

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Alat dan Bahan .

#### 3.1.1 Alat

Sebelum membuat Sistem Kontrol Dan Monitoring Suhu, Kelembaban Serta Gas Amonia pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi *Internet of Things (IoT)* ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Alat Yang Dibutuhkan**

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Perangkat Komputer	Window 7-10 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan dipakai diperangkat keras dan perangkat lunak.	1 unit
2	Solder		Untuk menempelkan timah ke komponen.	1 buah
3	Dudukan Solder		Untuk meletakkan solder	1 buah
4	Multimeter Analog dan Digital	- Analog/Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- $\mu$ A).	1 buah
5	Bor	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen.	1 buah
6	Gerinda Mini	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen.	1 buah
7	Obeng + dan -	Obeng (+) dan (-)	Untuk mengencangkan baut	1buah
9	Timah		Untuk menyambung rangkaian	1 gulung
11	Amplas Alus		Untuk menghaluskan bekas potongan akrilik	1 meter
12	Akrilik		Digunakan untuk membuat box alat	1meter x 50cm
14	Solasi	Hitam	Digunakan untuk menutupi sambungan kabel	1 buah
15	Lem		Untuk menempelkan sensor pada	2 buah

	Tembak		akralik	
16	Kain Tipis		Untuk alas pada akralik	2 buah
17	Spidol	Hitam	Untuk membuat garis pada akralik	1 buah
20	Mistar		Untuk mengukur sebelum pemotongan akralik	1 buah

### 3.1.2 Bahan

Sebelum membuat Sistem Kontrol Dan Monitoring Suhu, Kelembaban Serta Gas Amonia pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi *Internet of Things (IoT)* ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2. Komponen Yang Dibutuhkan**

No	Nama Bahan	Sepesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Mikrokontroller	ESP32sim8 00L	Sebagai proses perintah yang akan di jalankan	1 unit
2	<i>Sensor</i>	<i>MQ135</i>	Digunakan sebagai pembaca gas amonia.	1 unit
3	<i>Sensor</i>	<i>DHT22</i>	Digunakan sebagai pembaca suhu dan kelembaban	1 unit
5	<i>Relay</i>	1	Digunakan sebagai on/off kipas	1 unit
4	<i>Jumper</i>	-	Digunakan sebagai penghubung/menjumper seluruh komponen	30 buah
5	Power Suplly 2A 12 V	1	Digunakan sebagai power dari alat	1 buah
6	Kabel Power	1	Digunakan sebagai penghubung trafo ke listrik 220	1 buah

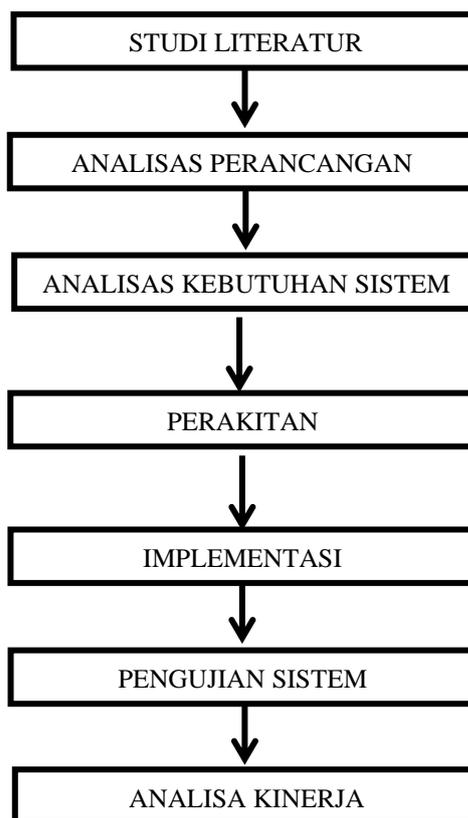
### 3.1.3 Software

Sebelum membuat Sistem Kontrol Dan Monitoring Suhu, Kelembaban Serta Gas Amonia pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi *Internet of Things (IoT)* ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar Software yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3. Daftar Software Yang Digunakan**

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	IDE Arduino	Arduino 1.6.3	Membuat program yang akan di download perangkat Arduino
2	<i>Proteus</i>	7.1 Profesional	Merancang rangkaian yang akan digunakan untuk membuat alat

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam Sistem Kontrol Dan Monitoring Suhu, Kelembaban Serta Gas Amonia pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi *Internet of Things (IoT)*. Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1. Alur Penelitian**

### **3.2 Studi Literatur**

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan skripsi yang diperoleh dari buku, jurnal dan *website* yang terkait dengan pembuatan Sistem Kontrol dan

Monitoring Suhu, Kelembaban Serta Gas Amonia pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi *Internet of Things (IoT)* .

- **Analisa Perancangan Sistem**

Dalam perancangan sistem Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu, Kelembaban Serta Gas Amonia pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi *Internet of Things (IoT)* meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Penjelasan dari rancangan sistem berupa diagram blok.

- **Analisa Kebutuhan Sistem**

Analisa kebutuhan meliputi alat dan bahan yang diperlukan dalam perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu, Kelembaban Serta Gas Amonia pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi *Internet of Things (IoT)* merupakan perangkat keras dan software untuk melakukan penelitian.

- **Perakitan**

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

- **Implementasi Perangkat**

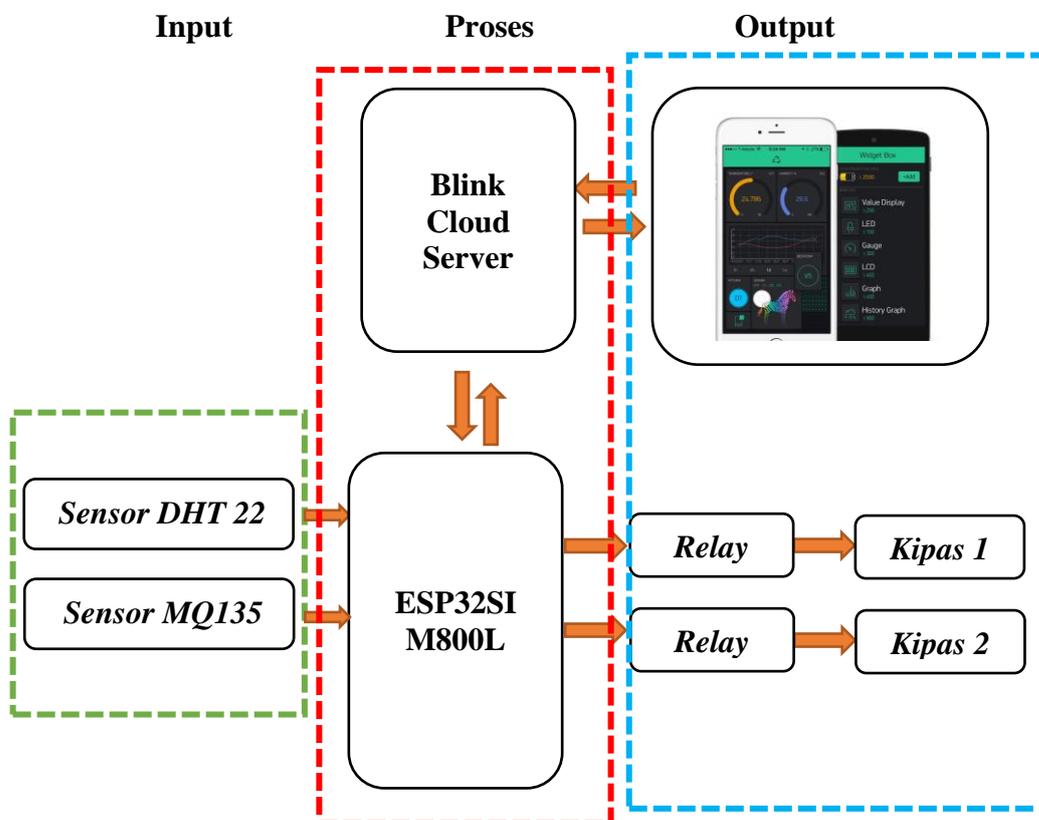
Setelah mengumpulkan alat dan bahan yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi perangkat. Pada tahapan ini rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan menjadi sistem yang sesungguhnya.

- **Pengujian Sistem**

Uji coba sistem Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu, Kelembaban Serta Gas Amonia pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi *Internet of Things (IoT)* dilakukan untuk memastikan bahwa alat yang dibuat bekerja sesuai dengan rancangan, serta untuk memastikan bahwa tidak terjadi kesalahan pada rangkaian alat yang telah dibuat.

### 3.3 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu, Kelembaban Serta Gas Amonia pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi *Internet of Things (IoT)*. digambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2 Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu, Kelembaban Serta Gas Amonia pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi *Internet of Things (IoT)* yang akan dibuat.



Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem

Dari gambar blok diagram sistem dapat diketahui sistem kerja dari alat yaitu. Pada kandang terdapat komponen perangkat keras yang terdiri dari esp32sim800l, sensor DHT22, sensor gas MQ-135 dan ESP32SIM800L. Komponen perangkat keras tersebut akan terhubung ke aplikasi *mobile* melalui *wifi*. *User* (peternak)

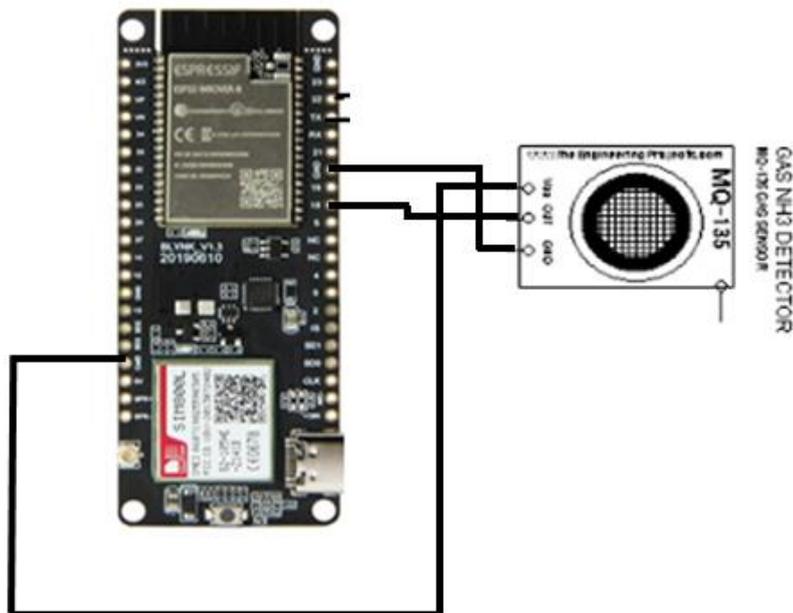
akan dapat memantau suhu, kelembaban dan gas amonia pada kandang melalui aplikasi *mobile*. Serta mengontrol penyalaan kipas .

### 3.3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang diinginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu dipahami juga akan karakteristik dari komponen-komponen tersebut.

#### 3.3.1.1 Rangkaian Sensor MQ135

*Sensor MQ135* digunakan sebagai *input* untuk membaca nilai kadar gas Amonia Gambar rangkaian Gambar rangkaian sensor MQ135 dapat dilihat seperti pada gambar 3.3



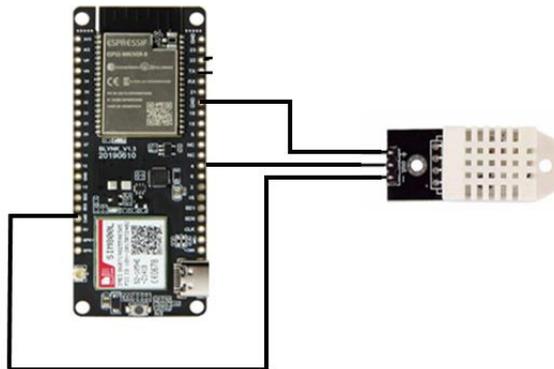
Gambar 3.3 Rangkaian Sensor MQ135

Pada rangkaian *sensor MQ135* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin analog ESP32Sim800L agar hasil proses pada ESP32Sim800L dapat membaca nilai gas nitrogen dioksida. Penjelasan penggunaan PIN ESP32Sim800L *sensor MQ135* ditampilkan sebagai berikut:

- *Sensor MQ135* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan
- Kaki GND mendapat Ground dari sumber tegangan
- Kaki Data Out A mendapat pin 19 dari ESP32Sim800L

### 3.3.1.2 Rangkaian Sensor DHT 22

*Sensor DHT 22* digunakan sebagai *input* untuk membaca nilai suhu dan kelembaban. Gambar rangkaian Gambar rangkaian sensor DHT22 dapat dilihat seperti pada gambar 3.4



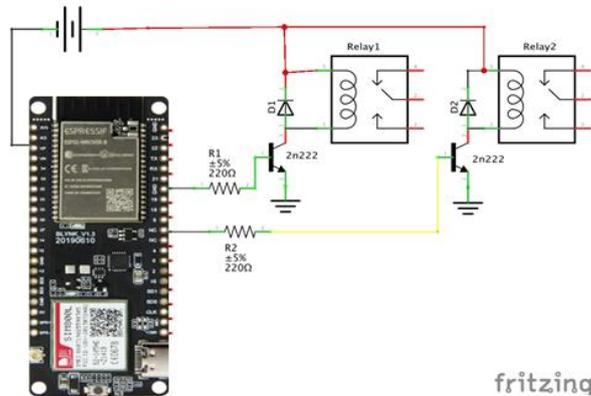
**Gambar 3.4 Rangkaian Sensor DHT22**

Pada rangkaian *sensor DHT22* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital ESP32Sim800L agar hasil proses pada ESP32Sim800L dapat membaca nilai suhu dan kelembaban pada kandang sapi. Penjelasan penggunaan PIN ESP32Sim800L dan *sensor DHT22* ditampilkan sebagai berikut:

- *Sensor DHT 22* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan
- Kaki GND mendapat Ground dari sumber tegangan
- Kaki Data Out mendapat pin 4 dari ESP32Sim800L

### 3.3.1.3 Rangkaian Relay

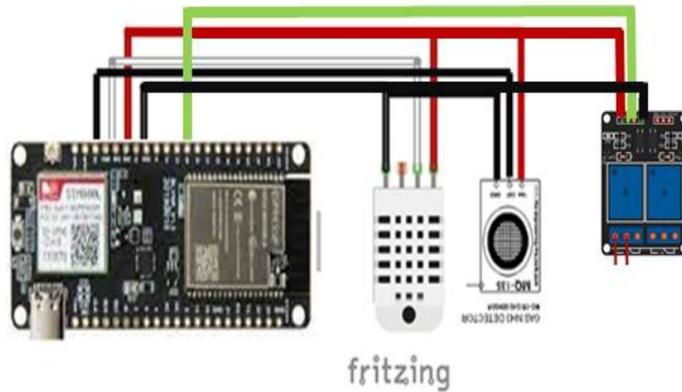
Rangkaian *driver* relay digunakan sebagai pengontrol tegangan pada *Fan/ Kipas* dan Motor DC. Relay digunakan sebagai pemutus dan penyambung salah satu kabel pada *Fan/Kipas* dan Motor DC sehingga *Fan/Kipas* dan Motor DC dapat berhenti sesuai perintah dari Arduino yang menerima sinyal input dari sensor MQ2 apabila mendeteksi asap. Pada rangkaian Relay terdapat pin Ground dan VCC sebagai sumber tegangan dan Pin input menuju Mikrokontroler berjumlah 4 karena Relay yang digunakan merupakan relay 4 *channel*. Dan di pin yang akan dikendalikan adalah pin NC (*Normaly Close*) COM (*Common*) NO (*Normaly Open*). Pada rangkaian pin kedali yang digunakan adalah *Normaly Open* dan tersambung ke kaki Pin *Common*. Pada sistem yang akan dibuat, relay yang akan digunakan yaitu relay 5V dengan 4 *channel* relay. Rangkaian kaki pin Relay dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Rangkaian Relay

### 3.3.1.4 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 3.6

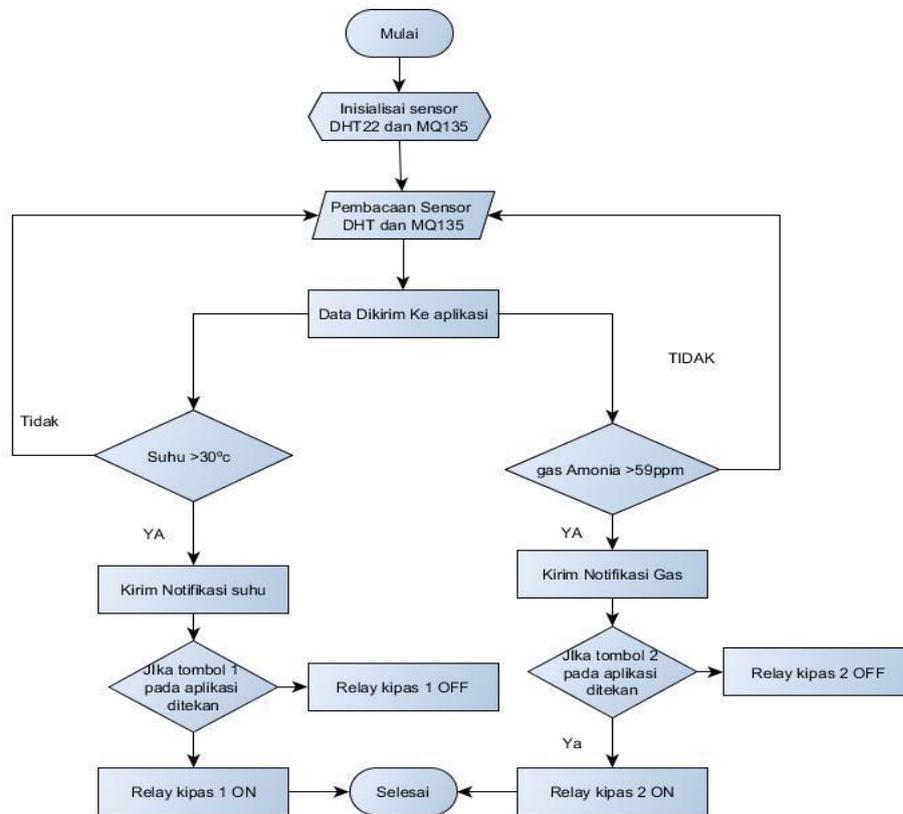


Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan

### 3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak

#### 3.3.2.1 Flowcart Sistem

pembuatan *flowchart* untuk pembuatan pada *hardware*. Pada gambar 3.7. akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.



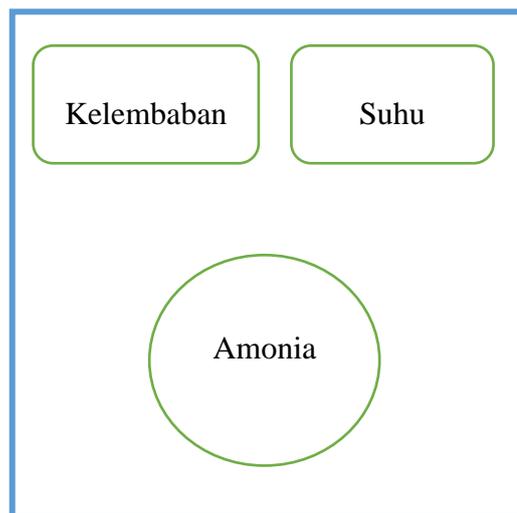
Gambar 3.7 Flowcart Sistem

Di bawah ini merupakan penjelasan dari *flowchart* program pada gambar 3.7 :

Inisialisasi proses pembacaan sensor MQ135 dan sensor DHT22 jika sensor siap mendeteksi gas dan suhu serta kelembaban maka hasil pembacaan sensor akan tampil pada aplikasi yang telah dibuat pada handphone android jika hasil pembacaan suhu, kelembaban dan gas amonia tidak sesuai maka akan tampil notifikasi pada aplikasi blynk selesai.

### 3.3.2.2 Desain Tampilan Aplikasi

Desain tampilan aplikasi perlu dilakukan agar mempermudah peneliti dalam melakukan pembuatan aplikasi yang akan digunakan sebagai monitoring suhu, kelembaban dan gas amonia pada kandang sapi.



**Gambar 3.8 Desain Tampilan Aplikasi.**

### 3.4 Implementasi

Setelah mengumpulkan alat dan bahan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: Implementasi perangkat keras dan Implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan sistem yang dilakukan

dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

#### **3.4.1 Implementasi Perangkat Keras**

Realisasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat

#### **3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak**

Dalam perancangan perangkat lunak yang dilakukan yaitu perancangan pada *embedded* sistem. Realisasi perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan di-*upload* ke mikrokontroler yang dalam sistem ini menggunakan ATmega328 yaitu Arduino Uno. Sebelum program diupload diharuskan meng-*compile* program untuk memastikan apakah *listing* program yang telah dibuat sudah sesuai dan benar.

Pada penelitian ini, program dirancang agar dapat memonitoring suhu, kelembaban dan gas amonia. Agar esp32sim800l dapat menjalankan program yang telah dibuat diperlukan *software downloader* untuk memasukkan program ke mikrokontroler yang tertanam pada ESP32sim800l, pada penelitian ini menggunakan *software* Arduino IDE untuk merancang program yang akan di-*upload* ke Arduino Uno. Adapun komponen alat yang akan dijalankan menggunakan program melalui Arduino IDE adalah sensor DHT 22 MQ-135, Relay, Fan/Kipas dan aplikasi blynk. Program yang akan dijalankan dapat dilihat pada gambar 3.9.

```

Blynk_App_new | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help
Blynk_App_new Utilities.h
|
#define BLYNK_PRINT Serial
#define TINY_GSM_MODEM_SIM800
#include <Wire.h>
#include <TinyGsmClient.h>
#include <BlynkSimpleTinyGSM.h>
#include <DHT.h>
#define SIM800L_RX 27
#define SIM800L_TX 26
#define SIM800L_PWRKEY 4
#define SIM800L_RST 5
#define SIM800L_POWER 23

// You should get Auth Token in the Blynk App.
// Go to the Project Settings (nut icon).
char auth[] = "-DljbTH0yWdPd290Yrv2v7u1HRMHVHf8p";

// Your GPRS credentials
// Leave empty, if missing user or pass
char apn[] = "indosatgprs";
char user[] = "indosat";
char pass[] = "indosat";

// Hardware Serial on Mega, Leonardo, Micro
#define SerialAT Serial1
TinyGsm modem(SerialAT);
#define DHTPIN 19 // what pin we're connected to
#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302)
#define RELAY 18 //define input pin for CW push button

Invalid library found in C:\Users\Pralody24\Documents\Arduino\libraries\Adafruit_GSM
Invalid library found in C:\Users\Pralody24\Documents\Arduino\libraries\adafruit_gsm

```

**Gambar 3.9** Tampilan *Software* Arduino IDE

Pada sensor MQ-135 yang akan digunakan terdapat tiga pin yaitu Vcc, Output, Gnd dimana Vcc digunakan sebagai sumber tegangan positif dan ground sebagai sumber tegangan negatif, kemudian outputnya sebagai pin keluaran menuju mikrokontroller untuk mengirimkan sinyal dari sensor menuju ESP32Sim800L. Tampilan program untuk sensor MQ-135 dapat dilihat sebagai berikut:

```

float VRL_MQ135;
float Rs_MQ135;
float Ro_MQ135 = 20.1;
float ratio_MQ135;

```

```

VRL_MQ135 = analogRead(MQ135)*(5.0/1023.0);
Rs_MQ135 = ((5.0/VRL_MQ135)-1)*(RL_MQ135);
ratio_MQ135 = Rs_MQ135/Ro_MQ135;
float ppm_CO2 = A_MQ135_CO2 * pow(ratio_MQ135, B_MQ135_CO2);
// float ppm_NOx = A_MQ135_NOx * pow(ratio_MQ135, B_MQ135_NOx);
Serial.print("Amonia: ");Serial.println(ppm_CO2);

```

Pada rancangan relay yang telah dibuat menggunakan driver relay terdapat pin output untuk menerima sinyal dari Arduino yang berlogika 0 dan 1 atau *low* dan *high*. Relay sendiri digunakan untuk memutus dan menyambungkan kabel sumber tegangan untuk menjalankan Kipas baik 12V maupun 5V menggunakan program yang telah dibuat di dalam Arduino IDE. Tampilan program relay didalam Arduino IDE dapat dilihat pada sebagai berikut :

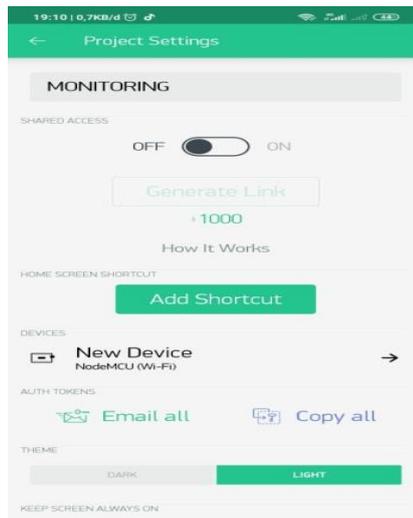
```
if (( temp>=34.00)||(ppm_CO2 >= 100)){
  digitalWrite(RELAY,LOW); // Turns ON Relays
  Blynk.notify("Gas dan Suhu tinggi !!!");
}
else if(temp <= 34.00)||(ppm_CO2 <= 100)){
  digitalWrite(RELAY,HIGH); // Turns Relay Off
}
```

Pada sensor DHT22 yang akan digunakan terdapat tiga pin yaitu Vcc, Output, Gnd dimana Vcc digunakan sebagai sumber tegangan positif dan ground sebagai sumber tegangan negatif, kemudian outputnya sebagai pin keluaran menuju mikrokontroler untuk mengirimkan sinyal dari sensor menuju ESP32Sim800L. Tampilan program untuk sensor DHT22 dapat dilihat sebagai berikut:

```
hum = dht.readHumidity();
temp= dht.readTemperature();
Serial.print("Humidity: ");
  Serial.print(hum);
  Serial.print(" %, Temp: ");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" Celsius");
  delay(1000); //Delay 2 sec.
```

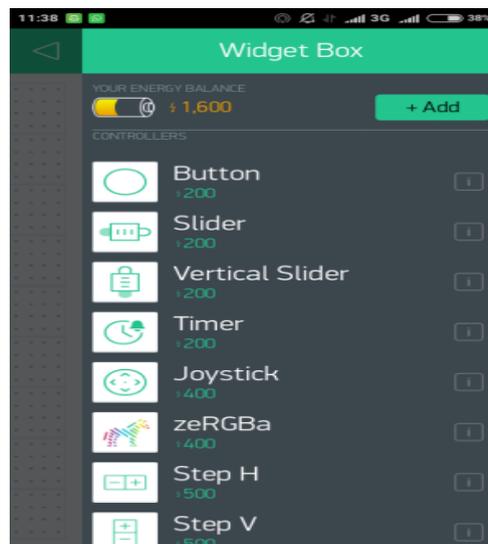
### 3.4.3 Cara Pembuatan *User Interface* Pada *Blynk* Sebagai Berikut :

1. Membuka *aplikasi blynk*, pertama membuat akun untuk mendapatkan *auth token* yang dikirim melalui email. Setelah itu membuat *project* dengan diberi nama “MONITORING” dan hardware yang digunakan , kemudian pilih *create* seperti pada Gambar



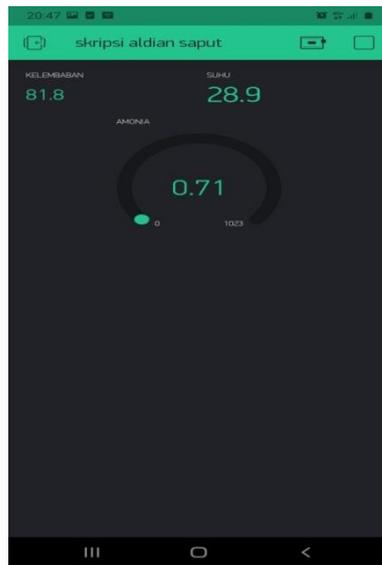
**Gambar 3.10 Membuat Akun Pada Aplikasi Blynk**

2. Setelah *auth token* didapatkan, dapat memulai menambahkan *widget* untuk mendukung tampilan MONITORING, seperti button.



**Gambar 3.11 Wited Pada Aplikasi Blynk Seperti Button**

2. Setting button yang terdapat pada pin nodemcu kemudian menempatkan komponen tersebut sesuai yang diinginkan.



**Gambar 3.12 Pengaturan Gauge.**

### 3.5 Pengujian Sistem

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 Rancangan Pengujian Sensor MQ135

Pengujian sensor MQ135 bertujuan agar mengetahui seberapa akurat sensor MQ135 dalam membaca kadar Amonia. Maka perlu dilakukan ujicoba sensor. Tabel rancang sensor MQ135 sebagai berikut:

Uji Coba (Per Detik)	Kadar Amonium Hydroxide Milli	Hasil Pengujian Sensor MQ-135	
		Kadar udara normal tidak menggunakan Amonium	Menggunakan Amonium Hydroxide dengan kadar

### 3.5.2 Rancangan Pengujian *Sensor DHT22*

Pengujian Sensor DHT22 bertujuan untuk mengetahui apakah sensor DHT22 dapat dengan baik dalam membaca nilai suhu dan kelembaban pada kandang sapi perah dalam ujicoba ini peneliti akan melakukan perbandingan hasil pembacaan sensor DHT22 dengan pengukuran suhu dan kelembaban digital. Tabel rancangan pengujian sensor DHT22 sebagai berikut:

Suhu (°C)	Suhu terukur (°C)	Selisih (°C)	Error (%)

Kelembaban (%)	Kelembaban terukur (%)	Selisih (%)	Error (%)

### 3.5.3 Rancangan Pengujian Aplikasi

Pengujian *aplikasi* bertujuan agar mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat dapat dengan baik diproses oleh ESP32Sim800L dan memastikan saat aplikasi terhubung dengan wifi dan tidak terhubung dengan wifi . tabel pengujian aplikasi blynk sebagai berikut:

No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan

### 3.5.4 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari *aplikasi*, Sensor MQ135 Sensor DHT22 blok sistem ESP32Sim800L dan program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

Pengujian	Waktu	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Status Relay		Keterangan
				Kipas 1	Kipas 2	

### 3.6 Analisis Kerja

Untuk analisa kerja, dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui error dari sistem yang dibuat. Sehingga dari hasil pengujian sistem yang telah di dapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.