk transfer data atau sinyal dari analog sensor. Dengan cara menghubungkan pin analog (analog input) nodeMCU dengan pin analog sensor.
- Digital Pins
Digital pins digunakan untuk transfer data atau sinyal digital. Contoh jika tombol digital ditekan maka LED hidup.
- Power Pins (+)
Power pins digunakan untuk mendistribusikan daya dari mikrokontroler ke sensor. Biasanya 3,3V atau 5V.
- Ground (-)
Ground berfungsi sebagai titik – pada mikrokontroler untuk mencegah arus tegangan tinggi [5].

2.2.6 Sensor Kelembaban

Sensor kelembaban tanah untuk mengukur kandungan air di dalam tanah. Sensor digunakan sebagai probe. Untuk menggunakan sensor, hubungkan ketanah dan hubung kan keinput analog dari mikrokontroler. Semakin basah tanah, semakin tinggi sinyal output dari sensor. Sensor ini mempunyai 3 pin OUT, GND, VCC [6].



Gambar 2.6 Sensor Kelembaban

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Kelembaban

Output signal	Analog
Power	3,3 – 5V
GND	Ground
Ukuran	60x20x5mm
Value range	0 – 1023

Sensor kelembaban mengeluarkan sinyal analog yang kemudian digunakan untuk mengetahui persentase kelembaban tanah. Dari range tersebut direpresentasikan ke dalam satuan persen (%) maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{RangeUkur}}{\text{Range maksimum}} \times 100 = \%$$

Perhitungan rumus tersebut dipakai ketika sensor kelembaban mendeteksi kadar air dalam tanah. Namun nilai pendeteksian tersebut bernilai analog sehingga dibutuhkan rumus seperti diatas. Penggunaan rumus ini dilakukan untuk menggolongkan nilai kelembaban menjadi kering, lembab, dan basah.

```

void setup() {
  // initialize serial communication at 9600 bits per second:
  Serial.begin(9600);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  // read the input on analog pin 0:
  int sensorValue = analogRead(A0);
  // print out the value you read:
  Serial.println(sensorValue);
  delay(1);        // delay in between reads for stability
}

```

Gambar 2.7 Contoh Code Kelembaban

2.2.7 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas atau dingin menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi perubahan suhu pada objek tertentu. Batas suhu untuk sensor ini adalah 125 °C, dan sensor ini dapat digunakan dengan sistem 3.0-6V [7] .



Gambar 2.8 Sensor Suhu DS18B20

Tabel 2.2 Spesifikasi DS18DB20

Output signal	Digital
Power	3 – 6V
GND	Ground

Range Suhu	-55C ~ +125C
Rentang suhu akurat	-10 – 85°C
Waktu respon	750 ms

```

#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

// sensor diletakkan di pin 2
#define ONE_WIRE_BUS 2

// setup sensor
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

// berikan nama variabel, masukkan ke pustaka Dallas
DallasTemperature sensorSuhu(&oneWire);

float suhuSekarang;

void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);
  sensorSuhu.begin();
}

void loop(void)
{
  suhuSekarang = ambilSuhu();
  Serial.println(suhuSekarang);
  delay(2000);
}

float ambilSuhu()
{
  sensorSuhu.requestTemperatures();
  float suhu = sensorSuhu.getTempCByIndex(0);
  return suhu;
}

```

Gambar 2.9 Contoh Code DS1820

2.2.8 Motor Servo 360

Motor Servo adalah sebuah motor DC, serangkaian gear dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa

yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor servo. Pulsa adalah sinyal yang dikirimkan melalui control kabel, semakin lebar pulsa dari servo maka poros dari servo semakin besar [8].



Gambar 2.10 Motor Servo 360

```
#include <Servo.h>

Servo myservo; // create servo object to control a servo
// twelve servo objects can be created on most boards

int pos = 0; // variable to store the servo position

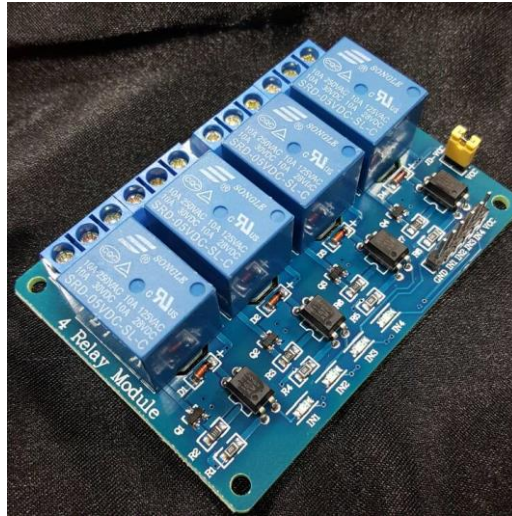
void setup() {
  myservo.attach(9); // attaches the servo on pin 9 to the servo object
}

void loop() {
  for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) { // goes from 0 degrees to 180 degrees
    // in steps of 1 degree
    myservo.write(pos); // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15); // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
  for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) { // goes from 180 degrees to 0 degrees
    myservo.write(pos); // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15); // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
}
```

Gambar 2.11 Contoh Code Servo

2.2.9 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch), relay berfungsi untuk merubah aliran arus [9].



Gambar 2.12 Modul Relay

Tabel 2.3 Spesifikasi Relay

GND	GND
IN1	PIN DIGITAL
IN2	PIN DIGITAL
IN3	PIN DIGITAL
IN4	PIN DIGITAL
VCC	5V

```
int in1 = 7;|
void setup() {
  pinMode(in1, OUTPUT);
  digitalWrite(in1, HIGH);
}
void loop() {
  digitalWrite(in1, LOW);
  delay(3000);
  digitalWrite(in1, HIGH);
  delay(3000);
}
```

Gambar 2.13 Contoh Code Relay

2.2.10 Library yang Digunakan

Library adalah kumpulan program atau fungsi yang telah ada pada compiler untuk memudahkan pemrogram membuat program dan tidak perlu mengakses langsung sistem komputer untuk memprogram

WiFi Web Client

```
#include <ESP8266WiFi.h>

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  Serial.println();

  WiFi.begin("network-name", "pass-to-network");

  Serial.print("Connecting");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println();

  Serial.print("Connected, IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

void loop() {}
```

Gambar 2.14 Library WiFi

Line pertama di isi dengan `#include <ESP8266WiFi.h>` memanggil libray untuk menggunakan esp8266. Dengan `network-name` adalah ssid dari wifi yang akan digunakan dan `pass-to-network` adalah password untuk wifi.

HTTPClient

Digunakan untuk berinteraksi dari arduino dengan web server, berinteraksi dari arduino dengan web server dengan memanggil `#include <WiFiClient.h>`

```

void loop() {
  const uint16_t port = 80;
  const char * host = "192.168.1.1"; // ip or dns
  Serial.print("connecting to ");
  Serial.println(host);

  // Use WiFiClient class to create TCP connections
  WiFiClient client;

  if (!client.connect(host, port)) {
    Serial.println("connection failed");
    Serial.println("wait 5 sec...");
    delay(5000);
    return;
  }

  // This will send the request to the server
  client.println("Send this data to server");

  //read back one line from server
  String line = client.readStringUntil('\r');
  Serial.println(line);

  Serial.println("closing connection");
  client.stop();
  Serial.println("wait 5 sec...");
  delay(5000);
}

```

Gambar 2.15 Library HTTPClient

Library DallasTemperature untuk menggunakan sensor suhu dengan memanggil
#include <DallasTemperature.h>


```

#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#define ONE_WIRE_BUS 2

OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

DallasTemperature sensors(&oneWire);

void setup(void)
{
  // start serial port
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Dallas Temperature IC Control Library Demo");

  sensors.begin();
}

void loop(void)
{
  sensors.requestTemperatures(); // Send the command to get temperatures
  Serial.println("DONE");
  Serial.print("Temperature for the device 1 (index 0) is: ");
  Serial.println(sensors.getTempCByIndex(0));
}

```

Gambar 2.16 Library DallasTemperature

Servo.h

Digunakan untuk menggunakan mengkontrol servo dengan mengirimkan sinyal dari arduino.

```

#include <Servo.h>

Servo myservo; // create servo object to control a servo
// twelve servo objects can be created on most boards

int pos = 0;    // variable to store the servo position

void setup() {
  myservo.attach(9); // attaches the servo on pin 9 to the servo object
}

void loop() {
  for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) { // goes from 0 degrees to 180 degrees
    // in steps of 1 degree
    myservo.write(pos);              // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15);                       // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
  for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) { // goes from 180 degrees to 0 degrees
    myservo.write(pos);              // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15);                       // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
}

```

Gambar 2.17 Library Servo

2.2.11 PHP

PHP singkatan dari PHP: Hypertext Preprocessor yaitu bahasa pemrograman web server-side yang bersifat open source. PHP merupakan script yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (server side HTML embedded scripting). PHP adalah script yang digunakan untuk membuat halaman *website* yang dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh client. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima client selalu yang terbaru/up to date. Semua script PHP dieksekusi pada server di mana script tersebut dijalankan

Saat ini PHP telah berkembang hingga versi 5. PHP 5 mendukung penuh *Object-Oriented Programming* (OOP), integrasi XML, mendukung semua ekstensi terbaru MySQL, pengembangan Web service dengan SOAP dan REST 32 juga peningkatan lainnya dibandingkan versi sebelumnya. PHP juga bersifat open source sehingga semua orang dapat menggunakannya secara gratis. Bahasa PHP yang digunakan pada penelitian ini yaitu untuk membuat *website monitoring* [10].

Kelebihan dari PHP, yaitu :

1. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa script yang Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, nginx, hingga Xitami dengan konfigurasi lebih mudah.
2. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan developer yang siap membantu pengembangan.
3. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.
4. PHP adalah bahasa open source yang dapat digunakan di beberapa mesin (Linux, Unix, Macintosh, Windows) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah sistem.

2.2.12 Code Igniter

Code igniter adalah sebuah kerangka kerja yang berbasis PHP. Yang berupa sekumpulan folder yang memuat file php yang menyediakan class libraries, helpers, plugins dan lainnya. Framework menyediakan konfigurasi dan teknik coding tertentu. Konsep yang digunakan MVC (model, view, dan controller) [11].

Sebagai framework yang menganut metode MVC, framework CodeIgniter juga terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu:

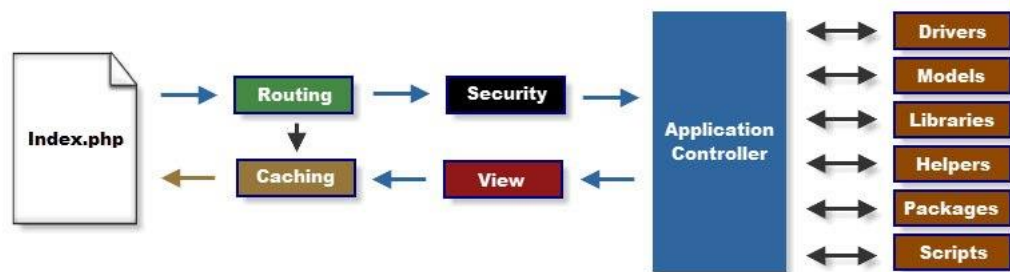
1. Model, bagian ini berisi kode yang digunakan untuk koneksi dan mengakses database.
2. View, berisi kode-kode HTML dan php yang digunakan untuk menampilkan informasi ke layar browser. Biasanya berisi kode-kode yang berhubungan dengan format tampilan, misalnya huruf, form, warna, dan lain-lain.
3. Controller, berisi kode-kode script yang menjalankan fungsi aturan bisnis aplikasi dan menjadi perantara antara Model dan View serta seluruh sumber daya yang dibutuhkan untuk memproses permintaan layanan HTTP untuk ditampilkan dalam halaman web [12].

Prinsip kerja utama framework CodeIgniter terletak pada file `index.php` yang diletakkan pada direktori root aplikasi. File ini akan memicu dan mengarahkan permintaan layanan halaman web ke dalam tubuh framework CodeIgniter.

Mekanismenya adalah sebagai berikut:

1. File `index.php` bertindak sebagai pengendali utama yang berfungsi memuat kode script utama yang berfungsi menjalankan CodeIgniter.
2. Selanjutnya, modul routing berfungsi menerima permintaan layanan HTTP untuk menentukan arah eksekusi script yang akan dilaksanakan.
3. Jika konfigurasi cache tersedia, maka sistem langsung mengeksekusi untuk ditampilkan di halaman web.
4. Permintaan-permintaan layanan HTTP dan data-data dari form yang dikirimkan ke server, akan di-filter dan diamankan oleh modul security.

5. Selanjutnya data dikirimkan ke modul Controller yang akan mengendalikan akses ke modul Model, Library, Helper, Plugin, dan modul-modul sumber daya lainnya.
6. Kemudian Controller akan mengirimkan data ke modul View untuk ditampilkan ke halaman web. Jika konfigurasi caching diaktifkan, maka sebelum tampilan ini dikirimkan ke web untuk ditampilkan ke browser, maka tampilan ini akan di-cache sehingga permintaan yang sama dapat dilakukan dengan lebih cepat [12].



Gambar 2.18 Prinsip kerja Framework CodeIgniter

2.2.13 MySQL

MySQL adalah manajemen basis data relasional yang sangat cepat dan kuat. Sebuah basis data yang memungkinkan untuk menyimpan, mencari, menyortir, dan mengambil secara efisien data. Server MySQL mengontrol akses ke data untuk memastikan bahwa banyak pengguna bias bekerja dengannya secara bersamaan. MySQL telah tersedia untuk publik sejak tahun 1996 tetapi memiliki sejarah perkembangan kembali ke tahun 1979. Kelebihan dari MySQL dari performa, harga, mudah digunakan [13].

MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basisdata relasional yang didistribusikan secara gratis. Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basisdata yang telah ada sebelumnya; SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep

pengoperasian basisdata, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

Kehandalan suatu sistem basisdata (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja pengoptimasi-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh pengguna maupun program-program aplikasi yang memanfaatkannya. Sebagai peladen basis data, MySQL mendukung operasi basisdata transaksional maupun operasi basisdata non-transaksional. Pada modus operasi non-transaksional, MySQL dapat dikatakan unggul dalam hal unjuk kerja dibandingkan perangkat lunak peladen basisdata kompetitor lainnya. Namun demikian pada modus non-transaksional tidak ada jaminan atas reliabilitas terhadap data yang tersimpan, karenanya modus non-transaksional hanya cocok untuk jenis aplikasi yang tidak membutuhkan reliabilitas data seperti aplikasi blogging berbasis web (wordpress), CMS, dan sejenisnya. Untuk kebutuhan sistem yang ditujukan untuk bisnis sangat disarankan untuk menggunakan modus basisdata transaksional, hanya saja sebagai konsekuensinya unjuk kerja MySQL pada modus transaksional tidak secepat unjuk kerja pada modus non-transaksional [14].

Beberapa perintah dasar SQL yang sering dipergunakan pada MySQL :

1. Create Database, perintah yang dipergunakan membuat database baru. Sintaks :
CREATE DATABASE DATABASE_NAME
2. Drop Database, perintah yang digunakan untuk menghapus database. Sintaks :
DROP DATABASE DATABASE_NAME
3. Create Tabel, perintah yang digunakan untuk membuat table baru. Sintaks :
Create Tabel tabel_name (create_definition)
4. Describe, perintah yang digunakan untuk mendeskripsikan tabel. Sintaks :
Describe (Desc) tabel [column]
5. Alter Tabel, perintah yang digunakan untuk menghapus tabel. Sintaks :
Alter Tabel table_name
6. Drop Tabel, perintah yang digunakan untuk menghapus tabel. Sintaks :
Drop Tabel tabel_name [tabel_name..]

7. Delete, perintah yang digunakan untuk menghapus record dari tabel. Sintaks :
Delete From tabel_name Where Where_definition
8. Select, perintah yang digunakan untuk query ke database. Sintaks : select *
from tabel_name

2.2.14 Analisis dan Perancangan Berorientasi Object

Analisa serta perancangan berorientasi objek menganalogikan sistem aplikasi seperti kehidupan nyata yang didominasi oleh objek. Di dalam bangun sistem fokus objek bisa menjadi lebih baik jika langkah awalnya didahului dengan proses analisa serta perancangan yang berorientasi objek. Maksudnya ialah memudahkan programmer di dalam mendesain program dalam bentuk objek-objek bersama keterhubungan antar objek untuk kemudian dimodelkan dalam sistem nyata.

2.2.15 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standar untuk pengembangan perangkat lunak dan sistem. UML biasanya digunakan untuk pendekatan berorientasi objek. UML merupakan standar terbuka yang dikelola oleh Open Management Group (OMG) yang berada dibawah naungan perusahaan-perusahaan konsorsium terbuka. Dalam sebuah sistem seperti menggambarkan domain masalah UML memberikan banyak fitur opsional.

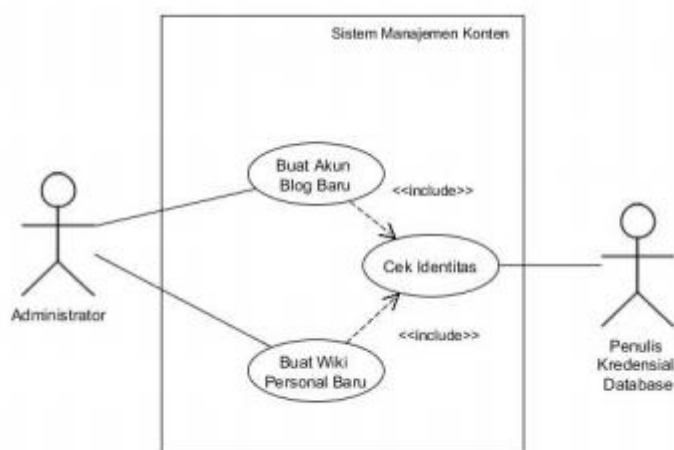
Unified Modelling Language (UML) adalah alat yang dapat meningkatkan kualitas analisis dan desain sistem, dengan demikian dapat membantu menciptakan sistem yang berkualitas tinggi. Alat bantu pada UML mencakup *diagram* yang memungkinkan orang untuk memvisualisasikan konstruksi dari sistem yang berorientasi Object

Standar UML yang digunakan saat ini adalah UML 2.0. terdapat tiga belas *diagram* yang berbeda di dalam UML 2.0 diantaranya yaitu use case, diagram , *activity diagram* , *sequence diagram* , *class diagram*, *component diagram*, dan *deployment diagram* [15].

2.2.16 Use Case Diagram

Use case ialah keadaan atau case di mana satu sistem dipakai untuk penuhi satu atau lebih keperluan pemakai. *Use case* bisa dipakai untuk memvisualisasikan fungsionalitas pada beberapa bagian yang disiapkan oleh sistem. *Use case* menyepifikasikan apakah yang perlu dikerjakan oleh sistem tapi tidak menyepifikasikan apakah yang semestinya sistem tidak kerjakan

Kotak besar di dalam itu adalah sistem di mana digambar disebut Content Management System. Actor adalah seseorang yang berinteraksi dengan sistem. *Use case* adalah gambar fungsional dari sistem yang akan dibuat, ada aktor (Administrator) yang berinteraksi dengan sistem. Actor dan *use case* dihubungkan dengan communication line [15].



Gambar 2.19 Contoh *Diagram Use Case*

Use case hanya menjelaskan aktor siapa saja yang dapat melakukan interaksi kepada sistem. Di dalam *use case* terdapat *use case scenario*, *use case scenario* mendeskripsikan secara detail dari *scenario use case* [15].

Tabel 2.4 Detail *Use Case Scenario*

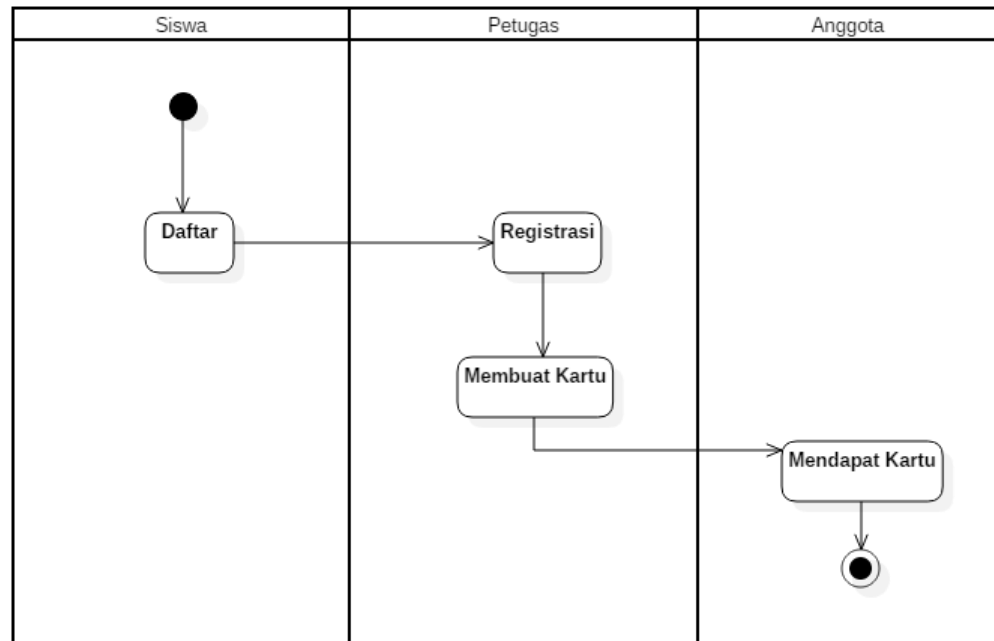
Use Case Name	Memberikan penjelasan singkat tentang nama dari <i>use case</i> .
Related Requirements	Daftar <i>use case</i> yang berhubungan dengan <i>use case</i> tersebut.
Goal In Context	Menjelaskan apa yang aktor coba untuk

	dapatkan dari use case.
Preconditions	Kondisi sistem sebelum use case dijalankan.
Successful End Condition	Kondisi sistem jika use case berhasil dijalankan.
Failed End Condition	Kondisi sistem jika use case gagal dijalankan.
Primary Actors	Aktor utama yang berpartisipasi pada use case.
Secondary Actors	Aktor yang berpartisipasi pada use case tetapi tidak menjadi yang utama.
Trigger	Event yang dipicu oleh aktor yang menyebabkan use case dijalankan.
Main Flow	Mendeskripsikan langkah yang penting pada eksekusi normal sebuah use case.
Extensions	Mendeskripsikan langkah alternatif suatu langkah Main Flow.

2.2.17 Activity Diagram

Use case hanya menunjukkan hal yang akan dikerjakan, berbeda dengan *activity diagram* yang menunjukkan activity di setiap use case, *activity diagram* menjelaskan tentang tahap tahap dari setiap proses yang berlangsung di dalam satu sistem [15].

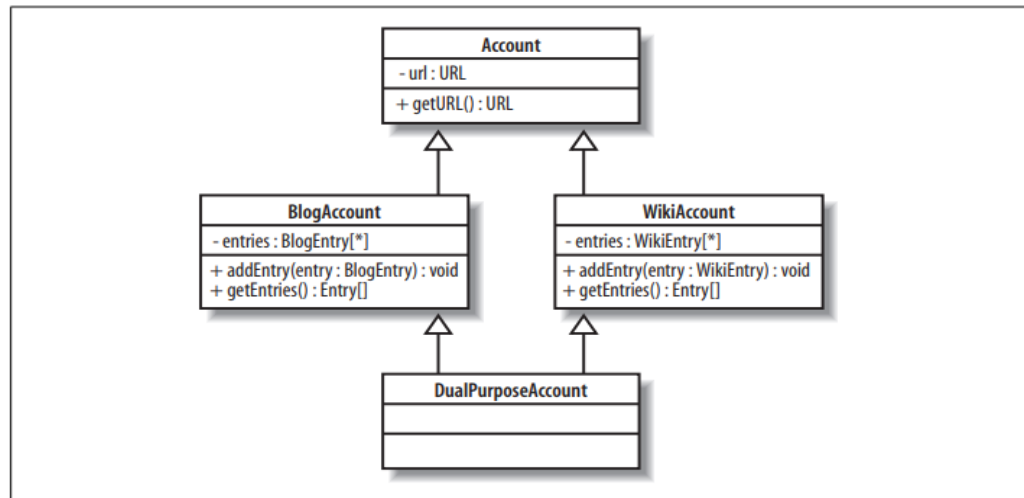
Awal dari sebuah *activity diagram* adalah initial node, lalu disambung oleh persegi panjang diisi dengan tugas yang dilakukan oleh sistem. Disambung dengan panah yang menunjukkan aliran kontrol, diakhiri dengan final node yang menunjukkan akhir kegiatan. Fork adalah pemisah dari satu initial node menjadi dua atau lebih initial node. Fork digambarkan dengan bar hitam horizontal, setiap panah keluar mewakili aliran kontrol yang dapat dieksekusi bersama. Contoh *activity diagram*



Gambar 2.20 Contoh Activity Diagram

2.2.18 Class Diagram

Untuk memodelkan kelas, termasuk juga atribut mereka, operasi, serta jalinan serta asosiasi mereka dengan kelas-kelas lainnya, UML menyiapkan class diagram. Satu class diagram memberi pandangan statis atau struktural dari satu sistem. Satu class diagram biasanya dibuat menjadi tiga bagian. Bagian teratas berisi Nama kelas, bagian tengah berisi atribut, dan pada bagian paling bawah berisi operasi yang mewakili fungsi fungsi [15]. Contoh class diagram

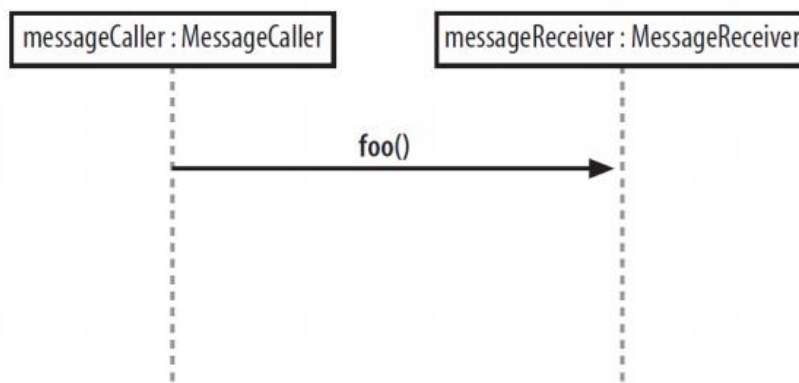


Gambar 2.21 Contoh Class Diagram

Setiap atribut dapat memiliki nama, jenis, dan tingkat visibilitas. Jenis dan visibilitas adalah opsional. Jenis ini mengikuti nama dan dipisahkan dari nama dengan titik dua. Visibilitas ditunjukkan dengan sebelumnya -, #, ~, atau +, menunjukkan private, protected, package, atau public [15].

2.2.19 Sequence Diagram

Sequence diagram adalah interaksi antara bagian bagian di dalam sebuah sistem. Sequence diagram menggambarkan interaksi mana yang akan dieksekusi dan urutan interaksi yang akan terjadi. Inti dari sequence adalah menunjukkan langkah dan bagaimana urutan kejadian di dalam sebuah interaksi. [15] Contoh sequence diagram



Gambar 2.22 Contoh Sequence Diagram

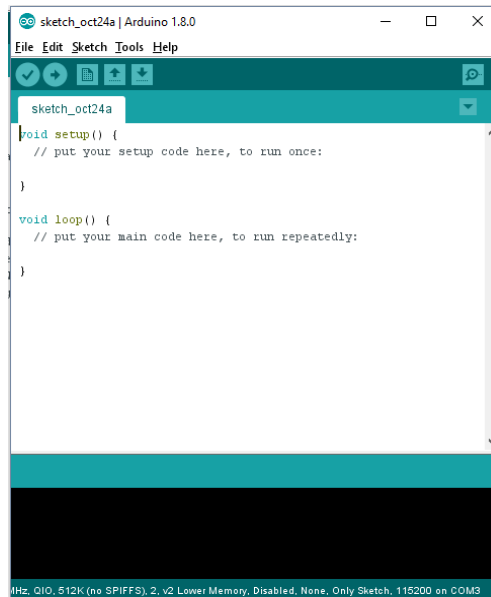
Setiap kotak pada bagian atas diagram dulunya merupakan sebuah objek. Setiap objek adalah instansi dari sebuah kelas. kotak di atas disebut partisipan untuk mendeskripsikan bagian-bagian yang terlibat di dalam interaksi pada sebuah sequence diagram. Garis putus-putus yang disebut lifeline objek. Sumbu vertikal dalam sequence diagram sesuai dengan waktu. Foo() di atas adalah fungsi yang akan berjalan pada sequence diagram tersebut.

2.2.20 Perangkat Lunak yang Digunakan

1. Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, mengcompile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memory microcontroller. IDE Arduino adalah software yang ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

- Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
- Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah microcontroller tidak akan bisa memahami bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh microcontroller adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini
- Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino [16].



Gambar 2.23 Arduino IDE

Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. Teks editor pada Arduino Software memiliki fitur” seperti cutting/paste dan searching/replacing sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program

2. Sublime Text 3

Sublime text adalah teks editor berbasis Python, sebuah teks editor yang elegan, kaya fitur, cross platform, mudah dan simpel yang cukup terkenal di kalangan developer (pengembang), penulis dan desainer. Para programmer biasanya menggunakan sublime text untuk menyunting source code yang sedang ia kerjakan. Sampai saat ini sublime text sudah mencapai versi 3. Berikut keunggulan-keunggulan fitur yang dimiliki Sublime Text 3, adalah :

1. Multiple Selection mempunyai fungsi untuk membuat perubahan pada sebuah kode pada waktu yang sama dan dalam baris yang berbeda.
2. Command Pallete mempunyai fungsi yang berguna untuk mengakses file shortcut dengan mudah.
3. Distraction Free Mode Fitur ini mempunyai fungsi untuk merubah tampilan layar menjadi penuh dengan menekan SHIFT + F11.

4. Find in project Fitur ini kita dapat mencari dan membuka file di dalam sebuah project dengan cepat dan mudah. Hanya dengan menekan Ctrl+P anda dapat mencari file yang diinginkan.
5. Plugin API Switch Sublime Text mempunyai keunggulan dengan plugin yang berbasis Python Plugin API. Teks editor ini juga mempunyai plugin yang sangat beragam, dan ini dapat memudahkan pengguna dalam mengembangkan softwarena.
6. Drag and Drop Dalam teks editor ini pengguna dapat menyeret dan melepas file teks ke dalam editor yang akan membuka tab baru secara otomatis.
7. Split Editing Di dalam fitur ini pengguna dapat mengedit file secara berdampingan dengan klik File->New menu into file
8. Multi Platform Sublime Text juga mempunyai keunggulan dalam berbagai platform. Sublime text sendiri sudah tersedia dalam berbagai platform sistem operasi, yaitu Windows, Linux, dan MacOS.

2.2.21 Metode Pengujian

Metode pengujian yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah dengan menggunakan pengujian komponen fungsional utama pada sistem, dimana cara pengujian adalah dengan cara menguji fungsi-fungsi pada setiap komponen. Pengujian setiap komponen dilakukan dengan menguji setiap tombol task yang ada pada menu android, dengan menggunakan metode ini pengujian aplikasi dapat dilakukan dengan lebih cepat dan sederhana dibandingkan dengan menggunakan metode pengujian yang sudah umum yaitu blackbox.

Metode pengujian ini digunakan sebagai acuan metode pada saat pengujian alat agar bisa ditemukan dimana kekurangan yang terdapat pada aplikasi ini dan agar bisa diperbaiki lagi agar menjadi lebih baik.

Pengujian Blacbox

Metode pengujian *Blackbox* berfokus kepada keoerluan pencarian kesalahan fungsional dari *software*. Dengan ujicoba *blackbox* berusaha untuk mendapatkan beberapa kesalahan seperti

1. Fungsi yang tidak benar atau tidak ada.
2. Kesalahan antarmuka (interface errors).
3. Kesalahan pada struktur data dan akses basis data.
4. Kesalahan performansi (performance errors).
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi [14].