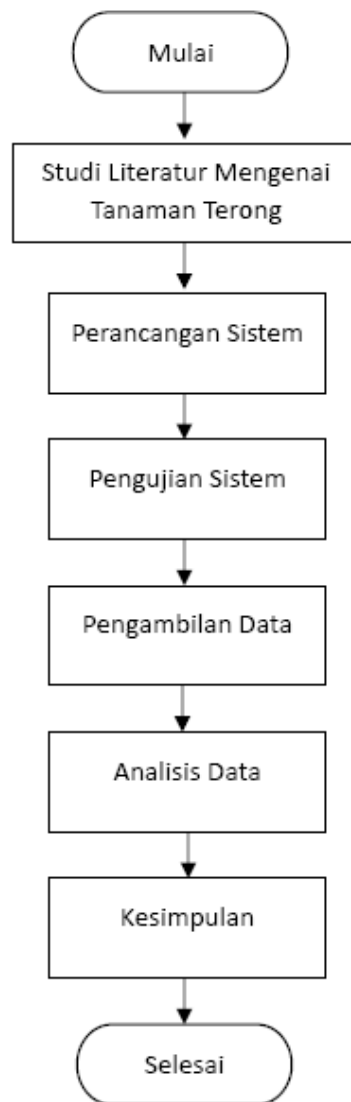


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 ALUR PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Yang pertamayaitu studi literatur kemudian kedua perancangan sistem, kemudian pengujian sistem, pengambilan data, analisis data, dan yang terakhir menentukan kesimpulan dan saran. Berikut adalah diagram alir alur penelitian:



**Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian**

Pada Gambar 3.1 menjelaskan bagaimana alur penelitian monitoring suhu udara dan kelembapan tanah dan penyiraman irigasi kabut berbasis IoT, pada tahapan pertama dimulai dengan studi literatur mengenai tanaman terong, dan setelahnya didapatkan permasalahan mengenai kebutuhan air dan suhu udara pada tanaman terong dan ditemukan solusinya berupa sistem irigasi kabut dimana dengan sistem irigasi tersebut dapat mengatasi kebutuhan air dan suhu udara pada tanaman terong.

Pada tahap selanjutnya yaitu perancangan sistem, adapula sistem yang akan dirancang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Setelah perancangan dan pembuatan sistem selesai maka setelahnya dilakukan tahap pengujian sistem, dimana sistem akan diuji terlebih dahulu sebelum digunakan untuk pengambilan data dan analisis. Kemudian tahap selanjutnya yaitu pengambilan data, data yang akan diambil berupa nilai *error* dan akurasi pada sistem yang akan dibandingkan dengan nilai yang diperoleh dari pembanding, dan hasil tersebut yang akan dianalisis. Untuk tahap selanjutnya yaitu kesimpulan dan saran yang didapat dari penelitian yang dilakukan.

## **3.2 KOMPONEN ALAT**

Pada penelitian ini, terdapat komponen alat perangkat keras dan perangkat lunak untuk merancang alat, terdapat 2 sensor yaitu sensor untuk mendeteksi suhu udara menggunakan sensor DHT22 dan sensor untuk mendeteksi kelembapan tanah menggunakan sensor YL-69. Komponen alat yang digunakan berupa:

### *3.2.1 Hardware*

- NODEMCU ESP 8266
- YL-69
- DHT22
- *Relay 2 Channel*
- Lcd 16 x 2
- Pompa air

- Selang Air
- Kipas
- *Power supply*
- Laptop

### 3.2.2. *Software*

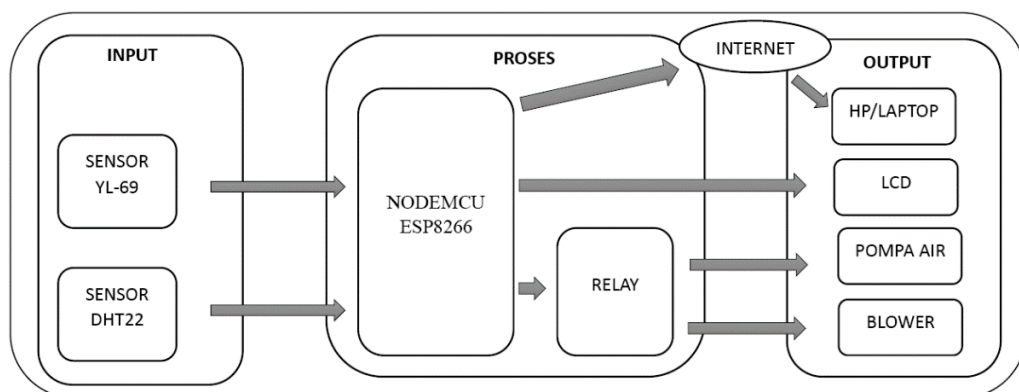
- Arduino IDE
- Platform Telkom IoT

## 3.3 PERANCANGAN SISTEM

Pada perancangan sistem terdapat perancangan perangkat keras dan perancangan sistem kerja alat.

### 3.3.1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras pada penelitian ini mencakup blokdiagram sistem, skematik rangkaian, dan asitektur IoT. Pada perancangan perangkat keras meliputi *input*, proses, dan *output* yang dapat ditunjukkan pada Gambar 3.2 berikut:

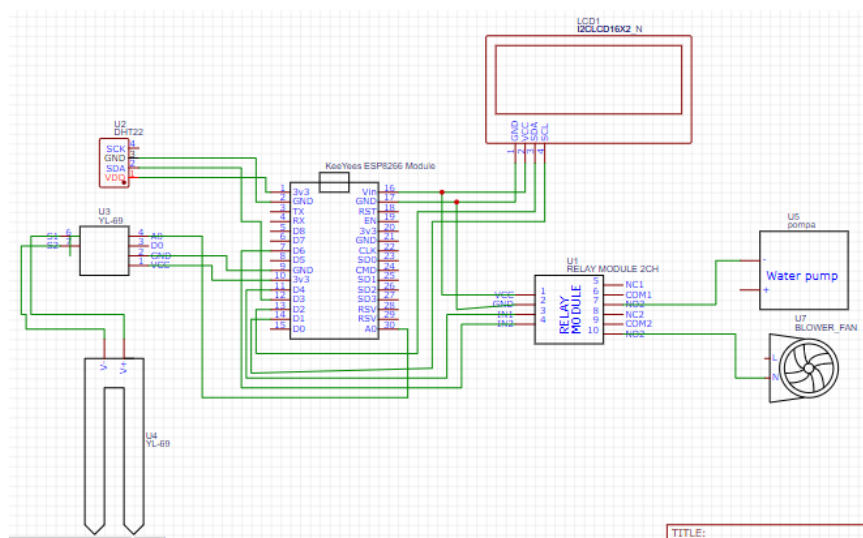


**Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem**

Gambar 3.2 merupakan blok diagram yang mencakup masukan, proses dan keluaran dalam perancangan sebuah alat. pada *input* atau masukan terdapat dua buah sensor yaitu sensor YL-69 yaitu sebuah sensor untuk membaca nilai kelembapan tanah dan sensor DHT22 sebuah sensor untuk membaca nilai suhu udara, dimana suhu udara optimal pada tanaman terong berkisar antara 21°C sampai dengan 28°C. sedangkan untuk nilai kelembapan tanah optimal pada tanaman terong berkisar antara 80% sampai dengan 90%. Kemudian untuk hasil data dari kedua sensor tersebut akan ditampilkan pada LCD dan *handphone* atau laptop petani sehingga dapat dengan mudah memantau tanaman.

Kemudian terdapat blok proses yang berisi NODEMCU ESP8266 sebagai modul mikrokontroler sekaligus sebagai modul *wifi* yang menghubungkan ke *internet*. Ada modul *relay* sebagai pengendali dari pompa air dan *blower*. Kemudian terdapat *power supply* sebagai tambahan tegangan karena tegangan pada NODEMCU ESP8266 hanya sebesar 3V. Kemudian ada blok *output* atau keluaran dimana terdapat empat buah keluaran yaitu terdapat *handphone* atau laptop yang dihubungkan dengan *internet*, LCD, pompa air, dan juga *blower*. Pompa air otomatis akan menyala jika kelembapan tanah kurang dari nilai optimalnya dan kipas akan menyala apabila nilai suhu udara kurang dari nilai optimalnya.

Pada penelitian ini terdapat perancangan skematik rangkaian sebagai berikut:



**Gambar 3.3 Skematik Rangkaian**

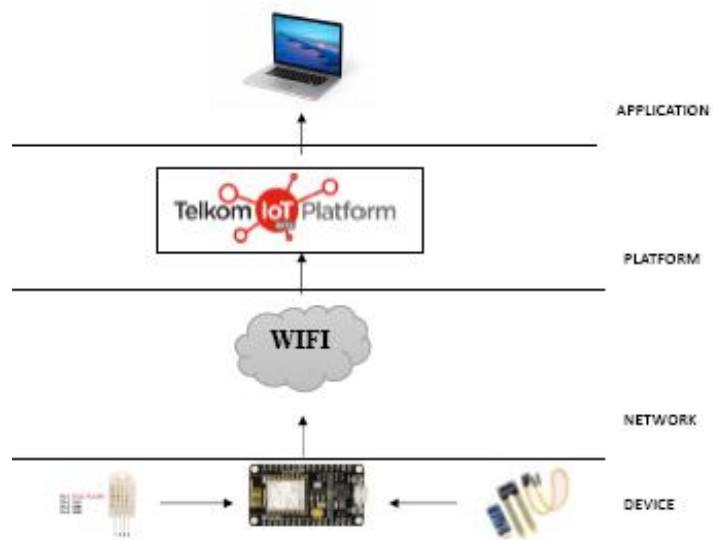
Gambar 3.3 merupakan gambar dari rangkaian skematik di mana komponen-komponen sistem disambungkan ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Pada gambar tersebut terdapat dua buah sensor yang dihubungkan yaitu sensor suhu udara DHT22 dan sensor kelembapan tanah YL-69, sensor DHT22 dihubungkan dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 melalui pin D5, untuk pin VCC dihubungkan ke pin 3v3 dan pin GND disambungkan ke pin GND. Sensor kelembapan tanah YL-69 dihubungkan dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 melalui pin A0, untuk pin VCC disambungkan ke pin 3v3 dan pin GND disambungkan ke pin GND. Kemudian komponen selanjutnya LCD menggunakan modul I2C, pin GND dihubungkan ke GND, lalu pin VCC disambungkan ke pin 5V pada Vin, pin SDA disambungkan ke pin D2, dan pin SCL disambungkan ke pin D1. Kemudian komponen selanjutnya yaitu *relay 2 channel* atau 2 kaki yang dihubungkan ke pompa air melalui pin In1 yang terhubung dengan pin mikrokontroler pin D4, kemudian terdapat kipas yang melalui pin In2 yang terhubung dengan pin mikrokontroler pin D6, untuk pin VCC tersambung dengan 5V yang terdapat pada Vin dan pin GND tersambung dengan pin GND. Secara rinci dapat dijelaskan pada Tabel 3.1 tabel I/O mikrokontroler.

**Tabel 3.1 I/O Mikrokontroler**

NodeMCU ESP8266	DHT22	YL-69	LCD 16X2	Relay
D0	-	-	-	-
D1	-	-	SLC	-
D2	-	-	SDA	-
D3	-	-	-	IN1
D4	-	-	-	-
D5	SDA	-	-	-
D6	-	-	-	IN2
D7	-	-	-	-
D8	-	-	-	-
RX	-	-	-	-
TX	-	-	-	-
A0	-	A0	-	-

NodeMCU ESP8266	DHT22	YL-69	LCD 16X2	Relay
RSV	-	-	-	-
RSV	-	-	-	-
SD3	-	-	-	-
SD2	-	-	-	-
SD1	-	-	-	-
SD0	-	-	-	-
CMD	-	-	-	-
CLK	-	-	-	-
EN	-	-	-	-
RST	-	-	-	-
GND	GND	GND	GND	GND
VIN	-	-	VCC	VCC
3V3	VCC	VCC	-	-

Pada perancangan perangkat keras terdapat perancangan arsitektur IoT sebagai berikut:

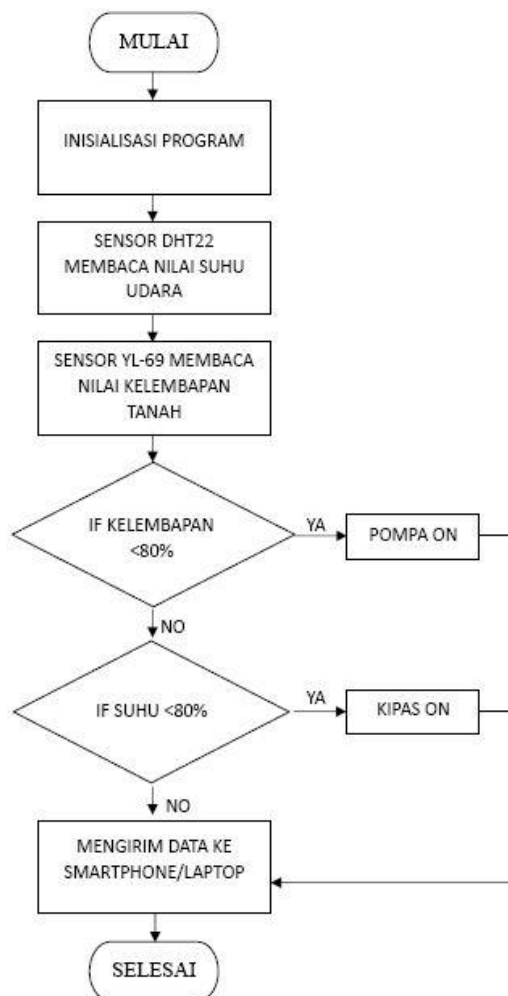


**Gambar 3.4 Arsitektur IoT**

Pada Gambar 3.4 merupakan arsitektur IoT, di mana pada *device* memakai mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang disambungkan dengan sensor DHT22 dan sensor YL-69. Kemudian pada *network*, data yang telah diperoleh akan dikirim melalui jaringan *internet wifi* menggunakan protokl MQTT, setelahnya data akan muncul pada platform Telkom IoT yang dapat dipantau melalui laptop maupun *smartphone*.

### 3.3.2. Sistem Kerja Alat

Pada penelitian ini terdapat perancangan sistem kerja alat secara keseluruhan yang dilakukan dalam beberapa tahap. Berikut merupakan tahapan yang akan dilakukan penulis dapat digambarkan dalam *flowchart* sistem kerja alat berikut:



**Gambar 3.5 Flowchart Sistem Kerja Alat**

Pada gambar 3.5 merupakan *flowchart* sistem kerja alat, untuk proses yang pertama dimulai dengan inisialisasi program yang mencakup inisialisasi mikrokontroler NODEMCU ESP8266, sensor suhu udara DHT22 serta sensor kelembapan tanah YL-69. Kemudian proses yang kedua yaitu sensor DHT22 membaca nilai suhu udara dan sensor YL-69 membaca nilai kelembapan udara.

Apabila suhu lebih dari 28°C maka kipas akan menyala dan apabila kelembapan tanah kurang dari 80% maka pompa air akan menyala. Kemudian semua hasil data tersebut akan dikirimkan ke *Telkom IoT Platform*.

### 3.4 PENGUJIAN SISTEM

Adanya pengujian sistem dibutuhkan untuk memastikan sistem dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pada pengujian sistem terdapat beberapa bagian untuk memastikan sensor dan kendali dapat berjalan dengan baik dan berfungsi yaitu:

#### 3.4.1. Pengujian Sensor Suhu Udara DHT22

Pengujian sensor suhu udara DHT22 digunakan untuk memantau suhu udara supaya dapat menjaga suhu udara pada tanaman terong sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal. sensor DHT22 akan mengirimkan nilai suhu udara yang didapat ke mikrokontroler dan akan diteruskan ke *handphone* atau laptop. Pengujian sensor DHT22 menggunakan alat ukur pembanding thermometer dapat dilihat pada table 3.2 berikut:

**Tabel 3.2 Pengujian Sensor Suhu Udara DHT22**

No	Hasil Pengujian (°C)		Selisih <i>Error</i>	<i>Error</i> %	Akurasi %
	DHT22	Termometer			
1					
2					
3					
4					



### 3.4.2. Pengujian Sensor Kelembapan tanah YL-69

Pengujian sensor kelembapan tanah YL-69 digunakan untuk memantau kelembapan tanah supaya dapat menjaga kelembapan tanah pada tanaman terong sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. sensor YL-69 akan mengirimkan nilai suhu udara yang didapat ke mikrokontroler dan akan diteruskan ke *handphone* atau laptop. Pengujian sensor YL-69 menggunakan alat ukur pembanding moisturemeter dapat dilihat pada table 3..3 berikut:

**Tabel 3.3 Pengujian Sensor Kelembapan Tanah YL-69**

No	Hasil Pengujian (°C)		Selisih <i>Error</i>	<i>Error</i> %	Akurasi %
	YL-69	Moisturemeter			
1					
2					
3					
4					

### 3.4.3. Pengujian Pompa Air

Pengujian ini dilakukan untuk menetahui apakah pompa air dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pompa air akan menyala apabila nilai kelembapan tanah berada  $\leq 80\%$ . Jika nilai tidak memenuhi maka pompa air akan mati. Adapun tabel pengujian pompa air dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut:

**Tabel 3.4 Pengujian Pompa Air**

No.	Kelembaban	Kondisi Pompa	Kondisi yang diharapkan	Kesimpulan
1				
2				
3				
4				

#### 3.4.4. Pengujian Kipas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kipas dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Kipas akan menyala apabila nilai suhu udara berada  $\geq 28^{\circ}\text{C}$  . jika nilai kipas tidak memenuhi maka kipas akan mati. Adapun tabel pengujian kipas dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut:

**Tabel 3.5 Pengujian Kipas**

No.	Suhu	Kondisi Kipas	Kondisi yang diharapkan	Kesimpulan
1				
2				
3				
4				

#### 3.4.5. Pengujian Alat Keseluruhan

Pada pengujian ini merupakan pengujian terakhir, pengambilan data dilakukan secara *sampling* pada mini *Greenhouse* dengan luas 2x2 meter. Pengambilan data diambil dalam tiga waktu yaitu pada pagi hari, siang hari, dan sore hari. Setiap kondisi waktu akan diambil sebanyak 30 data. Adapun tabel pengujian alat keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut:

**Tabel 3.6 Pengujian Alat Keseluruhan**

No.	Suhu ( $^{\circ}$ )	Kelembaban (%)	Pompa (On/Off)	Kipas (On/Off)
1				
2				
3				
4				