

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Berikut ini adalah Alat dan Bahan yang akan digunakan pada penelitian dengan di gambarkan pada tabel di bawah ini:

3.1.1 Alat

Sebelum memasuki tahapan membuat Rancang Bangun Penggiling Biji Kopi Otomatis Menggunakan *Grinder Elektrik* Berbasis *Internet Of Things* (Iot) ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan di lampirkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Peralatan yang Digunakan

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1.	Komputer / laptop	Windows maupun linux (mampu menjalankan arduino IDE, Xampp, dan Text editor)	Untuk menjalankan aplikasi yang akan di gunakan dalam pemrograman baik <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	1 Unit
2.	Multitester	Analog / Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan pada rangkaian alat	1 Buah
3.	Obeng	Obeng dengan Mata (+ dan -)	Digunakan untuk merangkai Komponen yang menggunakan baut maupun Skrup	1 Buah
4.	Gunting	-	Digunakan untuk memotong komponen	1 Buah

5.	Solder	-	Digunakan guna melakukan tindakan penyolderan	1 Buah
6.	Tang	-	Digunakan untuk memotong maupun mengupas kabel	1 Buah

3.1.2 Bahan

Pada rancang bangun otomasi *grinder* kopi berbasis *internet of things* (IoT) ada beberapa bahan/Komponen yang diperlukan guna memastikan sistem tersebut dapat berjalan dengan baik. Berikut adalah daftar bahan/komponen yang digunakan pada penelitian ini dilampirkan pada table 3.2.

Tabel 3.2 Komponen dan Bahan yang digunakan

No.	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1.	NodeMCU	ESP8266	Digunakan Sebagai microcontroller yang akan menggerakkan sensor	1 Buah
2.	Sensor Load Cell	-	Digunakan sebagai mendeteksi berat hasil gilingan kopi	1 Buah
3.	Relay	-	Digunakan untuk memutus arus <i>grinder</i> .	1 Buah
4.	Motor servo	MG996R 360 Derajat Multiturn	Digunakan sebagai penggerak burr <i>grinder</i> kopi	1 buah
			Digunakan untuk	

5.	Modul HX711	-	mengukur berat hasil gilingan kopi menggunakan sensor berat.	1 buah
6.	Modul Display LCD	-	Digunakan untuk menampilkan hasil berat dan jenis gilingan biji kopi	1 buah
7.	Modul <i>Buzzer</i>	-	Di gunakan untuk memberikan suara pemberitahuan bahwa alat telah selesai melakukan penggilingan	1 buah
8.	Biji Kopi	Robusta	Digunakan sebagai bahan dasar pembuatan minuman kopi	500 gram
9.	Grinder Elektrik	180 Watt	Digunakan sebagai Power Tools atau mesin penggilingan kopi	1 buah

3.1.3 Software

Sebelum masuk ke dalam perangkain perangkat keras ada beberapa hal yang dibutuhkan dalam Pemanfaatan ktm sebgai media parkir guna mencegah kehilangan kendaraan bermotor di darmajaya ada beberapa *software* yang harus di install. Daftar *Software* yang digunakan dalam penelitian ini terlampir pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Daftar *Software* yang digunakan

No.	Nama Software	Spesifikasi	Fungsi
1.	Arduino IDE	Arduino 1.8.13	Membuat program yang akan di upload pada perangkat Node MCU

2.	Fritzing	0.9.2b.64.pc	Membuat rangkaian pada alat yang akan di buat
3.	Visual Studio Code	-	Untuk merancang dan membuat website

3.2 Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah tahapan penelitian yang di gunakan pada penelitian ini dengan digambarkan dalam bentuk blok diagram gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

- **Studi Literatur**

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan skripsi yang diperoleh dari buku, jurnal dan *website* yang terkait dengan pembuatan rancang bangun otomasi *grinder* biji kopi otomatis pada kedai kopi berbasis *internet of things* (IoT).

- **Analisis Perancangan Sistem**

Rancang bangun otomasi *grinder* kopi berbasis sudah banyak dibuat dan digunakan, namun untuk penggunaan dan koneksi menggunakan *internet of things* (IoT) belum ada yang membuat, oleh sebab itu penelitian ini akan merancang sebuah alat dengan sistem otomasi *grinder* kopi IoT.

- **Analisis Kebutuhan Sistem**

Rancangan sebuah alat dengan sistem otomasi *grinder* kopi IoT membutuhkan peralatan berbasis internet yang akan mendukung kinerja peralatan yang akan digunakan meliputi alat dan bahan yang diperlukan dalam perancangan rancang bangun otomasi *grinder* kopi berbasis *internet of things* (IoT) yang akan dijelaskan pada bab selanjutnya.

- **Perakitan**

Perakitan merupakan tahap terakhir yang akan dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian keseluruhan yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik. Sehingga dapat dilakukan implementasi sistem.

- **Implementasi Perangkat**

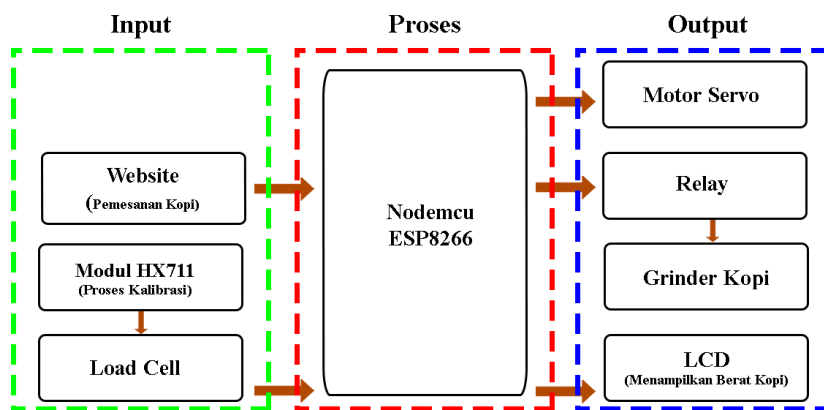
Setelah mengumpulkan alat dan bahan yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi perangkat. Pada tahapan ini rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan menjadi sistem yang sesungguhnya.

- **Pengujian Sistem**

Uji coba otomasi *Grinder* kopi dilakukan untuk memastikan bahwa alat yang dibuat bekerja sesuai dengan rancangan, serta untuk memastikan bahwa tidak terjadi kesalahan pada alat.

3.3 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep rancang bangun otomasi *grinder* kopi berbasis *internet of things* (IoT) digambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2. Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja *grinder* kopi otomatis yang akan dibuat.



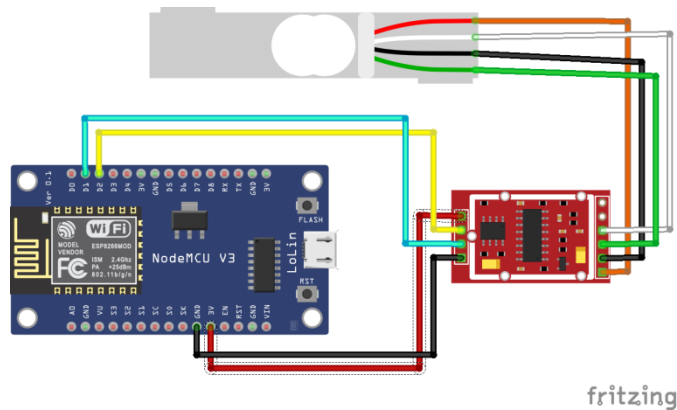
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Dari gambar tersebut di jelaskan alur input dimulai dari pemesanan kopi di website, selanjutnya di proses oleh mikrokontroler Nodemcu ESP8266 yang mengirim perintah ke motor servo untuk mengatur kehalusan pada grinder kopi sesuai dengan kopi yang di pesan serta mengirim perintah ke relay untuk menghidupkan grinder kopi.

Selanjutnya setelah proses penggilingan kopi selesai, kopi akan masuk kedalam wadah untuk di timbang beratnya menggunakan sensor load cell. Kemudian hasil penimbangan kopi akan di tampilkan pada LCD.

3.3.1 Rangkaian Sensor *Load cell*

Sensor *Load cell* digunakan untuk mendeteksi berat pada penampung hasil gilingan biji kopi. Adapun rangkaian sensor *load cell* dapat dilihat pada gambar 3.3

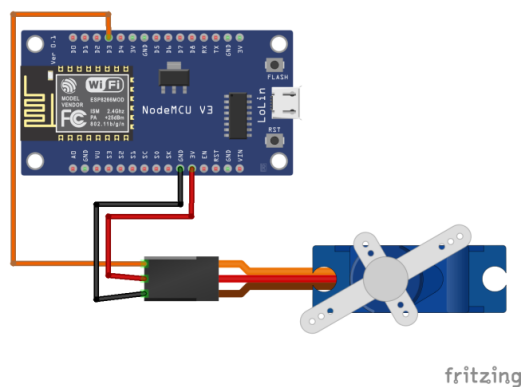


Gambar 3.3 Rangkaian Sensor *Load cell*

Pada rangkaian sensor *load cell* di hubungkan ke modul HX711, dari modul HX711 pinnya di hubungkan ke nodemcu. Penjelasan penggunaan sensor *load cell*, modul HX711 dan nodemcu sebagai berikut: kabel merah pada *load cell* dihubungkan ke pin E+ pada modul HX711, kabel putih pada *load cell* dihubungkan ke pin E- pada modul HX711, kabel hitam pada *load cell* dihubungkan ke pin A- pada modul HX711 dan kabel hijau pada sensor *load cell* dihubungkan ke pin A+ pada modul HX711. Setelah sensor *load cell* dan modul HX711 terhubung, Pin GND modul HX711 mendapat ground dari sumber tegangan, pin VCC modul HX711 mendapat pin 3V dari sumber tegangan, pin DOUT modul HX711 mendapat pin D6 dari nodemcu dan pin SCK modul HX711 mendapat pin D7 dari nodemcu.

3.3.2 Rangkaian Motor Servo

Motor servo digunakan untuk menggerakkan penggiling kopi pada grinder. Adapun rangkaian motor servo dapat dilihat pada gambar 3.4,

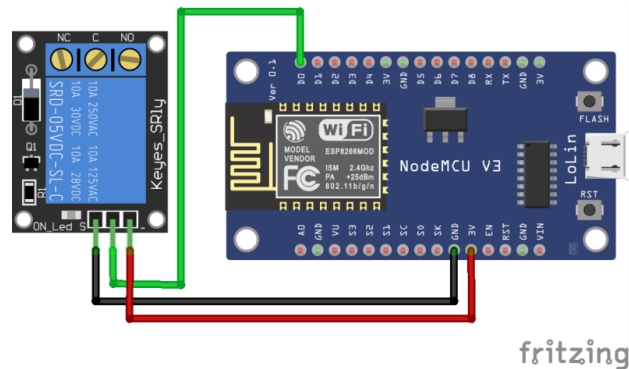


Gambar 3.4 Rangkaian Motor Servo

Pada rangkaian motor servo hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin nodemcu agar hasil proses pada motor servo dapat menghasilkan mendeteksi berat penampung pakan. Penjelasan penggunaan nodemcu dan motor servo sebagai berikut: Pin GND mendapat ground dari sumber tegangan, pin VCC mendapat pin 3V dari sumber tegangan dan pin data motor servo mendapat pin D4 dari nodemcu.

3.3.3 Rangkaian Relay

Relay digunakan untuk menghidupkan dan mematikan *grinder*. Adapun rangkaian relay dapat dilihat pada gambar 3.5.

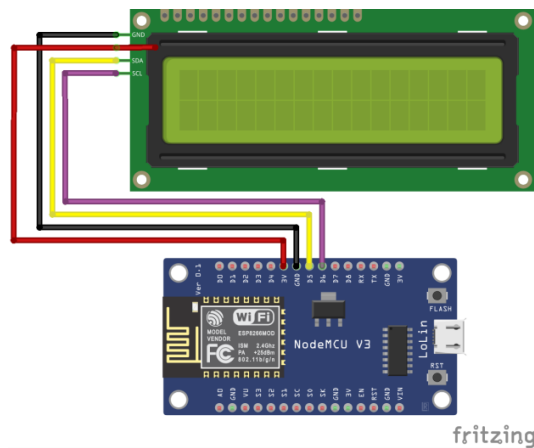


Gambar 3.5 Rangkaian Relay

Pada rangkaian relay hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin nodemcu. Penjelasan penggunaan nodemcu dan relay sebagai berikut: Pin GND mendapat ground dari sumber tegangan, pin VCC mendapat pin 3V dari sumber tegangan dan pin int servo mendapat pin D5 dari nodemcu.

3.3.4 Rangkaian LCD

LCD digunakan untuk menampilkan hasil penggilangan dan berat kopi. Adapun rangkaian LCD dapat dilihat pada gambar 3.6.

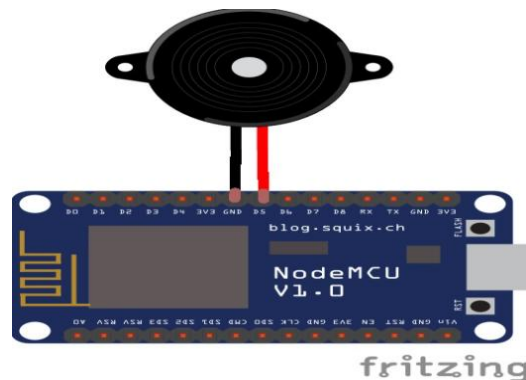


Gambar 3.6 Rangkaian LCD

Pada rangkaian LCD hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin nodemcu. Penjelasan penggunaan nodemcu dan LCD sebagai berikut: Pin GND mendapat ground dari sumber tegangan, pin VCC mendapat pin 3V dari sumber tegangan, pin SDA LCD mendapat pin D6 dari nodemcu dan pin SCL LCD mendapat pin D7 dari nodemcu.

3.3.5 Rangkaian Buzzer

Buzzer digunakan untuk memberikan suara pemberitahuan alat telah selesai beroperasi.. Adapun rangkaian buzzer dapat dilihat pada gambar 3.7.



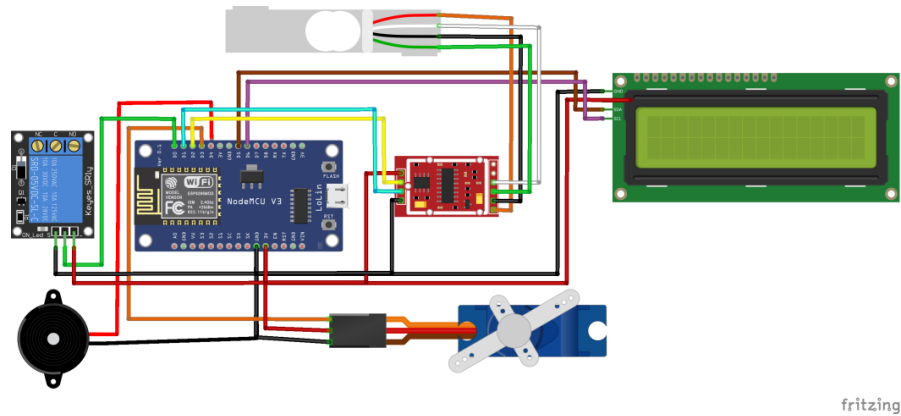
Gambar 3.7 Rangkaian Buzzer

Pada rangkaian buzzer hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin 5 nodemcu. Penjelasan penggunaan nodemcu dan buzzer sebagai berikut: kabel hitam mendapat ground dari sumber tegangan, dan kabel merah terhubung ke pin D5.

3.3.6 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan merupakan tahap terakhir dari perancangan yang

telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat, Adapun rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.9.

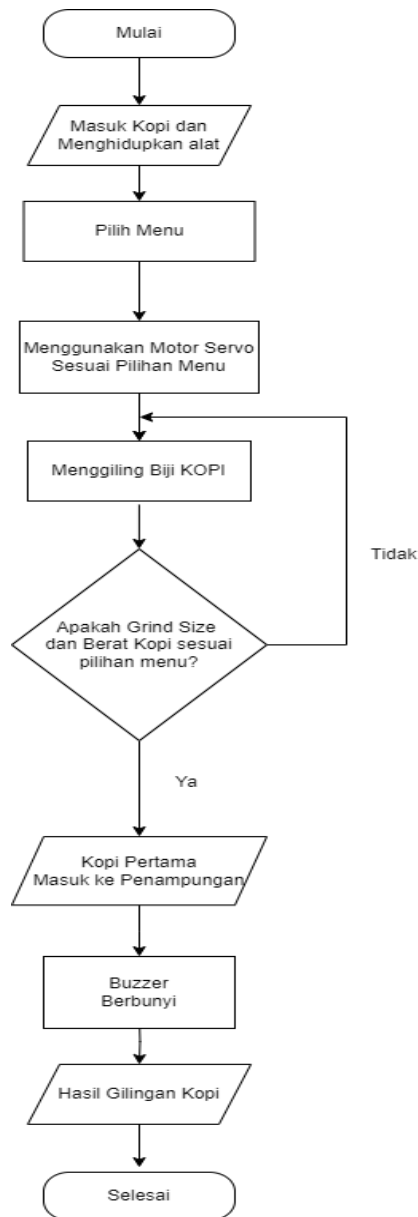


Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

3.4.1 Flowchart

Perancangan perangkat lunak dibuat dengan menggunakan *flowchart* untuk pembuatan *Hardware*. Pada gambar 3.10 akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.



Gambar 3.10 Flowchart Sistem

Dari gambar 3.10 di atas dijelaskan bahwa ketika sistem dihidupkan, kemudian masukkan kopi kedalam grinder kopi. Setelah kopi di masukkan, maka *motor servo* akan menggerakkan mata pisau untuk menggiling kopi.

Ketika penggilingan kopi selesai, maka kopi akan masuk kedalam wadah untuk ditimbang beratnya menggunakan sensor *load cell*. Ketika penggilingan kopi selesai, kopi pertama masuk ke dalam penampungan

lalu diambil barista. Kemudian wadah kopi di letakkan kembali ke grinder kopi. Sisa kopi masuk ke wadah dan hasil kopi akan di tampilkan di LCD.

3.4.2 Perancangan Tampilan Web

Pada sistem ini, media yang dipergunakan untuk otomasi *grinder* kopi berbasis IoT adalah website. Website dapat diakses hanya secara daring. Pada halaman ini menampilkan pilihan menu penyajian minuman dari hasil gilingan biji kopi dan menampilkan daftar urutan pesanan yang telah di pilih oleh petugas kedai kopi sesuai dengan apa yang di pesan konsumen.

Otomatis Grinder Kopi Berbasis Internet of Things
Ⓔ

Menu

☆ **Americano**

- Fine Grind
- 15 Gram

☆ **V60**

- Medium Grind
- 15 Gram

☆ **Long Block**

- Fine Grind
- 15 Gram

☆ **Latte**

- Fine Grind
- 15 Gram

☆ **Espresso**

- Fine Grind
- 15 Gram

☆ **Cappuccino**

- Fine Grind
- 15 Gram

☆ **Vietnam Drip**

- Medium Coarse
- 15 Gram

☆ **Tubruk**

- Medium Fine Grind
- 15 Gram

Daftar Pesanan

Pesanan	Jumlah
Espresso	2
Cappuccino	1
Tubruk	3
Vietnam Drip	3
Americano	2

Gambar 3.11 Rancangan Tampilan Web

Pada gambar 3.11 tampilan web terdiri dari pilihan menu, jenis *grind size* dari menu yang tertera, hasil berat dari menu pilihan yang tertera.

3.4.3 Perancangan Data Base

Kamus data dibangun agar mengetahui secara jelas field yang dibutuhkan apa typenya panjang karakter yang akan dialokasikan pada memori dan menentukan field mana yang akan dijadikan kunci utama (primary key) dan kunci tamu (foreign key). 29 Sehingga, rancangan tabel dapat

memenuhi kebutuhan manipulasi data yang diperlukan agar informasi yang ditampilkan sesuai dengan tujuan pembangunan sistem ini.

Tabel 3.4 Database User

Nama Field	Type	Panjang Karakter
id_user	int	25
username	varchart	25
password	varchart	25
nama_lengkap	varchart	25
jenis_kelamin	varchart	25
tanggal_lahir	date	-
alamat	varchart	25
hp	varchart	25
status	enum	-

Tabel 3.4 merupakan tabel database user yang berisi id_user, username, password, nama_lengkap, jenis_kelamin, tanggal_lahir, alamat, hp dan status user.

Tabel 3.5 Database Pemesanan

Nama Field	Type	Panjang Karakter
id_pemesanan	Int	50
tanggal_pemesanan	date	-
total_belanja	Int	50

Tabel 3.5 merupakan tabel database pemesanan yang berisi id_pemesanan, tanggal_pemesanan dan total belanja.

Tabel 3.6 Database Produk

Nama Field	Type	Panjang Karakter
id_menu	Int	50
nama_menu	varchar	50
jenis_menu	varchar	50
stok	int	50
harga	int	50
gambar	varchar	50

Tabel 3.6 merupakan tabel database produk yang berisi id_menu, nama_menu, jenis_menu, stok, harga dan gambar.

Tabel 3.7 Database Pemesanan Produk

Nama Field	Type	Panjang Karakter
id_pemesanan_produk	int	50
id_pemesanan	int	50
id_menu	varchar	50
jumlah	int	50

Tabel 3.7 merupakan tabel database pemesanan produk yang berisi id_pemesanan_produk, id_pemesanan, id_menu dan jumlah pemesanan.

Tabel 3.8 Database Espresso

Nama Field	Type	Panjang Karakter
id	int	11
status	int	11

Tabel 3.8 merupakan tabel database espresso yang berisi id dan status.

Tabel 3.9 Database Arabika

Nama Field	Type	Panjang Karakter
id	Int	11
status	int	11

Tabel 3.9 merupakan tabel database arabika yang berisi id dan status.

Tabel 3.10 Database Robusta

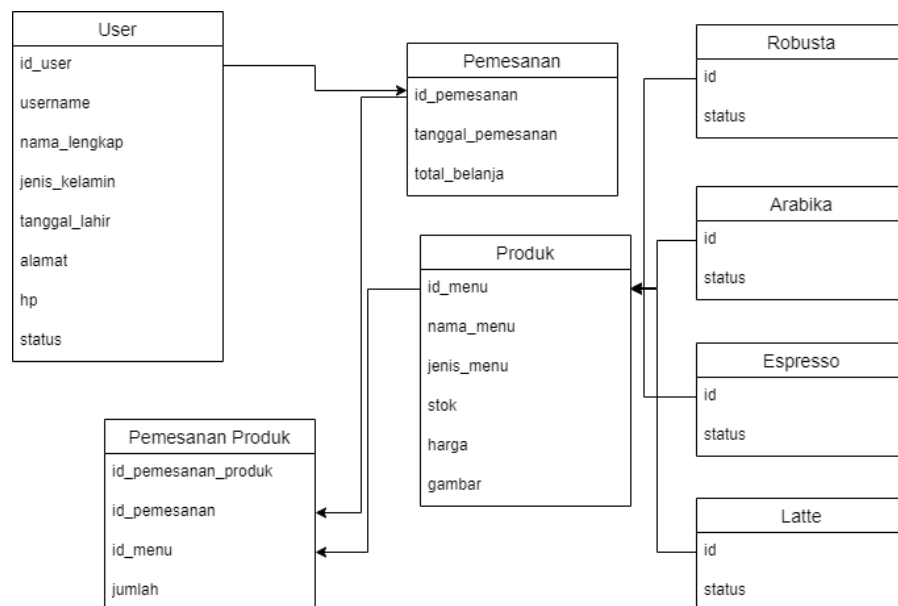
Nama Field	Type	Panjang Karakter
Id	int	11
status	int	11

Tabel 3.10 merupakan tabel database robusta yang berisi id dan status.

Tabel 3.11 Database Latte

Nama Field	Type	Panjang Karakter
id	Int	11
status	Int	11

Tabel 3.11 merupakan tabel database latte yang berisi id dan status.



Gambar 3.12 Relasi Antar Databasae

Gambar 3.12 menjelaskan tentang relasi antar database yang di gunakan dalam pembuatan Rancang Bangun Penggiling Biji Kopi Otomatis Menggunakan *Grinder Elektrik* Berbasis *Internet Of Things (Iot)*. Tabel yang digunakan yaitu tabel user, tabel pemesanan, tabel produk, tabel

pemesanan produk, tabel robusta, tabel arabika, tabel espresso dan tabel late.

3.5 Penguji Perangkat Keras

Setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai, maka yang dilakukan adalah *running* program, pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian respon, jangkauan sistem dan rangkaian keseluruhan pada sistem ini.

3.5.1 Pengujian Nodemcu

Pengujian nodemcu bertujuan agar mengetahui apakah nodemcu yang digunakan dapat berjalan dengan baik dalam merancang otomasi *grinder* kopi berbasis *Internet of Things* (IoT).

```
#include <ESP8266WiFi.h>
const char *ssid = "coba"; //ganti nama hotspot
const char *pass = "mmmmmmmmmm"; //ganti password
WiFiClient client;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  delay(10);
  Serial.print(" Connect to : ");
  Serial.println(ssid);
  WiFi.begin(ssid, pass);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    delay(500);
    Serial.print("....");
  }
}
```

Gambar 3.13 Potongan Script Pengujian Nodemcu

Gambar 3.13 menunjukkan bahwa pengujian nodemcu berjalan dengan baik.

3.5.2 Pengujian Sensor *Load Cell*

Pengujian sensor *Load Cell* bertujuan untuk mengetahui apakah *load cell* dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi berat hasil gilingan biji kopi sehingga dapat digunakan untuk otomasi *grinder* kopi berbasis IoT. Agar mengetahui apakah rangkaian sensor *Load Cell* telah berkerja sesuai dengan program yang telah dibuat.


```

#include "HX711.h"
#define DOUT D6
#define CLK D7
HX711 scale(DOUT, CLK);
float calibration_factor = 344.10;
int GRAM;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  scale.set_scale();
  scale.tare();
}

void loop() {
  scale.set_scale(calibration_factor);
  GRAM = scale.get_units(), 4;
  Serial.println(GRAM);
}

```

Gambar 3.14 Potongan Script Pengujian Sensor Load Cell

Gambar 3.14 menunjukkan bahwa pengujian sensor load cell berjalan dengan baik.

3.5.3 Pengujian Relay

Pengujian relay bertujuan untuk mengetahui apakah relay yang digunakan dapat dapat bekerja dengan baik sehingga dapat digunakan untuk merancang otomasi *grinder* kopi berbasis IoT.

```

const int relay = D5;
void setup()
{
  pinMode(relay, OUTPUT);
}

void loop()
{
  analogWrite(relay, 255);
  delay(3000);
  analogWrite(relay, 0);
  delay(3000);
}

```

Gambar 3.15 Potongan Script Pengujian Relay

Gambar 3,15 menunjukkan bahwa pengujian Relay berjalan dengan baik.

3.5.4 Pengujian Motor Servo

Pengujian Motor Servo bertujuan untuk mengetahui apakah Servo dapat bekerja dengan semestinya, sehingga dapat digunakan untuk merancang otomasi *grinder* kopi berbasis IoT.

```
#include <Servo.h>
Servo servoku;

void setup() {
  servoku.attach(D4);
}

void loop() {
  servoku.write(10);
  delay(1000);
  servoku.write(100);
  delay(1000);
}
```

Gambar 3.16 Potongan Script Pengujian Motor Servo

Gambar 3,16 menunjukkan bahwa pengujian Motor Servo berjalan dengan baik.

3.5.5 Pengujian Liquid Crystal Display (LCD)

Pengujian LCD bertujuan untuk mengetahui apakah LCD dapat bekerja dengan baik untuk menampilkan hasil dari gilingan, sehingga dapat digunakan untuk merancang otomasi *grinder* kopi berbasis IoT.

```
#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(0x27, 16, 2);

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("hello, world!");
  delay(500);
  lcd.clear();
}

void loop() {
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" Kopi ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(millis() / 1000);
}
```

Gambar 3.17 Potongan Script Pengujian Liquid Crystal Display

Gambar 3,17 menunjukkan bahwa pengujian LCD berjalan dengan baik.

3.5.6 Pengujian Buzzer

Pengujian Buzzer bertujuan untuk mengetahui apakah Buzzer dapat berfungsi dengan baik sehingga mengeluarkan suara saat alat selesai dalam proses gilingan, sehingga dapat digunakan untuk merancang otomasi *grinder* kopi berbasis IoT.

```
const int pinBuzzer = D5;

void setup() {
  pinMode(pinBuzzer, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(pinBuzzer, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(pinBuzzer, LOW);
  delay(200);
}
```

Gambar 3.18 Potongan Script Pengujian Buzzer

Gambar 3,12 menunjukkan bahwa pengujian Buzzer berjalan dengan baik.

3.5.8 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan semestinya dengan rancangan hasil pengujian seperti pada Tabel 3.12.

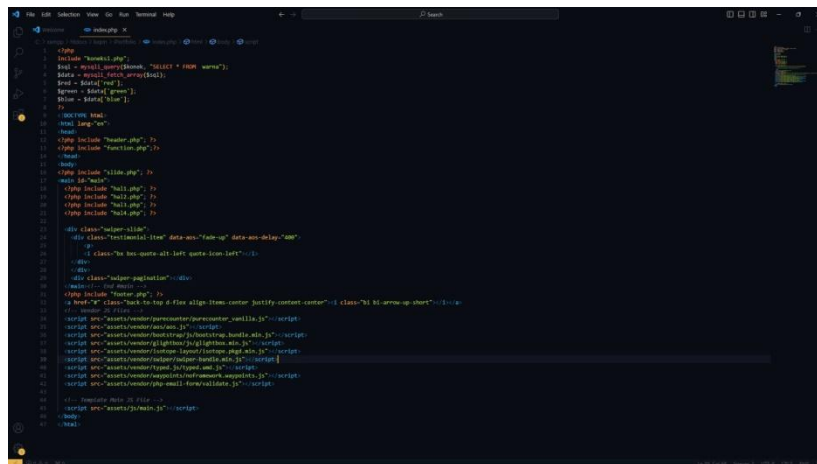
Tabel 3.12 Pengujian Sistem

No	Pilihan Menu Kopi	Derajat Motor Servo	Berat Hasil gilingan kopi
1			
2			
3			

Mulai dari ESP 8266, sensor *Loud Cell*, sensor *Infrared*, Relay, Motor Servo, Modul LCD dan Buzzer serta program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

3.6 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak bertujuan untuk mengetahui apakah website yang dibuat dapat berjalan dalam merancang otomasi *grinder* kopi berbasis *Internet of Things*.



Gambar 3.19 Potongan Script Website