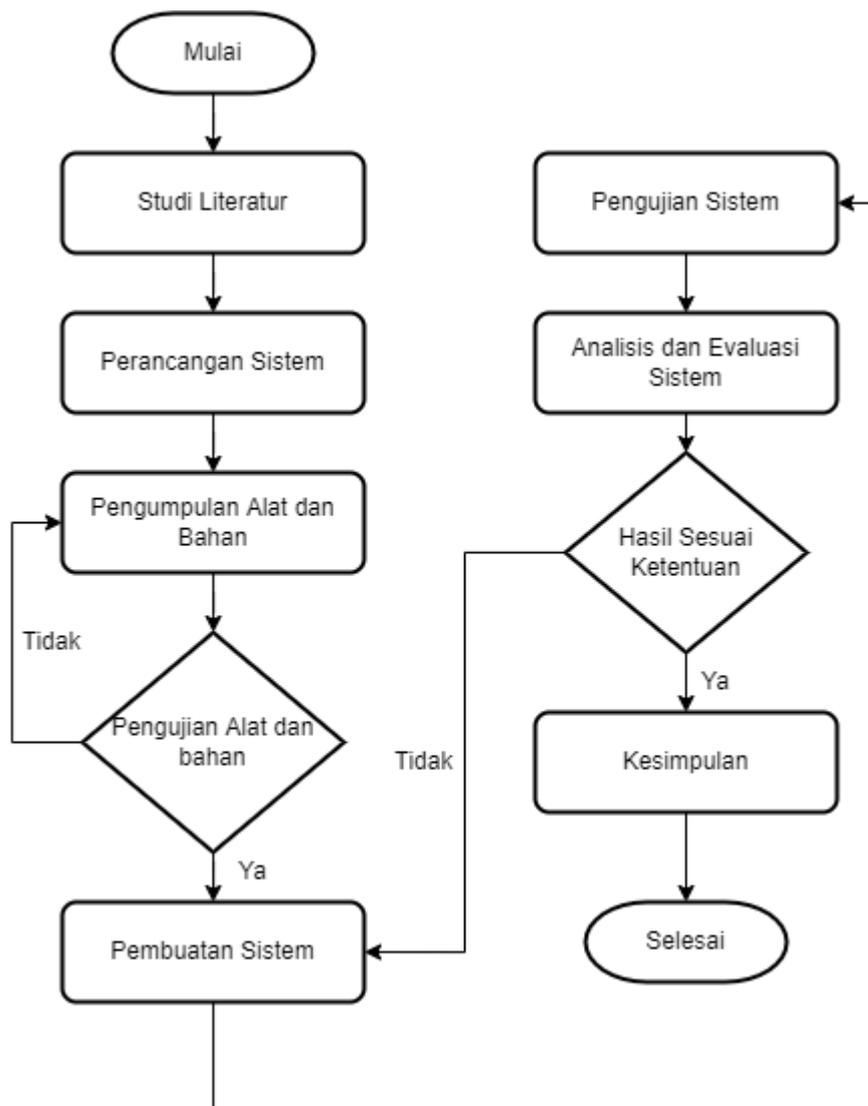


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Flowchart Penelitian

Dalam alur penelitian ini terdapat beberapa tahapan-tahapan kerja, dimana tahapan tersebut harus dilakukan secara berurutan agar diperoleh hasil yang sesuai dengan apa yang kita harapkan. Tahapan kerja tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian

Gambar 3.1 menunjukkan *flowchart* penelitian yang digunakan pada penelitian ini. Setiap tahapan akan dijelaskan dibawah ini:

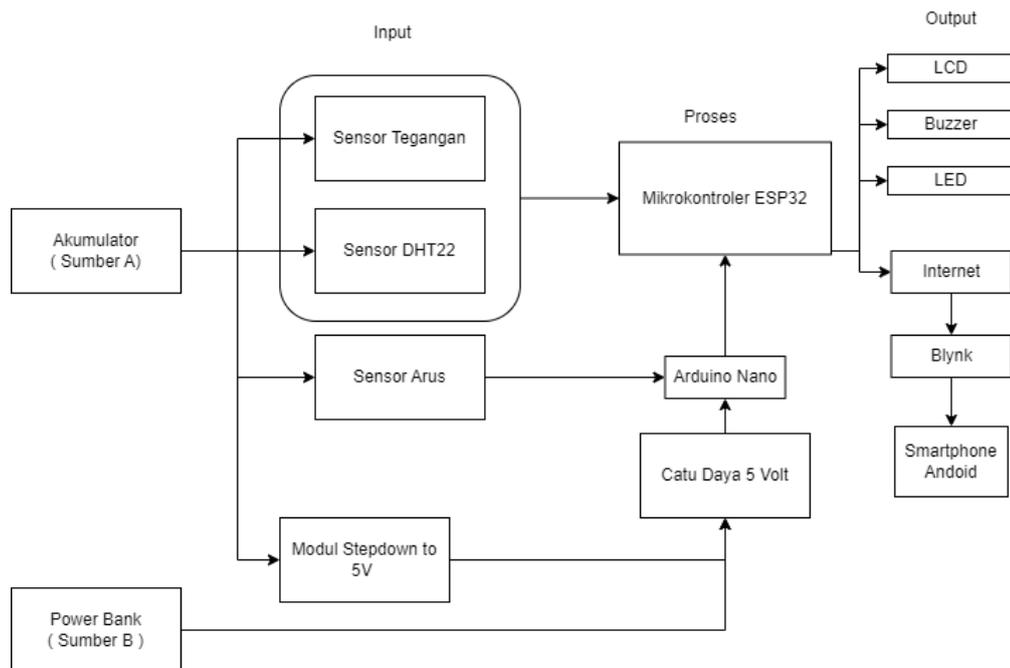
3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah tahapan awal untuk penelitian, dimana tahapan pengumpulan informasi, referensi dan melakukan kajian teori sebagai pembanding antara penelitian ini dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Studi Literatur yang didapat dari berbagai sumber antara lain:

1. Pengumpulan informasi dan teori mengenai monitoring kondisi aki pada kendaraan
2. Karakteristik, spesifikasi dan cara kerja dari komponen-komponen yang akan digunakan, yaitu: Sensor Tegangan, Sensor arus ACS712, Sensor Suhu DHT22, LCD, *Buzzer*, LED
3. Pengumpulan informasi dan teori tentang *Internet of Things* (IoT)

3.1.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan perancangan desain sistem yang terdiri dari gabungan alat-alat dan komponen penunjang sehingga mampu menciptakan sistem dengan konsep kerja yang di inginkan.

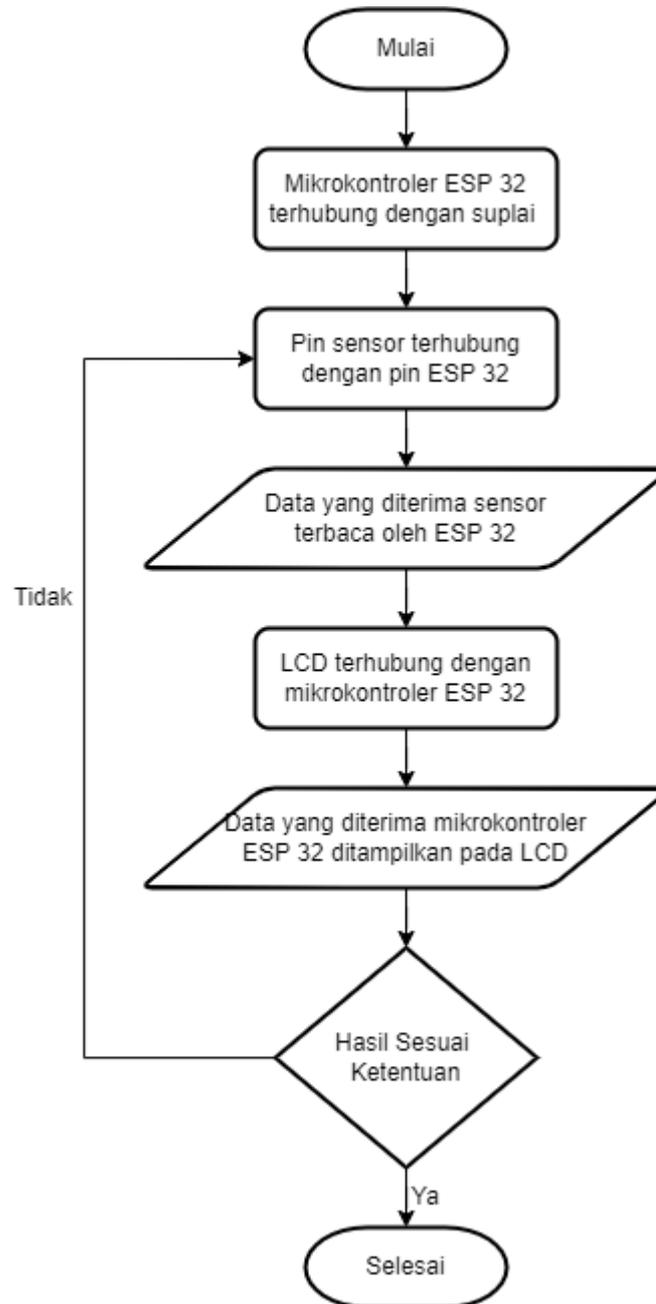


Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem

Gambar 3.2 menunjukkan arsitektur dari perancangan sistem yang akan diteliti pada penelitian ini. Sumber listrik dari penelitian itu menggunakan akumulator dan *power bank*, dimana fungsi dari sumber listrik dari akumulator ini berfungsi untuk ketika kendaraan sedang hidup dan fungsi *power bank* ini berfungsi bilamana kendaraan sedang dalam keadaan mati. Yang dimana sensor tegangan ini berfungsi sebagai pengukur tegangan akumulator selama kendaraan keadaan hidup atau mati, sensor arus ACS712 akan mengukur arus pada kendaraan, dan sensor suhu DHT22 ini akan mengukur suhu pada akumulator. Untuk tegangan aki yang memiliki tegangan 12 VDC akan diturunkan menggunakan modul stepdown menjadi 5 VDC agar komponen elektronika seperti mikrokontroler dan sensor mampu bekerja.

Setiap sensor yang digunakan pada penelitian ini akan mengukur tegangan, arus dan suhu pada akumulator yang nantinya masuk melalui input ke mikrokontroler dan data yang didapat oleh sensor-sensor ini akan ditampilkan pada LCD 20x4 dan *web Blynk*.

3.1.3 Flowchart Sistem Monitoring



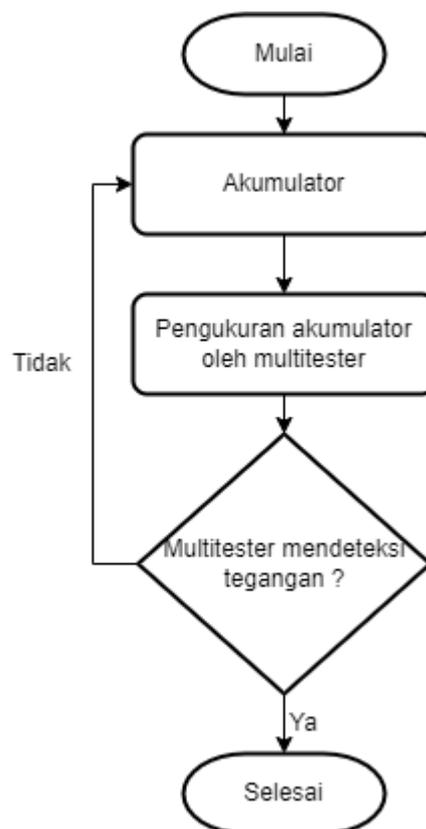
Gambar 3. 3 *Flowchart* Sistem Monitoring

Gambar 3.3 menunjukkan *Flowchart* dari sistem monitoring yang dilakukan, dimana LCD akan menampilkan data dari sensor-sensor yang digunakan, jika data tidak diterima oleh mikroprosesor dan data tidak bisa ditampilkan pada LCD memungkinkan ada kesalahan wiring pada port I/O.

3.1.5 Pengumpulan alat dan bahan

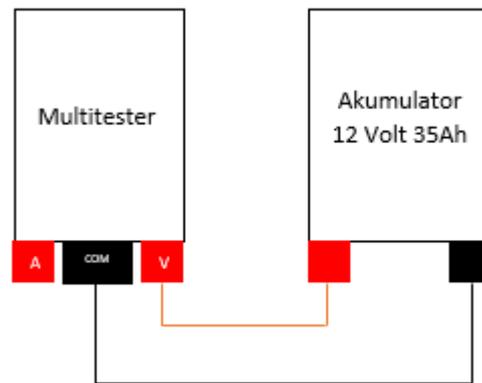
Pengumpulan alat dan bahan dilakukan untuk menunjang pembentukan sistem yang akan dirancang. Pada penelitian ini, alat ataupun komponen yang akan digunakan yaitu: mikrokontroler ESP32, Sensor tegangan, Sensor arus ACS712, Sensor suhu DHT22, Modul Stepdown, LCD, *Buzzer*, LED.

3.1.6 Pengujian Akumulator



Gambar 3. 4 *Flowchart* Pengujian Akumulator 12v

Gambar 3.4 menunjukkan *flowchart* dari pengujian akumulator 12v, dimana pengujian dilakukan dengan akumulator tidak tersambung apapun kecuali alat ukur (multitester). Multitester akan mengukur nilai tegangan dari akumulator. Jika tidak ada tegangan yang terukur dari akumulator maka ada kesalahan yang terjadi pada akumulator.



Gambar 3. 5 *Wiring* Pengujian Akumulator

Gambar 3.5 menunjukkan *wiring* pengujian akumulator dimana akan dilakukan pengukuran tegangan akumulator dengan multitester. Kutub positif akumulator dihubungkan dengan *port* tegangan pada multitester dan kutub negatif akumulator dihubungkan dengan *port* COM multitester.

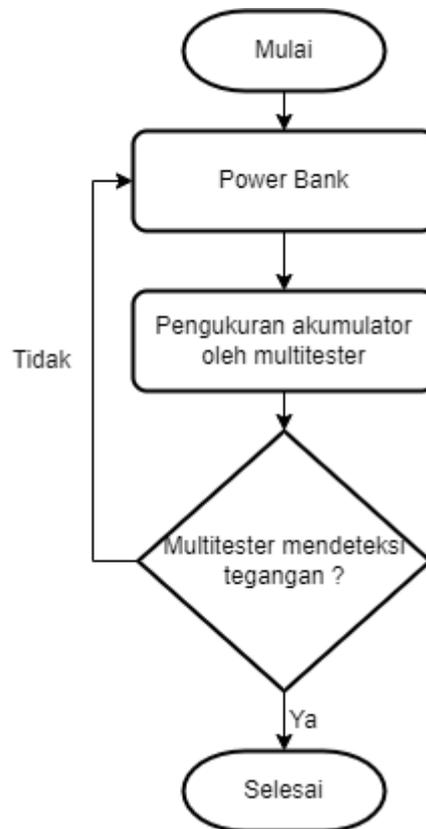


Gambar 3. 6 Pengujian Akumulator

Gambar 3.6 menunjukkan pengukuran tegangan pada akumulator yang digunakan. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui tegangan pada akumulator dalam keadaan baik (SOC 100%) akumulator dalam kondisi SOC 100%

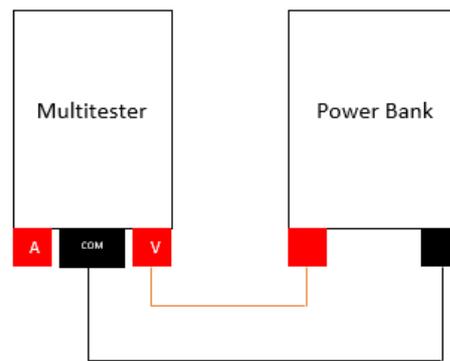
mempunyai tegangan $>12,6$ Volt, hal ini akan menjadi tolak ukur kedepannya bahwa akumulator yang digunakan dalam kondisi baik.

3.1.7 Pengujian Power Bank



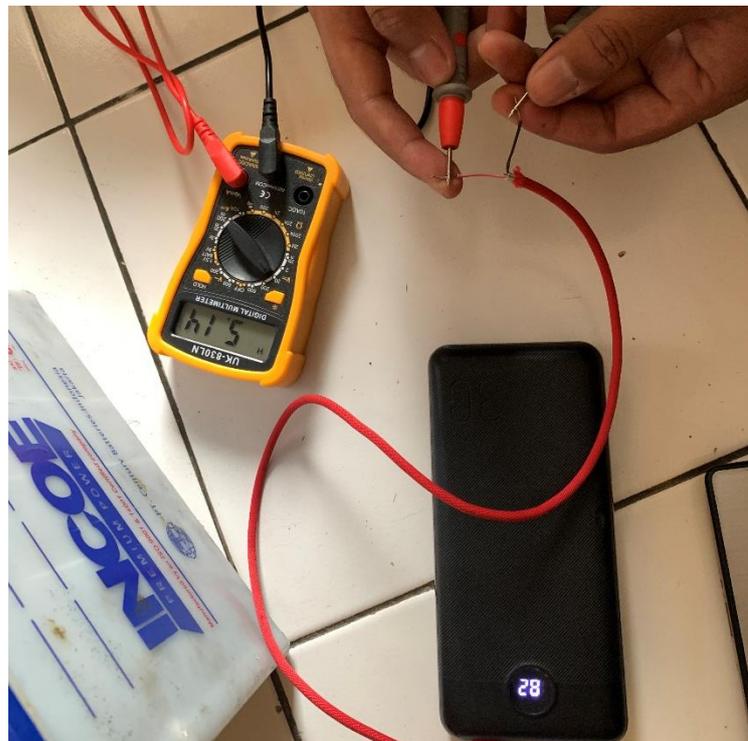
Gambar 3.7 *Flowchart* Pengujian *Power Bank*

Gambar 3.7 menunjukkan *flowchart* dari pengujian *power bank* dimana pengujian dilakukan ketika *power bank* tidak tersambung apapun kecuali alat ukur. Multimeter akan mengukur nilai tegangan dari *power bank*. Jika tidak ada tegangan yang terukur dari *power bank* maka dilakukan *charging* terlebih dahulu. Dan setelah *charging* selesai, *power bank* harus terlepas kembali dari *charge power bank* dan dilakukan pengukuran ulang sampai didapatkan hasil pengukuran dari nilai tegangan *power bank*.



Gambar 3. 8 *Wiring* Pengujian *Power bank*

Gambar 3.8 menunjukkan *wiring* pengujian *power bank* dimana akan dilakukan pengukuran tegangan *power bank* dengan multitester. Kutub positif *power bank* dihubungkan dengan *port* tegangan pada multitester dan kutub negatif *power bank* dihubungkan dengan *port* COM multitester.



Gambar 3. 9 Pengujian Power Bank

Gambar 3.9 menunjukkan pengukuran tegangan pada *power bank*, tegangan output yang dikeluarkan *power bank* ini sebesar 5,14 Volt.

3.1.8 Pengujian Unit

Tujuan dari pengujian unit adalah untuk mengetahui tingkat akurasi dari sensor maupun komponen pendukung yang digunakan pada penelitian ini. Nilai akurasi sensor dihitung menggunakan persamaan:

$$\%Akurasi = 100\% - \%Error \quad (3.1)$$

$\%Error$ merupakan persentase kesalahan sensor dalam melakukan pembacaan nilai yang terdeteksi dengan pembacaan oleh alat ukur utama. Persentase *error* pengukuran pada sensor-sensor yang digunakan pada sistem dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (Leny & Haryudo, 2019) :

$$\%Error = \left| \frac{(\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Terbaca})}{\text{Nilai Sebenarnya}} \right| \times 100\% \quad (3.2)$$

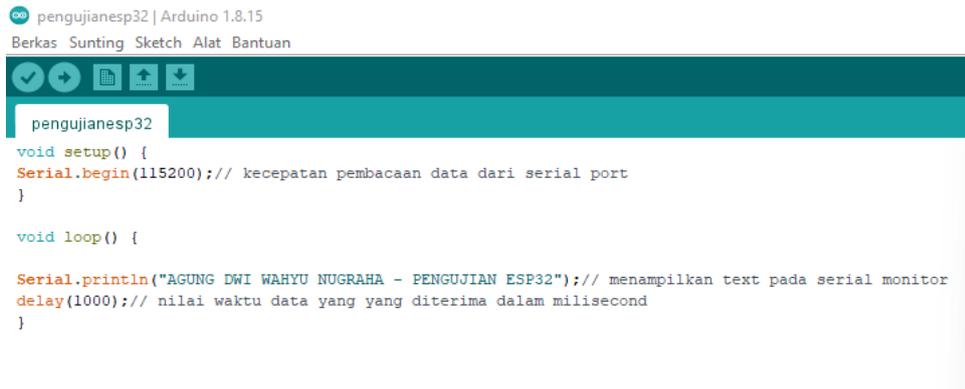
Sedangkan, untuk mengetahui rata-rata dari keseluruhan hasil pengukuran, perhitungan dilakukan menggunakan persamaan (3.3):

$$Rata - rata = \frac{\text{Jumlah Hasil Pengukuran}}{\text{Banyaknya Pengukuran Yang Dilakukan}} \quad (3.3)$$

1. Pengujian Mikrokontroler ESP32

Gambar 3. 10 *Flowchart* Pengujian Mikrokontroler ESP 32

Gambar 3.10 menunjukkan flowchart pengujian mikrokontroler, dimana Pengujian kinerja dari mikrokontroler ESP32 dapat dilakukan dengan menghubungkan mikrokontroler dengan suplai tegangan. Setelah itu melakukan pengukuran tegangan masukan pada port masukan ESP32 dan tegangan keluar pada setiap pin mikrokontroler ESP32, untuk mengetahui kinerja pada mikrokontroler ESP32 berjalan atau tidak maka akan dilakukan pengujian dengan menjalankan program sederhana untuk mengetahui apakah program tersebut berjalan atau tidak.



```

pengujianesp32 | Arduino 1.8.15
Berkas Sunting Sketch Alat Bantuan

pengujianesp32
void setup() {
  Serial.begin(115200); // kecepatan pembacaan data dari serial port
}

void loop() {
  Serial.println("AGUNG DWI WAHYU NUGRAHA - PENGUJIAN ESP32"); // menampilkan text pada serial monitor
  delay(1000); // nilai waktu data yang yang diterima dalam milisecond
}

```

Gambar 3. 11 Pemograman Pengujian ESP 32

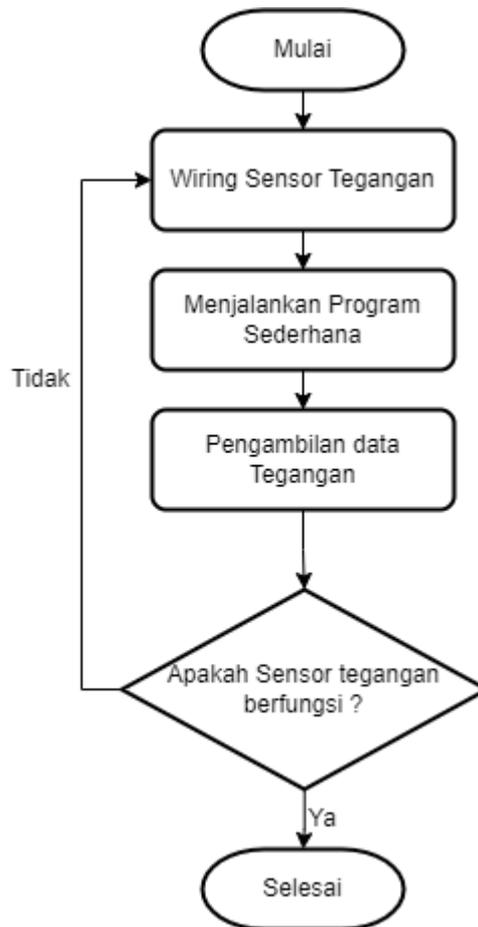
Gambar 3.11 menunjukkan pemograman yang di *upload* pada ESP 32 dengan tujuan untuk mengetahui berfungsi atau tidaknya ESP32 yang akan digunakan. ESP32 ini merupakan *master* dari alat yang akan dibangun pada penelitian ini.



Gambar 3. 12 ESP 32 Tersuplai Daya

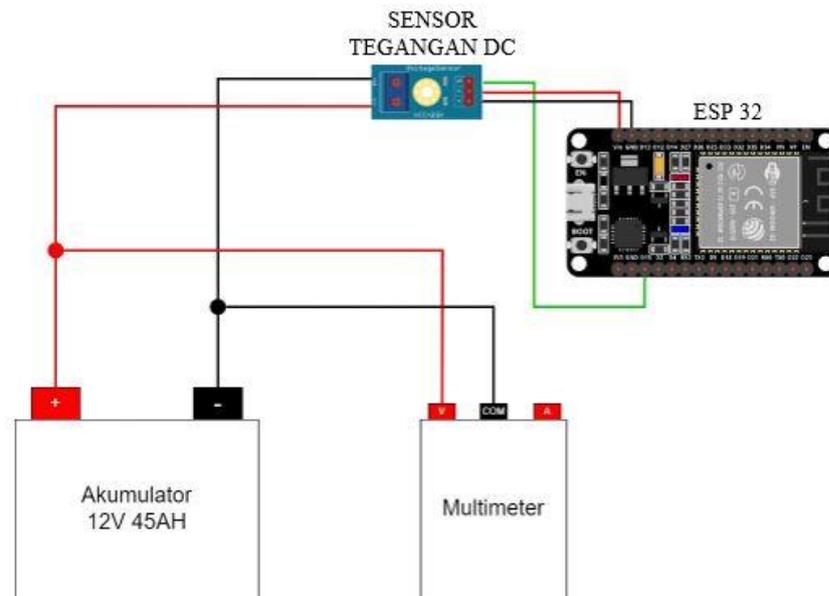
Gambar 3.12 menunjukkan rangkaian ESP 32 yang terhubung dengan *port* laptop dengan menggunakan kabel USB sebagai sumber listrik dan fasilitas *upload coding* atau pemograman.

2. Pengujian Sensor Tegangan



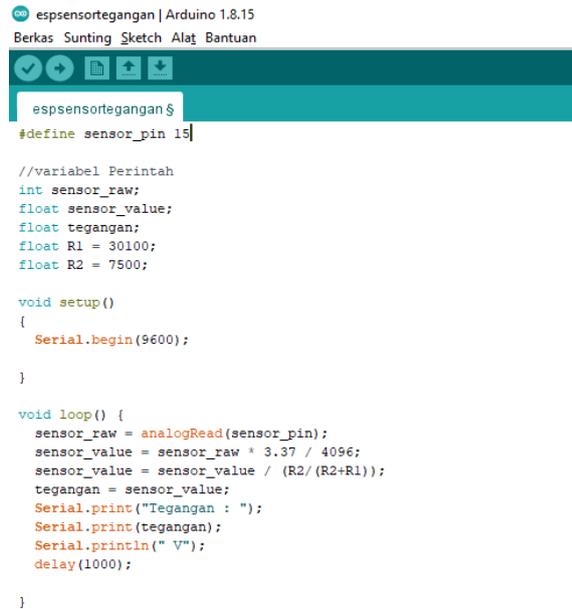
Gambar 3. 13 *Flowchart* Pengujian Sensor Tegangan

Gambar 3.13 menunjukkan *flowchart* pengujian sensor tegangan yang berada diantara akumulator, dimana sensor akan dinyatakan berhasil berjalan ketika mendeteksi tegangan yang mengalir dari akumulator sampai ke beban kelistrikan pada kendaraan. Uji coba sensor tegangan ini dilakukan dengan cara menjalankan program sederhana untuk mengetahui kinerja sensor. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengambilan data tegangan akumulator yang nanti akan ditampilkan pada LCD.



Gambar 3. 14 *Wiring* Pengujian Sensor Tegangan DC

Gambar 3.14 menunjukkan *wiring* sensor tegangan dimana menggunakan input akumulator, dimana VCC sensor dihubungkan dengan kutub positif akumulator dan GND sensor dihubungkan dengan kutub negatif akumulator. Pin sensor tegangan DC disambungkan dengan pin ESP32 sebagai input data bagi mikrokontroler, dimana pin S sensor disambungkan dengan pin D36/VP ESP32, positif (+) sensor terhubung dengan Vin (5V) ESP32, dan pin negatif (-) sensor terhubung dengan pin GND ESP32.



```
espsensortegangan | Arduino 1.8.15
Berkas Sunting Sketch Alat Bantuan
espsensortegangan$
#define sensor_pin 15

//variabel Perintah
int sensor_raw;
float sensor_value;
float tegangan;
float R1 = 30100;
float R2 = 7500;

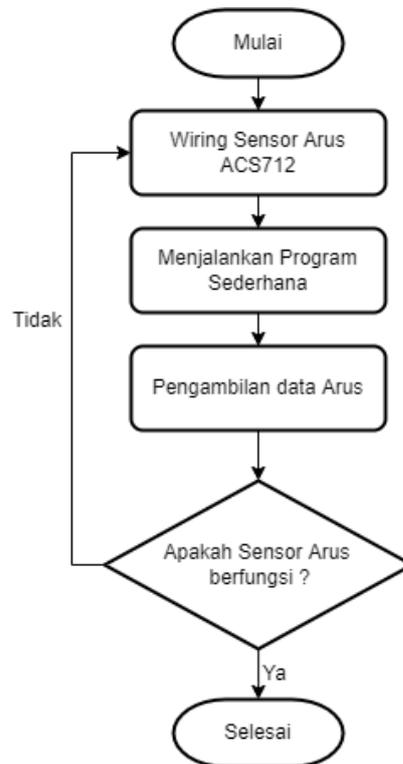
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  sensor_raw = analogRead(sensor_pin);
  sensor_value = sensor_raw * 3.37 / 4096;
  sensor_value = sensor_value / (R2/(R2+R1));
  tegangan = sensor_value;
  Serial.print("Tegangan : ");
  Serial.print(tegangan);
  Serial.println(" V");
  delay(1000);
}
```

Gambar 3. 15 Pemograman Pengujian Sensor Tegangan

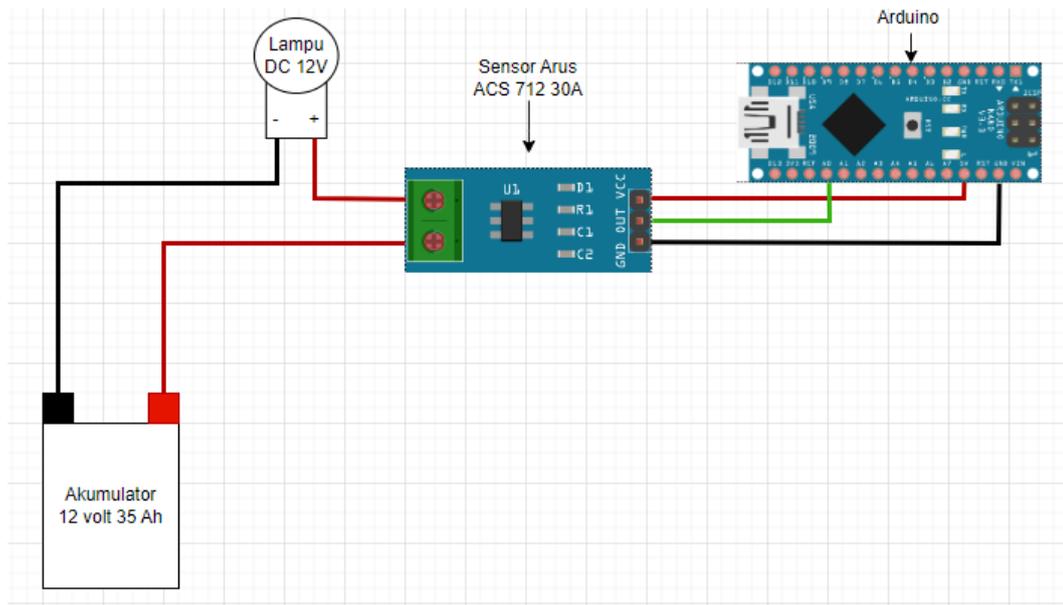
Gambar 3.15 menunjukkan pemograman sensor tegangan DC dimana inisialisasi pin pada ESP32 adalah D15 yang dihubungkan dengan pin S sensor tegangan. Untuk nilai R1 dan R2 merupakan nilai resistansi yang berada pada sensor yang digunakan.

3. Pengujian Sensor Arus



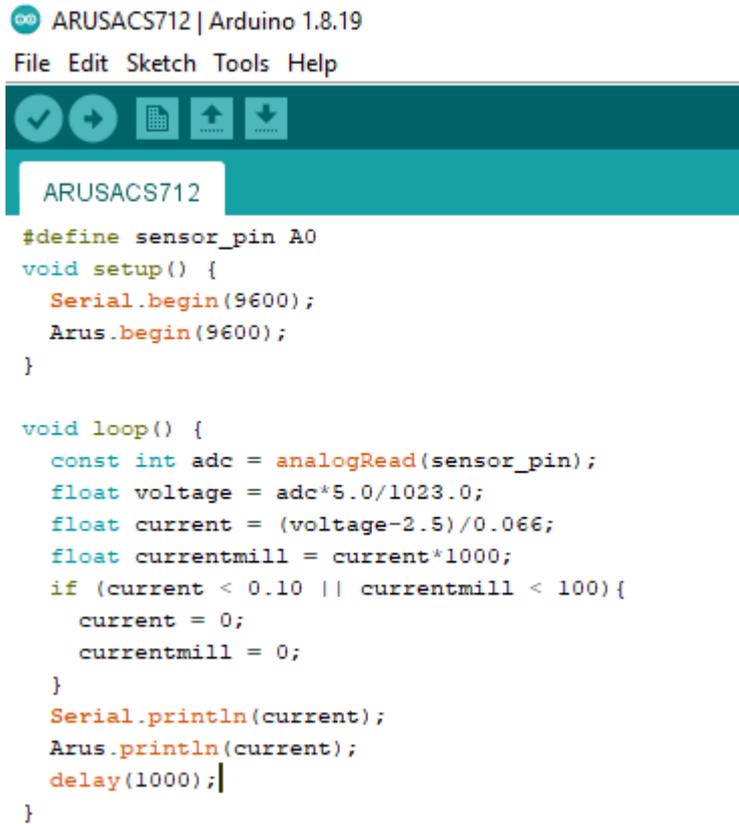
Gambar 3. 16 *Flowchart* Pengujian Sensor Arus

Gambar 3.17 menunjukkan *flowchart* pengujian sensor arus yang berada diantara akumulator, dimana sensor akan dinyatakan berhasil berjalan ketika mendeteksi arus yang mengalir dari akumulator sampai ke beban kelistrikan pada kendaraan. Uji coba sensor arus ini dilakukan dengan cara menjalankan program sederhana untuk mengetahui kinerja sensor. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengambilan.



Gambar 3. 17 *Wiring* Pengujian Sensor Arus

Gambar 3.17 menunjukkan *wiring* sensor arus yang akan mengukur perubahan arus akumulator yang terhubung dengan beban. Pembacaan arus dapat dilakukan ketika sumber listrik terhubung dengan beban. Kutub negatif akumulator terhubung dengan kutub negatif lampu. Kutub positif lampu pada input arus dari beban kemudian input arus dari sumber terhubung dengan kutub positif akumulator. Dimana pin S sensor disambungkan dengan mikrokontroler, positif (+) sensor terhubung dengan Vin mikrokontroler, dan pin negatif (-) sensor terhubung dengan pin GND mikrokontroler.



```
ARUSACS712 | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

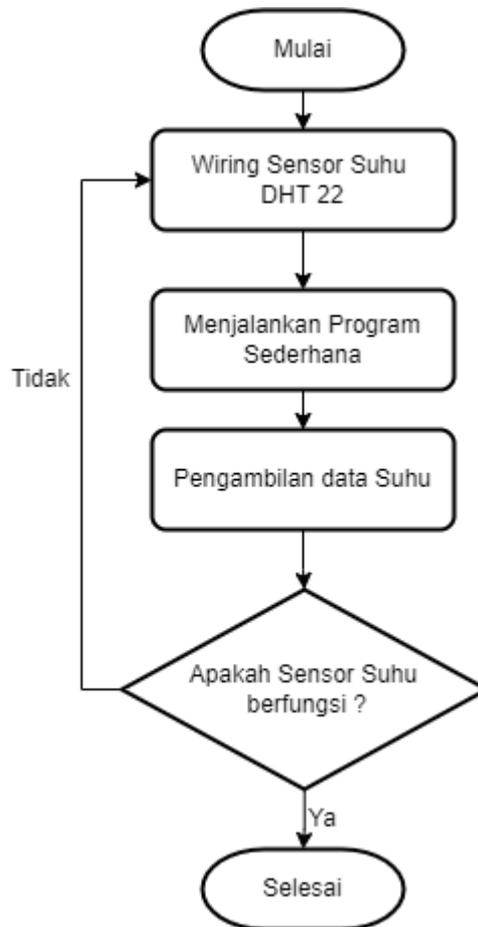
ARUSACS712
#define sensor_pin A0
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Arus.begin(9600);
}

void loop() {
  const int adc = analogRead(sensor_pin);
  float voltage = adc*5.0/1023.0;
  float current = (voltage-2.5)/0.066;
  float currentmill = current*1000;
  if (current < 0.10 || currentmill < 100){
    current = 0;
    currentmill = 0;
  }
  Serial.println(current);
  Arus.println(current);
  delay(1000);}
}
```

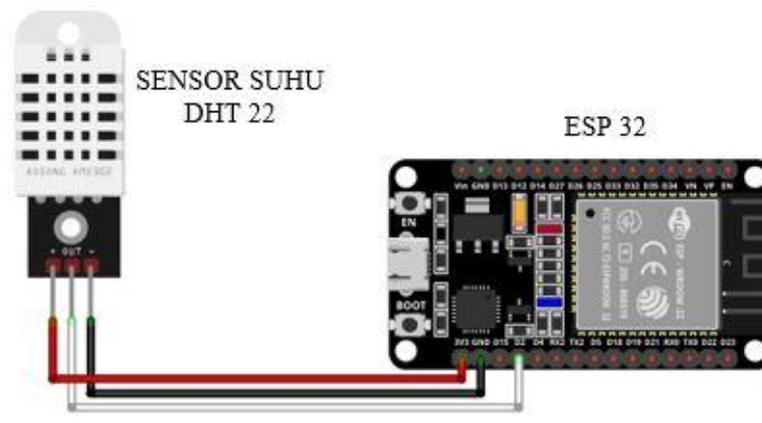
Gambar 3. 18 Pemograman sensor arus

Gambar 3.18 menunjukkan pemograman sensor arus yang *terupload* ke mikrokontroler dimana telah disesuaikan dengan jenis sensor yang digunakan karena sensitivitas masing-masing sensor berbeda. Nilai sensitivitas dari sensor berpengaruh terhadap akurasi pembacaan arus oleh sensor dan berpengaruh terhadap kalibrasi sensor tersebut.

4. Pengujian Sensor DHT22

Gambar 3. 19 *Flowchart* Pengujian Sensor Suhu

Gambar 3.19 menunjukkan *flowchart* pengujian sensor suhu yang berada diantara akumulator, dimana sensor akan dinyatakan berhasil berjalan ketika mendeteksi suhu pada akumulator. Uji coba sensor tegangan ini dilakukan dengan cara menjalankan program sederhana untuk mengetahui kinerja sensor. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengambilan data suhu akumulator yang nanti akan ditampilkan pada LCD.



Gambar 3. 20 *Wiring* Pengujian Sensor Suhu DHT22

Gambar 3.20 menunjukkan *wiring* sensor Suhu DHT22 dimana menggunakan Pin sensor Suhu DHT22 disambungkan dengan pin ESP32 sebagai input data bagi mikrokontroler, dimana pin S sensor disambungkan dengan pin D2 ESP32, positif (+) sensor terhubung dengan Vin ESP32, dan pin negatif (-) sensor terhubung dengan pin GND ESP32.

```

DHT22 | Arduino 1.8.15
Berkas Sunting Sketch Alat Bantuan
DHT22
#include <DHT.h>
#define DHTPIN 2
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

float suhu;

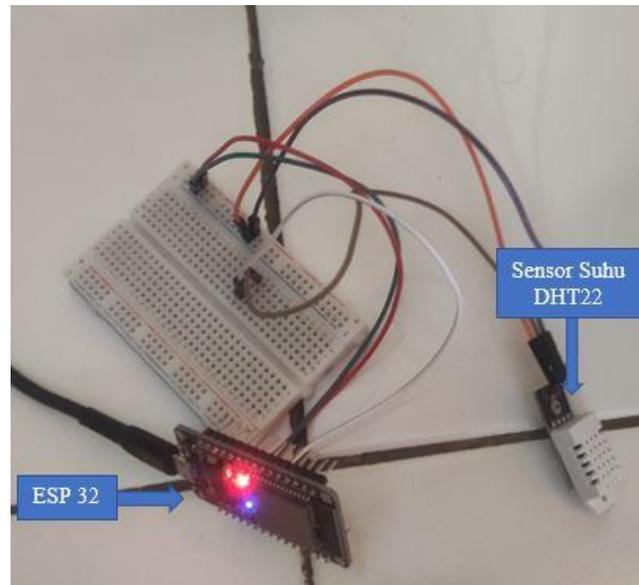
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("DHT22 sudah terkoneksi!");
  dht.begin();
}

void loop() {
  suhu = dht.readTemperature();
  Serial.print("Suhu: ");
  Serial.print(suhu);
  Serial.println(" C");
  delay(1000);
}

```

Gambar 3. 21 Pemrograman Pengujian Sensor Suhu DHT22

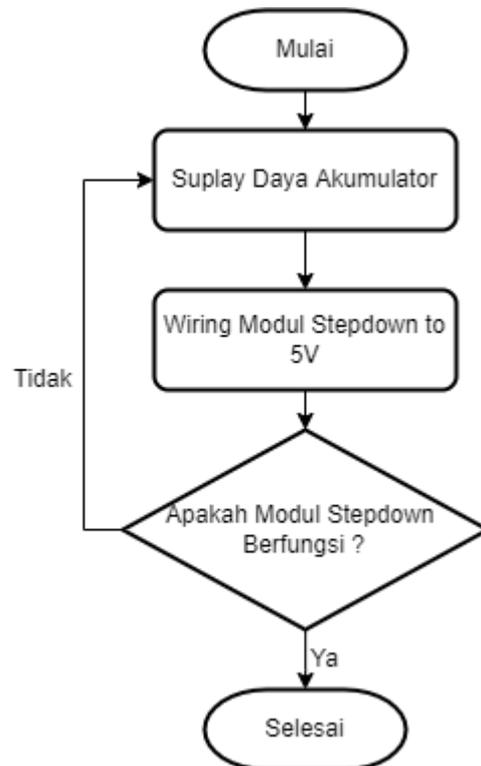
Gambar 3.21 menunjukkan pemrograman sensor suhu yang *terupload* ke ESP32, dimana akan dilakukan pencarian library sensor DHT22 pada aplikasi Arduino IDE.



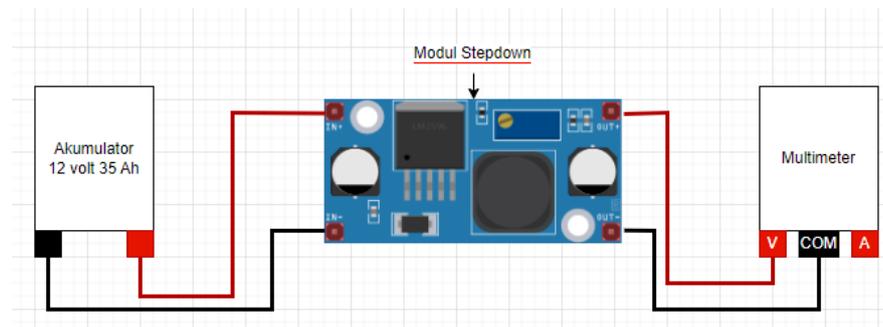
Gambar 3. 22 Rangkaian Sensor Suhu DHT22

Gambar 3.22 menunjukkan rangkaian sensor suhu DHT22 dengan posisi yang sesuai dengan gambar 3.20. Dimana saat pengujian sensor suhu akan di hubungkan dengan ESP32 yang telah terhubung dengan port laptop menggunakan USB sebagai sumber listrik dan sebagai fasilitas *upload coding* atau pemrograman dari sensor suhu DHT22.

5. Pengujian modul Stepdown to 5V

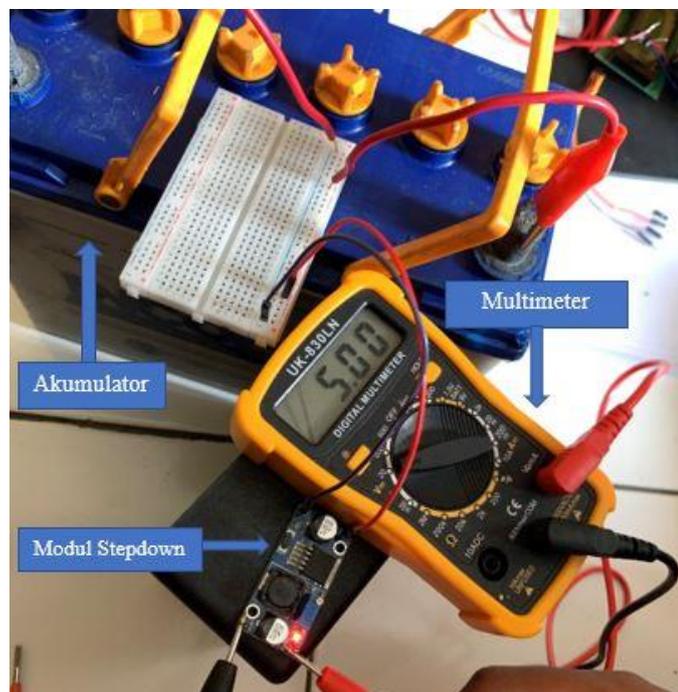
Gambar 3. 23 *Flowchart* Pengujian Modul Stepdown

Gambar 3.23 menunjukkan *flowchart* pengujian Modul Stepdown to 5V dilakukan untuk mengetahui apakah modul tersebut bekerja dengan baik atau tidak. Tahapan uji coba dilakukan mulai dari memberikan suplai tegangan dari akumulator sebesar 12V yang mana modul stepdown ini berfungsi untuk menurunkan tegangan menjadi 5V yang bertujuan untuk menjadi suplai tegangan untuk komponen elektronik seperti mikrokontroler, sensor-sensor dan komponen yang lainnya.



Gambar 3. 24 *Wiring* Pengujian Modul Stepdown

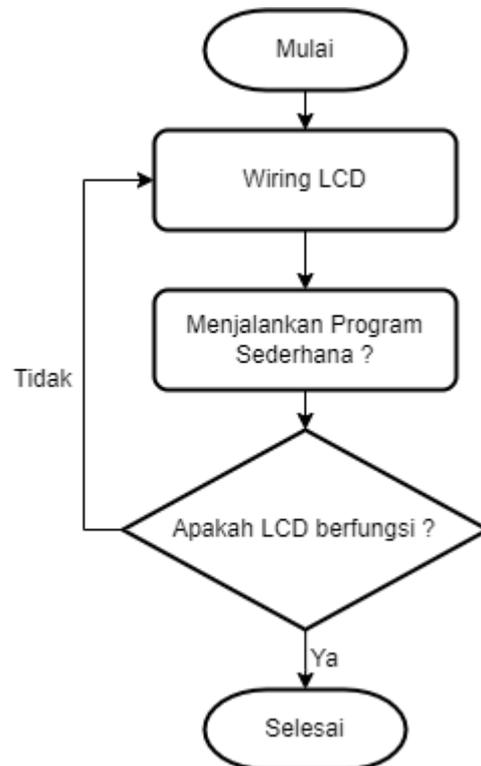
Gambar 3.24 menunjukkan *wiring* modul stepdown dimana untuk input tegangan pada modul ini menggunakan akumulator dan untuk keluaran tegangan ini akan menjadi input daya untuk mikrokontroler ESP32.



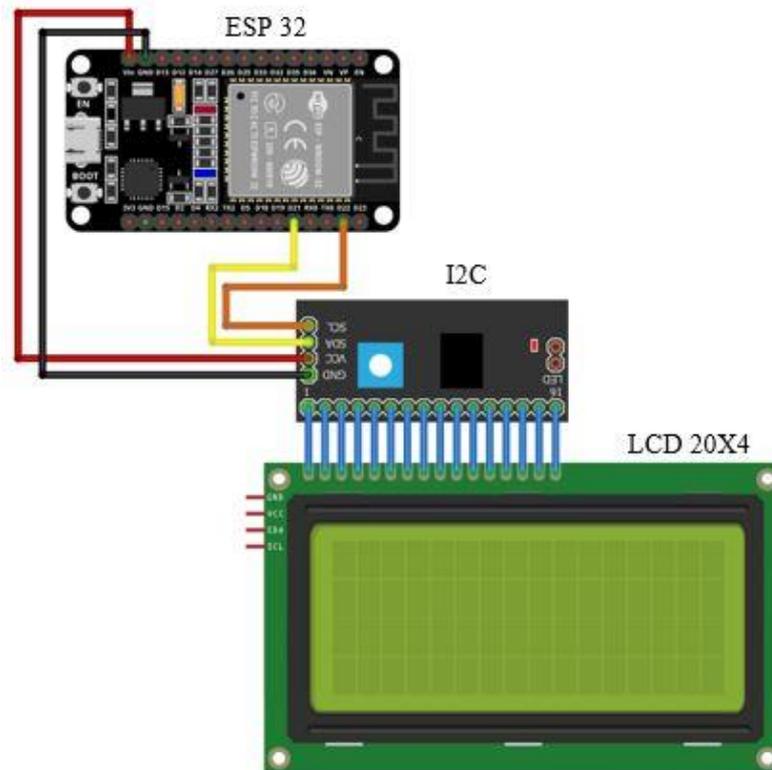
Gambar 3. 25 Rangkaian Pengujian Modul Stepdown

Gambar 3.25 menunjukkan rangkaian modul stepdown dengan posisi yang sesuai dengan gambar 3.24. Dimana saat pengujian modul stepdown sumber input daya langsung dari akumulator sebesar 12V dan untuk *output* nya langsung di test menggunakan multimeter.

6. Pengujian LCD

Gambar 3. 26 *Flowchart* Pengujian LCD

Gambar 3.26 menunjukkan *flowchart* pengujian LCD yang bertujuan untuk mengetahui LCD apakah berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan *wiring* pada LCD yang dihubungkan dengan suplai tegangan, dan untuk uji coba LCD ini dilakukan dengan cara menjalankan program sederhana untuk mengetahui kinerja dari LCD.



Gambar 3. 27 Wiring Pengujian LCD

Gambar 3.27 menunjukkan *wiring* dari LCD dengan I2C dan dari I2C menuju ESP32. Pin SCL dan SDA I2C yang terhubung dengan pin D21 dan D22 ESP32 berfungsi untuk mengirimkan data dari ESP32 untuk ditampilkan pada LCD. Pin GND dan VCC I2C dihubungkan dengan pin GND dan Vin ESP32 sebagai suplai daya untuk menyalakan LCD.

```

LCDTRAINER | Arduino 1.8.15
Berkas Sunting Sketch Alat Bantuan
LCDTRAINER
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

void setup() {
  lcd.begin();
}

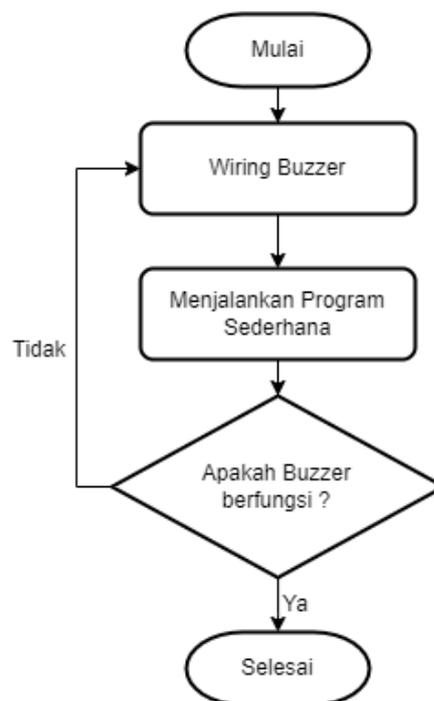
void loop() {
  lcd.setCursor(0,0);//posisi text
  lcd.print("Pengujian LCD I2C");
  lcd.setCursor(0,1);//posisi text
  lcd.print("AGUNG DWI W N");
  lcd.setCursor(0,2);//posisi text
  lcd.print("187002056");
  lcd.setCursor(0,3);//posisi text
  lcd.print("ELEKTRO");
}

```

Gambar 3. 28 Pemrograman LCD

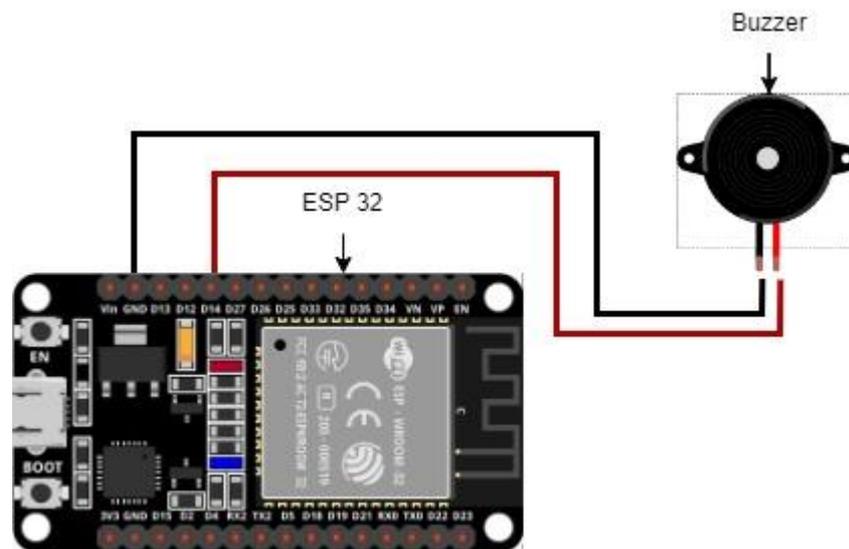
Gambar 3.28 menunjukkan pemrograman yang di *upload* pada ESP32 yang terhubung dengan LCD sesuai dengan *wiring* pada gambar 3.27. Pada pemrograman ini di *input* perintah mengenai apa saja yang akan ditampilkan pada LCD.

7. Pengujian Buzzer



Gambar 3. 29 Flowchart Pengujian Buzzer

Gambar 3.29 menunjukkan Pengujian *Buzzer* yang dimana untuk mengetahui kinerja dari *buzzer* ini. Jika *Buzzer* menyala saat dilakukan uji coba, maka *Buzzer* bekerja dengan baik.



Gambar 3. 30 *Wiring* Pengujian *Buzzer*

Gambar 3.30 menunjukkan *wiring Buzzer* dimana menggunakan Pin *Buzzer* disambungkan dengan pin ESP32 sebagai input data bagi mikrokontroler, dimana pin S sensor disambungkan dengan pin D14 ESP32, positif (+) sensor terhubung dengan Vin ESP32, dan pin negatif (-) sensor terhubung dengan pin GND ESP32.

```

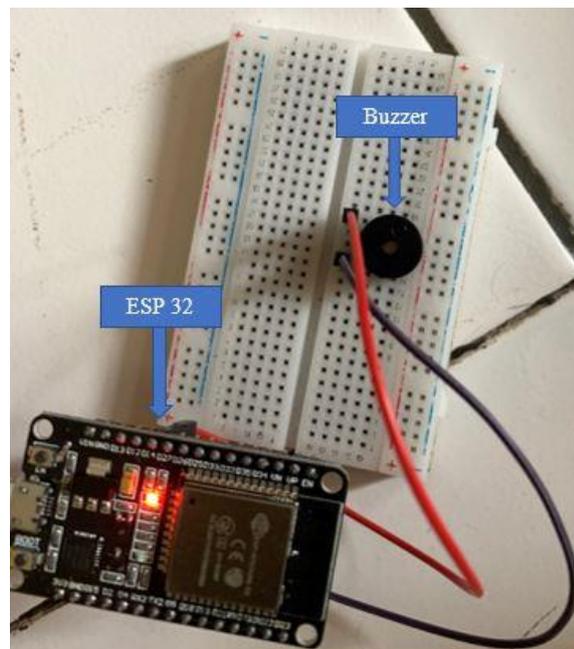
Buzzer | Arduino 1.8.15
Berkas Sunting Sketch Alat Bantuan
Buzzer $
const int pinBuzzer = 14;

void setup() {
  pinMode(pinBuzzer, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(pinBuzzer, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(pinBuzzer, LOW);
  delay(200);
  digitalWrite(pinBuzzer, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(pinBuzzer, LOW);
  delay(1000);
}

```

Gambar 3. 31 Pemograman Pengujian *Buzzer*

Gambar 3.31 menunjukkan pemograman yang di *upload* pada ESP32 yang terhubung dengan *Buzzer*. Pada pemograman ini di *input* perintah mengenai apa saja yang akan menyalakan dan mematikan *Buzzer*.

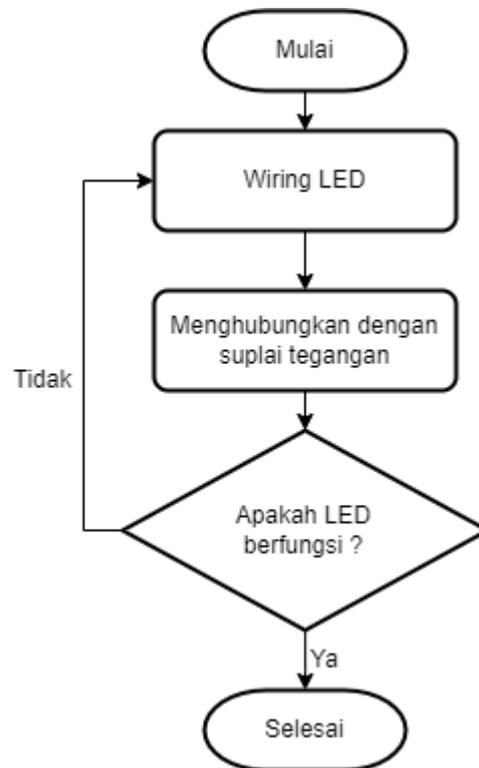


Gambar 3. 32 Rangkaian Pengujian *Buzzer*

Gambar 3.32 menunjukkan rangkaian *Buzzer* dengan posisi yang sesuai dengan gambar 3.30. Dimana saat pengujian *Buzzer* akan di hubungkan dengan

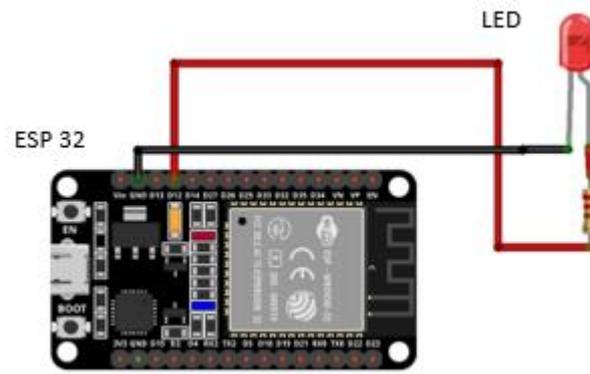
ESP32 yang telah terhubung dengan port laptop menggunakan USB sebagai sumber listrik dan sebagai fasilitas *upload coding* atau pemograman dari *Buzzer*.

8. Pengujian LED



Gambar 3. 33 *Flowchart* Pengujian LED

Gambar 3.33 menunjukkan pengujian LED yang dilakukan dengan melakukan *wiring* LED dan menghubungkannya dengan suplai tegangan. Jika LED menyala maka LED ini berfungsi dengan baik.

Gambar 3. 34 *Wiring* LED

Gambar 3.34 menunjukkan *wiring* LED dimana menggunakan Pin LED disambungkan dengan pin ESP32 sebagai input data bagi mikrokontroler, dimana pin positif (+) LED disambungkan dengan pin D12 ESP32, dan pin negatif (-) LED terhubung dengan pin GND ESP32.

```

LED | Arduino 1.8.15
Berkas Sunting Sketch Alat Bantuan
Unggah
LED
const int LED = 12;

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

void loop() {
  digitalWrite(LED, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED, LOW);
  delay(1000);
}

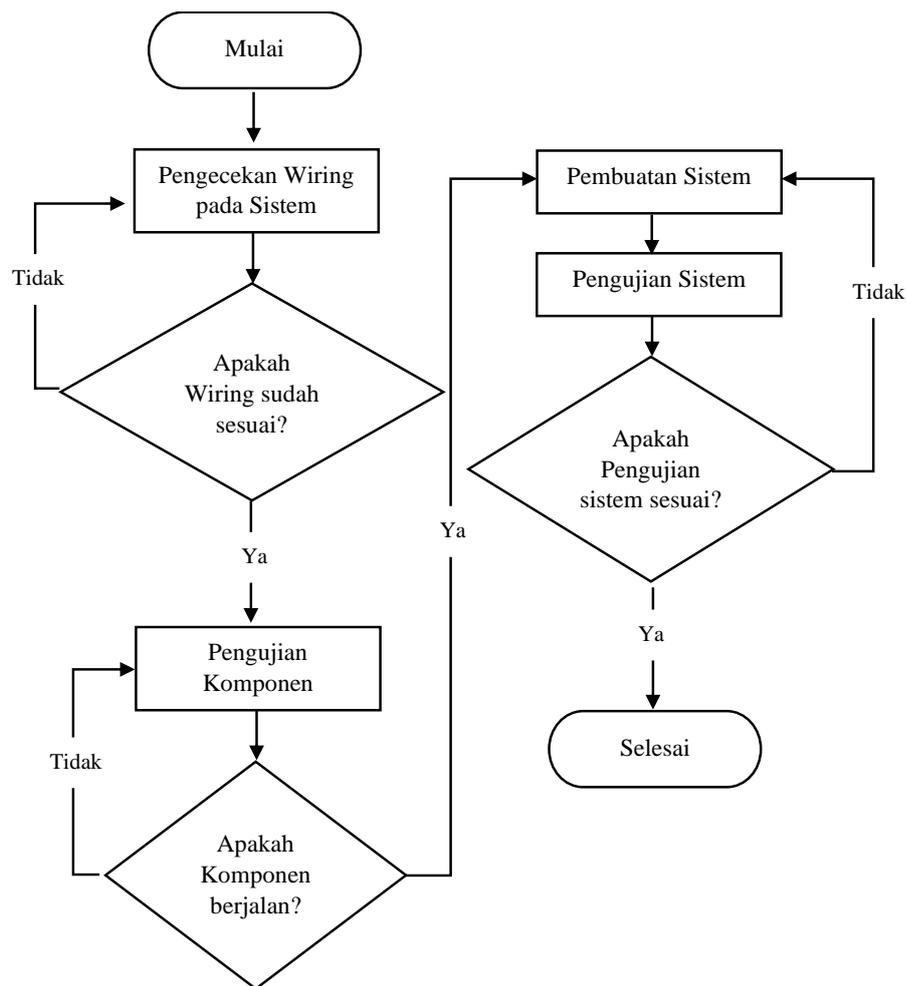
```

Gambar 3. 35 Pemrograman LED

Gambar 3.35 menunjukkan pemrograman yang di *upload* pada ESP32 yang terhubung dengan LED sesuai dengan *wiring* pada Gambar 3.34. Pada pemrograman ini di *input* perintah mengenai apa saja yang akan menyalakan dan mematikan LED.

3.1.9 Pembuatan Sistem

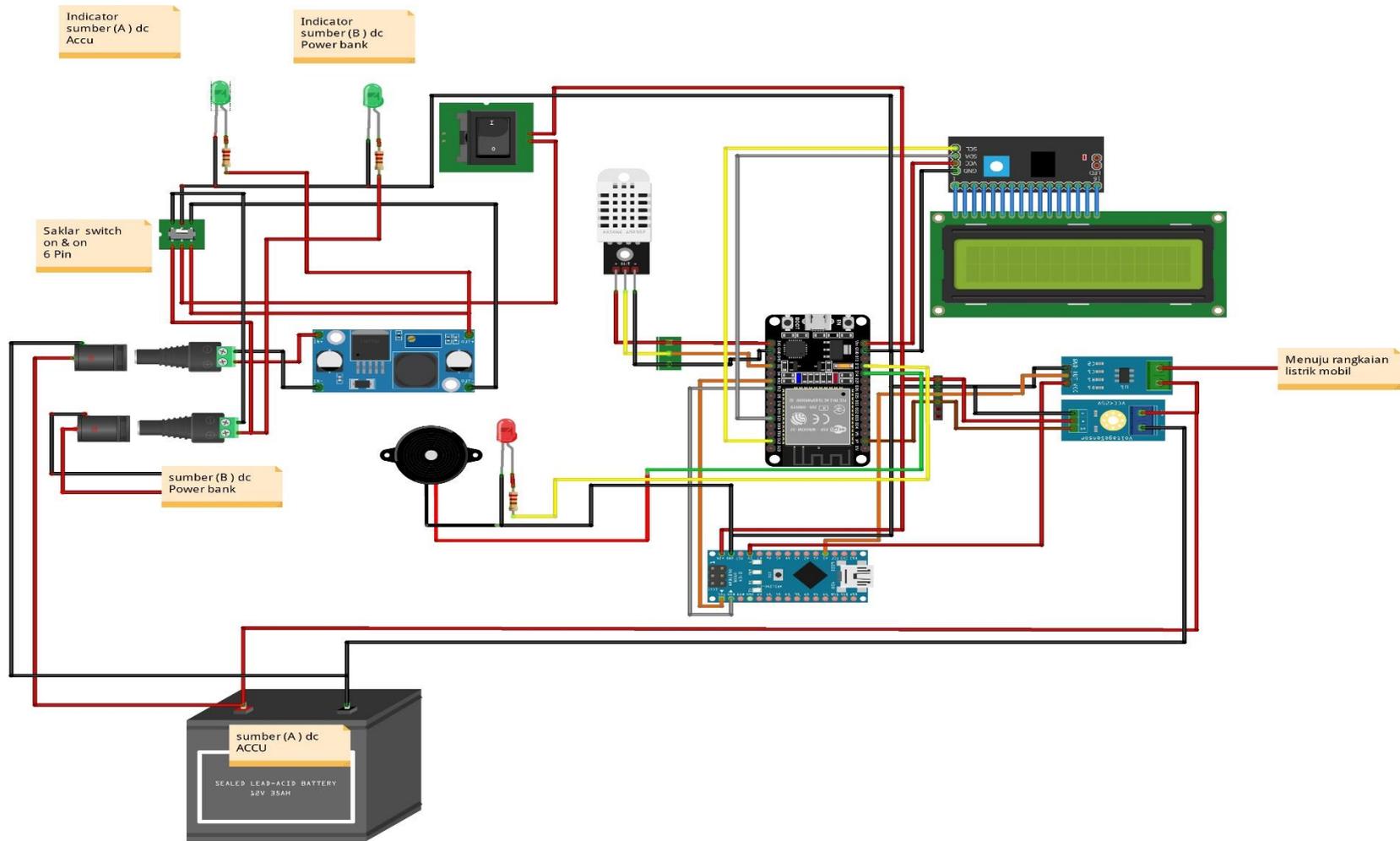
Pembuatan sistem merupakan penggabungan dari semua komponen elektronik yang sudah direncanakan, pembentuk sistem dengan ketepatan *wiring* dengan desain yang telah direncanakan sebelumnya. Sehingga nantinya akan terbentuk sistem yang bekerja dengan baik. *Flowchart* pembuatan sistem ini dapat dilihat pada gambar 3.36 dibawah ini.



Gambar 3. 36 *Flowchart* Sistem Monitoring

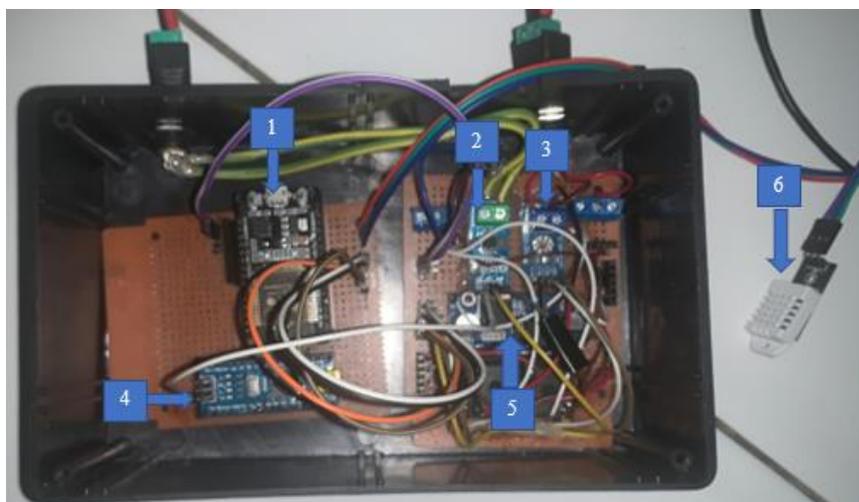
Gambar 3.36 menunjukkan *flowchart* pembuatan sistem monitoring kondisi aki pada kendaraan yang dimana:

1. Pengecekan wiring ini bertujuan untuk melakukan pengawatan pada setiap komponen elektronik yang akan digunakan.
2. Jika wiring ini sesuai dengan yang telah direncanakan, maka proses selanjutnya untuk pengujian komponen untuk mengetahui apakah komponen elektronik yang telah di wiring berjalan dengan baik atau tidak.
3. Selanjutnya adalah proses penggabungan seluruh komponen elektronik menjadi sebuah sistem yang telah direncanakan.
4. Setelah selesai melakukan penggabungan komponen, maka dilanjutkan dengan pengujian pada setiap komponen yang telah terpasang, apakah semua komponen yang telah terpasang berjalan dengan baik atau tidak.



Gambar 3. 37 Wiring Sistem

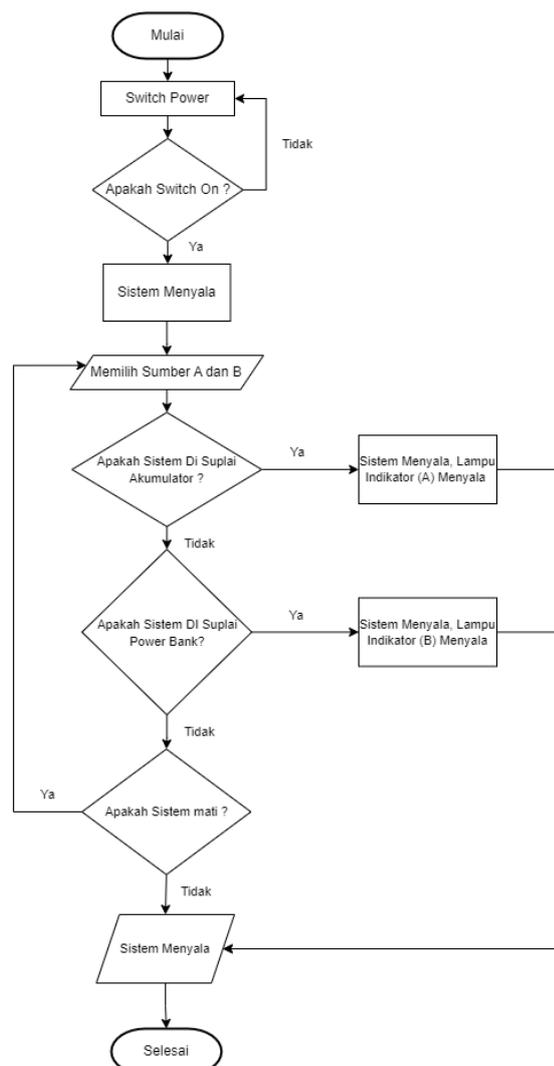
Gambar 3.37 menunjukkan *wiring* pengujian sistem yang merupakan *wiring* keseluruhan dimana telah tersambung dengan komponen-komponen untuk sistem monitoring kondisi aki pada kendaraan menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis *Internet of Things*. Kondisi aki pada kendaraan ini akan terpantau melalui sistem ini dengan menggunakan sensor tegangan DC, sensor Arus ACS712, dan sensor suhu DHT22, pada sistem ini menggunakan 2 sumber yaitu menggunakan sumber langsung dari akumulator yang diturunkan tegangannya menggunakan modul stepdown, untuk sumber 2 menggunakan powerbank, apabila mobil dalam keadaan mati alat ini akan tetap menyala. Dua buah saklar dengan masing-masing fungsi sebagai *switch power* (untuk menyalakan / mematikan seluruh sistem), *switch* sumber A&B (untuk pergantian sumber dari sumber A ke sumber B). Tiga buah LED ini sebagai indikator sistem ini sedang bekerja, *Buzzer* sebagai indikator apabila kondisi aki tidak dalam keadaan baik. LCD 20x4 sebagai penampil area lokal.



Gambar 3. 38 Pengujian Sistem

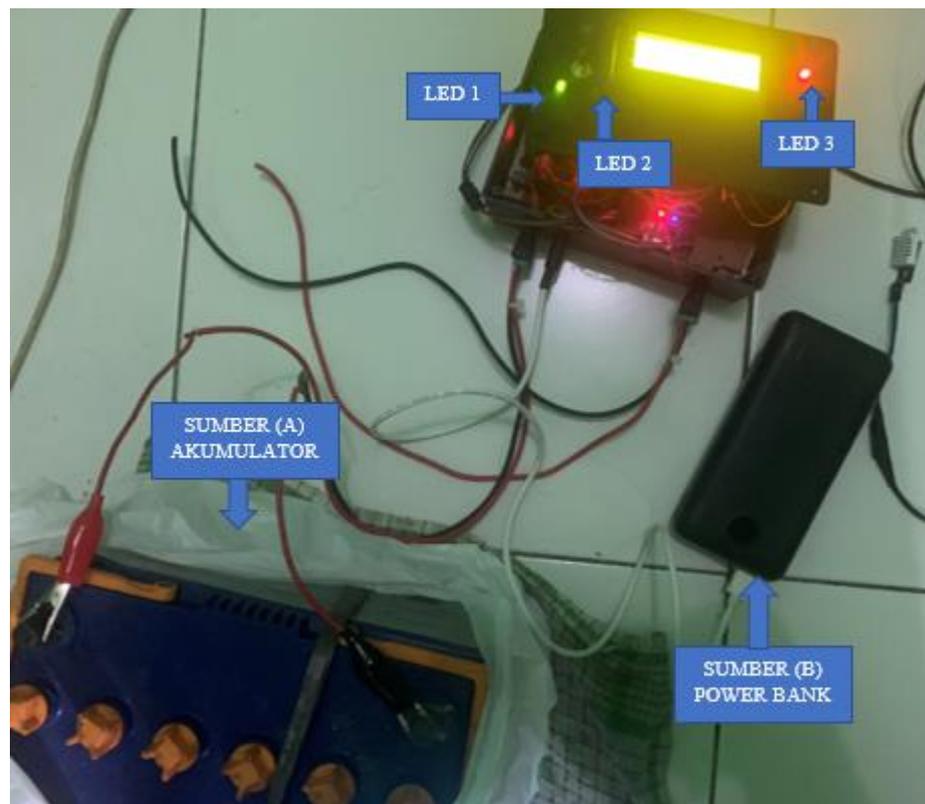
Gambar 3.37 menunjukkan dokumentasi pengujian sistem dimana komponen (1) mikrokontroler, (2) Sensor Arus ACS712, (3) Sensor Tegangan DC 0-25V, (4) Mikrokontroler Arduino nano, (5) Modul Stepdown, (6) Sensor suhu DHT22 disambungkan sesuai dengan yang ditunjukkan pada gambar 3.36. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian kerja pada sistem yang telah dibangun dengan *flowchart* pengujian sistem.

3.1.10 Pengujian Sistem



Gambar 3. 39 *Flowchart* Pengujian *Switch*

Gambar 3.38 menjelaskan bahwa pada sistem ini menggunakan *switch* untuk pergantian sumber daya pada mikrokontroler, dimana pada keadaan mobil mati ini akan menggunakan sumber daya dari *power bank* dan untuk indikator pada saat menggunakan daya dari *power bank* ini berupa LED yang berwarna hijau (LED 2), untuk keadaan mobil hidup akan menggunakan sumber daya langsung dari akumulator untuk indikator pada saat menggunakan daya dari akumulator ini berupa LED yang berwarna hijau (LED 1).

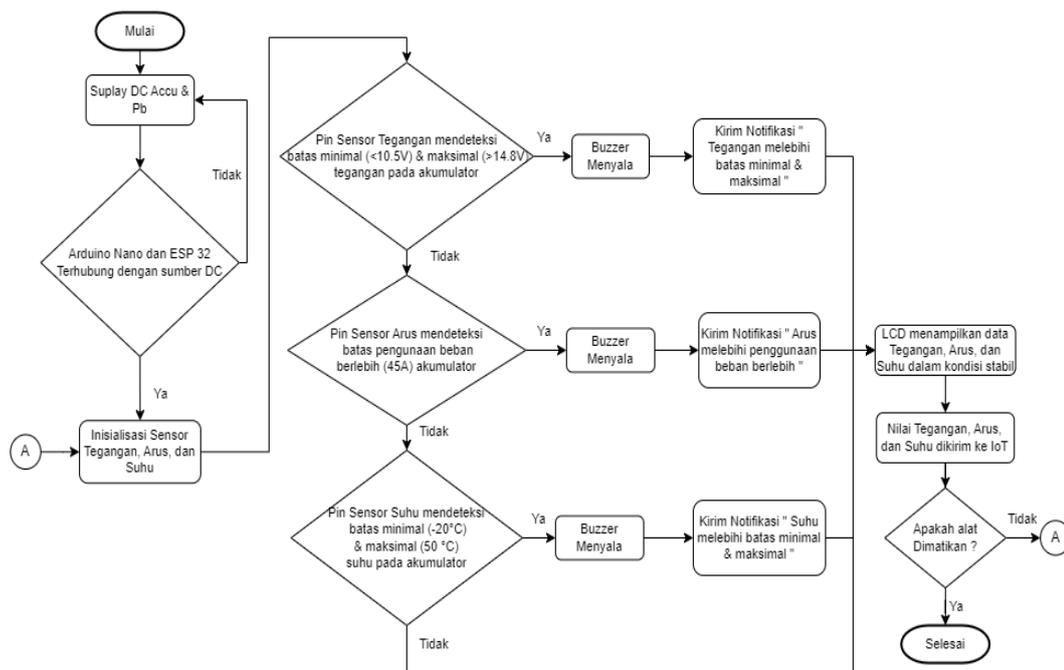


Gambar 3. 40 Pengujian Switch

Gambar 3.40 menunjukkan pengujian pada Switch yang dipakai pada alat monitoring ini, dimana untuk sumber yang digunakan pada alat ini menggunakan 2 sumber yang pertama langsung dari akumulator, dan untuk sumber yang kedua menggunakan power bank, dimana sumber A (dari akumulator) ini berfungsi apabila keadaan kendaraan dalam kondisi menyala untuk indikator yang digunakan

yaitu menggunakan LED 1. Untuk sumber yang kedua menggunakan power bank, berfungsi apabila kendaraan dalam kondisi mati, untuk indikator yang digunakan menggunakan LED 2. Dan untuk LED 3 berfungsi sebagai indikator alat monitoring sedang menyala.

3.1.11 Pengujian Sistem Monitoring



Gambar 3. 41 *Flowchart* Sistem Monitoring

Gambar 3.41 menunjukkan *Flowchart* Sistem monitoring dan cara kerja sensor untuk mengambil data, diawali dari Arduino Nano dan ESP 32 yang sudah terhubung dengan sumber DC. Kemudian nilai data sensor akan diproses oleh mikrokontroler ESP 32. Pada sensor tegangan ini akan menampilkan tegangan pada akumulator, bilamana tegangan akumulator ini berada di batas minimal (<10.5V) dan di batas maksimal (>14.8V) maka *buzzer* ini akan hidup sebagai indikator *offline* nya dan untuk indikator *online* nya akan menampilkan (*notifikasi*) bahwa tegangan melebihi batas minimal dan maksimal.

Pada sensor arus ini akan menampilkan beban yang digunakan pada kendaraan, bilamana kendaraan menggunakan beban yang berlebih maka *buzzer* ini akan hidup sebagai indikator *offline* nya dan untuk indikator *online* nya akan menampilkan (*notifikasi*) bahwa arus melebihi penggunaan beban berlebih.

Pada sensor suhu ini akan menampilkan suhu lingkungan di sekitar akumulator, bilamana suhu lingkungan ini berada di batas minimal ($< -20^{\circ}\text{C}$) dan di batas maksimal ($>50^{\circ}\text{C}$) maka *buzzer* ini akan hidup sebagai indikator *offline* nya dan untuk indikator *online* nya akan menampilkan (*notifikasi*) bahwa suhu melebihi batas minimal dan maksimal.



Gambar 3. 42 Pengujian Sistem Monitoring pada LCD

Gambar 3.42 menunjukkan pengujian sistem monitoring dimana LCD menjadi penampil hasil dari monitoring yang dilakukan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kecakapan LCD dalam menampilkan data dari sensor tegangan, sensor arus, dan sensor suhu. Selain itu, pengujian monitoring ini bertujuan untuk mengetahui berhasil atau tidaknya sistem monitoring dalam menyajikan perubahan data secara *real time*.

3.1.12 Pengujian Sistem *Internet of Things*

Pengujian sistem IoT bertujuan untuk mengetahui kemampuan ESP32 untuk terkoneksi dengan internet dan terhubung ke *platform Blynk*. Pada pengujian ini dilakukan pengujian terhadap kesamaan data yang dikirim oleh ESP32 dengan data yang tampil pada tampilan *platform Blynk*.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian yang akan dilakukan tahap penyusunan penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2022

Tempat penelitian ini akan dilaksanakan di daerah ciamis

3.3 Subjek dan Objek Penelitian

Pada penelitian ini subjek yang digunakan adalah berupa sensor teganga, sensor arus dan sensor suhu sebagai hasil dari sistem monitoring. Sedangkan untuk objek penelitian yang digunakan adalah akumulator 12v 35Ah sebagai media penyimpan listrik.

3.4 Implementasi Rancangan Alat

Implementasi rancangan alat merupakan pelaksanaan dari rancangan alat yang telah dikaji secara teoritis. Hal tersebut bertujuan agar dapat mengetahui kesinambungan antara hasil kerja sistem monitoring yang diteliti dengan teori yang berlaku.

3.5 Analisis Data

Dalam pembuatan analisa data akan dilakukan perbandingan dengan kajian teori dengan hasil pengujian yang dilakukan, dan perbandingan data hasil percobaan dengan alat pengukuran tegangan, arus dan suhu yang berada dipasaran.

Jika terdapat perbedaan antara keduanya akan dilakukan analisis yang menyebabkan terjadinya perbedaan tersebut. Dari hasil perbedaan tersebut akan menjadi pembelajaran dan perbaikan untuk mengatasi hal tersebut. Apabila terjadi kesamaan data berarti hasil pengujian yang dilakukan telah sesuai.