

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Perangkat yang digunakan serta fungsi dari masing-masing alat dalam sistem pemantauan iklim mikro pada kandang bebek petelur yang menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Dalam proses pengumpulan informasi, sistem ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontrolernya, dan menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan di dalam kandang yang berfungsi untuk memonitor kondisi suhu dan kelembapan secara *real-time*. Jika suhu di dalam kandang bebek melebihi batas yang telah ditentukan, maka sensor akan mengirimkan data kepada sistem dan melakukan pengendalian secara otomatis untuk menyesuaikan suhu dan kelembapan dalam kandang sehingga tetap optimal.

Sistem pengendalian suhu dan kelembapan apabila suhu pada kandang bebek melebihi batas yang sudah ditentukan, maka sensor akan mengirimkan data dan melakukan pengendalian secara otomatis agar suhu dan kelembapan pada kandang bebek tetap optimal. *Software* yang digunakan yaitu Arduino IDE yang digunakan untuk melakukan pemrograman data pada mikrokontroler, *Open Weather API* yaitu *website* yang digunakan untuk mengetahui informasi data cuaca, dengan menggunakan layanan siaran meteorologi.

**Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan**

No	Alat dan Bahan	Jumlah	Spesifikasi Alat
1	Laptop yang sudah terinstal <i>software</i> Arduino IDE	1	<i>Processor</i> : AMD A9-9425 RADEON. RAM : 4GB
2	<i>Smartphone</i>	1	iOS 16.1.1 RAM : 4GB. Memori <i>Internal</i> : 128GB.
3	DHT11	1	Tegangan : 3.3V hingga 5V
4	<i>Relay 2 Channel</i>	1	<i>Voltage Relay</i> : 5V. <i>Maximum Voltage (Current Rating)</i> : AC 250V / 10A, DC 30V / 10A
5	ESP32	1	<i>Operating Voltage</i> : 3.3V <i>Flash Memory</i> 4MB, SRAM : 520KB
6	Papan PCB	1	<i>Solderless Breadboard</i>
7	Lampu Filamen	1	AC <i>Voltage</i> : 220V.

No	Alat dan Bahan	Jumlah	Spesifikasi Alat
			Power : 4 Watt.
8	Kipas DC	1	DC Voltage : 12V
9	Motor Servo	1	Operating Voltage : 4.8V Servo 180°
10	Power Supply	2	5V 3A dan 12V 5A
11	LCD 16x2	1	Tegangan : 5V.

### 3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Berdasarkan Tabel 3.1 perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan sistem pemantauan iklim mikro pada kandang bebek petelur berbasis IoT meliputi :

#### 1. Laptop

Laptop menjadi perangkat yang penting untuk mengolah data dan melakukan pembuatan pemrograman pada sistem yang dikembangkan. Laptop juga berfungsi sebagai media untuk mengakses dan mengambil data dari alat yang telah dibuat. Spesifikasi yang diperlukan pada laptop untuk skripsi ini meliputi prosesor AMD A9-9425 RADEON dan kapasitas RAM sebesar 4GB.

#### 2. *Smartphone*

Dalam sistem perancangan alat untuk skripsi, digunakan *smartphone* yang telah terhubung ke internet dan memiliki aplikasi khusus untuk melakukan monitoring terhadap alat yang akan dibuat. Spesifikasi dari *smartphone* yang digunakan yaitu iOS versi 16.1.1 dengan kapasitas RAM sebesar 4 GB dan memori internal 128 GB.

#### 3. Sensor DHT11

Pada perancangan skripsi, terdapat penggunaan sensor DHT11 yang digunakan untuk mengukur parameter suhu dan kelembapan dalam kandang bebek. Sensor ini akan digunakan sebagai alat pemantauan suhu di kandang bebek, dan data yang diperoleh dari sensor akan diolah sesuai dengan pemrograman yang telah diatur.

#### 4. *Relay*

Pada perancangan skripsi ini digunakan komponen *relay* sebagai saklar otomatis untuk mengontrol lampu dan kipas. Terdapat 2 *channel* pada *relay* yang akan diatur untuk mengendalikan lampu dan kipas secara otomatis sesuai dengan kebutuhan.

#### 5. ESP32

Pada perancangan skripsi, terdapat ESP32 yang digunakan sebagai mikro pengendali untuk sistem alat yang akan dibuat. Media ini digunakan sebagai pengendali utama untuk pengiriman hasil data dari alat yang akan digunakan kepada *website* yang ada selain digunakan sebagai pengendali utama perangkat ini. Pada pengiriman data menggunakan mikrokontroler ESP32 dikarenakan media tersebut sudah tersedia modul WiFi.

#### 6. Papan PCB

Pada perancangan skripsi, papan PCB digunakan untuk penghubung komponen elektronika tanpa menggunakan kabel dan tempat untuk menyambungkan berbagai komponen skripsi ini.

#### 7. Lampu Filamen

Pada perancangan skripsi ini digunakan komponen lampu sebagai media penghangat untuk bebek, apabila bebek merasa dingin atau suhu yang sudah diatur dalam pemrograman maka lampu akan menyala.

#### 8. Kipas DC 12V

Pada perancangan skripsi, terdapat *fan* atau kipas yang digunakan sebagai penyetabil suhu dalam kandang bebek jika terasa panas atau akan menyala sesuai dengan suhu yang sudah diatur dalam pemrograman.

#### 9. Motor *Servo*

Pada perancangan skripsi ini menggunakan motor *servo* sebagai sudut pergerakan dari atap yang mampu bekerja dua arah dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal *Pulse Width Modulation* (PWM) pada bagian pin kontrolnya.

#### 10. *Power Supply*

Pada perancangan skripsi ini digunakan komponen *power supply* sebagai pemberi daya untuk ESP32, sebagai pengatur kendali dari sensor yang ada. *Power supply* yang digunakan ada 2 tipe yaitu *power supply* dengan tegangan 12V 5A dan tegangan 5V 3A.

#### 11. LCD 16x2

Pada perancangan skripsi, digunakan LCD 16x2 untuk menampilkan data suhu, kelembapan pada sensor DHT11 pada kandang bebek dan menampilkan status

atap buka atau tutup. LCD 16×2 ini memiliki 16 kolom dan 2 baris yang digunakan untuk menampilkan informasi secara visual.

### 3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Berdasarkan Tabel 3.1 perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan alat pemantauan iklim mikro pada kandang bebek petelur berbasis IoT yaitu :

#### 1. *Open Weather*

Pada perancangan skripsi ini *open weather* digunakan sebagai sumber data terbuka untuk memperoleh data kelembapan, *open weather* pilih karena menyediakan layanan secara gratis untuk menggunakan informasi data secara *real-time*.

#### 2. *Blynk*

Pada perencanaan skripsi ini aplikasi *Blynk* digunakan sebagai antarmuka untuk menampilkan dan mengendalikan prototipe pada perangkat android. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk melihat data dari sensor untuk suhu dan kelembapan pada suhu ruang kandang bebek serta melihat suhu dan kelembapan pada sekitar kandang bebek yang bersumber dari *open weather*.

#### 3. *Software Arduino IDE*

Pada perencanaan skripsi ini menggunakan *software* arduino IDE untuk membuat program dari masing-masing perangkat yang digunakan. Pada *software* ini dapat diatur untuk suhu dan kelembapan yang diinginkan dengan menggunakan bahasa pemrograman java, bahasa C dan bahasa C++.

#### 4. *Wireshark*

Pada perancangan skripsi ini menggunakan perangkat lunak *wireshark* untuk melihat protokol apa yang digunakan atau masalah apa saja yang terjadi di jaringan tersebut. *Wireshark* juga mampu menganalisa transmisi paket data dalam jaringan, proses koneksi dan transmisi antar perangkat.

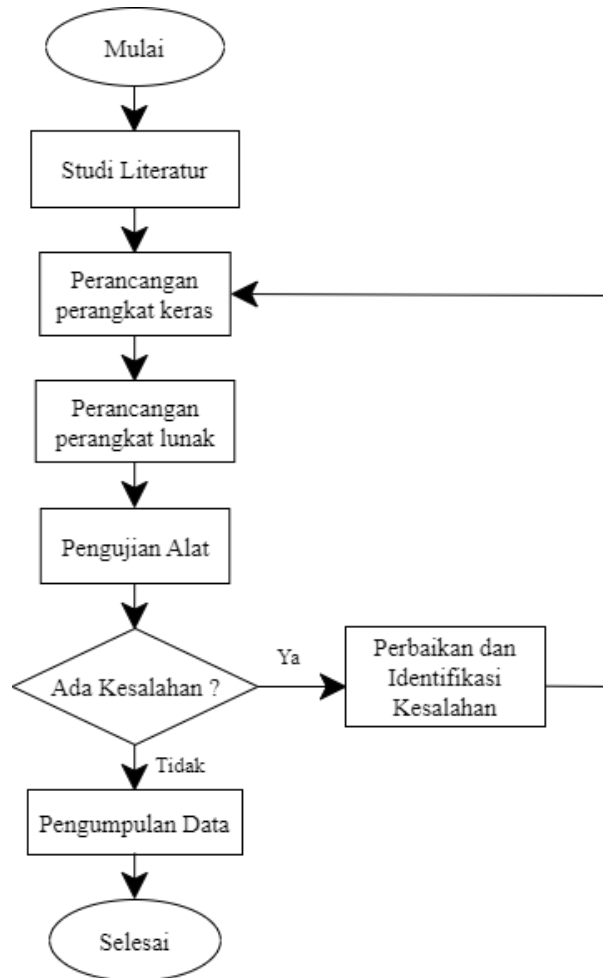
#### 5. *Fritzing*

Pada perancangan skripsi ini menggunakan *software fritzing* untuk desain dari rangkaian yang akan digunakan. Menghubungkan *port* yang digunakan pada skripsi ini, supaya *prototipe* mampu berjalan. Kelemahan dari *software fritzing*

tidak mempunyai banyak komponen yang akan digunakan, *library* yang akan digunakan harus diunduh secara terpisah.

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian skripsi terdapat tahapan yang harus dilakukan oleh penulis dalam *prototipe* iklim mikro pada kandang bebek petelur berbasis IoT dengan menggunakan *platform blynk*. Alur penelitian yang dilakukan dapat dijelaskan menggunakan *flowchart* alur penelitian.



**Gambar 3.1** *Flowchart* Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1 dijelaskan *flowchart* alur penelitian, tahapan yang harus dilakukan meliputi studi literatur, perancangan perangkat keras (*hardware*), perancangan perangkat lunak (*software*), pengujian pada alat yang akan digunakan, jika terjadi kesalahan maka dilakukan perbaikan dan diidentifikasi

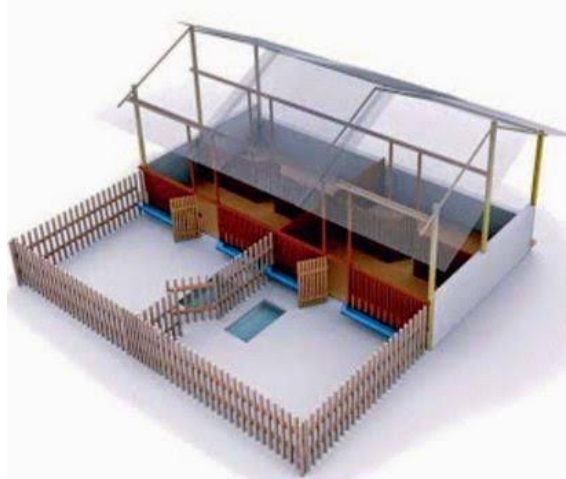
kesalahan yang terjadi, jika tidak terjadi kesalahan maka diambil data pengujian. Pada tahap studi literatur, dalam studi literatur dilakukannya pengumpulan atau pencarian referensi atau data dari artikel, jurnal atau skripsi yang berkaitan dengan tema skripsi yang akan dilakukan. Pada studi literatur diperlukan adanya analisis setiap referensi yang digunakan untuk menentukan alat dan bahan apa saja yang menjadi kebutuhan pada saat penelitian.

### **3.3 PERANCANGAN SISTEM**

Pada tahapan perancangan sistem dijelaskan bagaimana konsep sistem yang akan digunakan. Model sistem menjelaskan gambaran *prototipe* kandang yang akan dirancang, sehingga menyerupai bentuk yang akan dibuat. Blok diagram sistem untuk mengetahui alur sistem yang digunakan dimana pada blok diagram terdapat *input*, proses dan *output* yang dihubungkan dengan garis. Pada *flowchart* alur *hardware* dijelaskan alur kerja alat yang sedang diproses pada mikrokontroler, sehingga menghasilkan *output* yang diinginkan. Sedangkan pada *flowchart* alur *software* dijelaskan cara kerja pada perangkat lunak yang digunakan.

#### **3.3.1 Model Sistem**

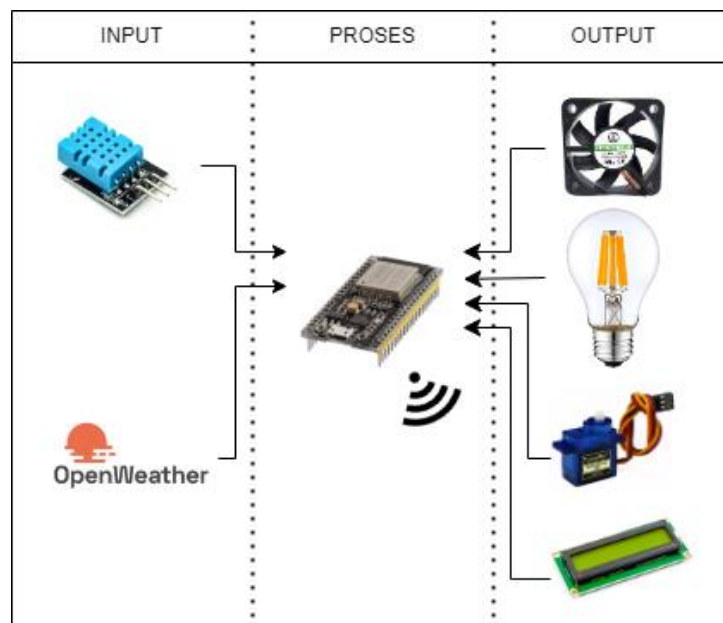
Penerapan sistem yang akan digunakan digambarkan pada kandang bebek yang terdapat pada Gambar 3.2 dimana sensor DHT11 ditempatkan di dalam area kandang ber-atap, kipas dan lampu diletakkan di dalam ruangan guna mengoptimalkan suhu udara yang ada pada kandang bebek. *Prototipe* yang akan dibuat menyerupai kandang bebek petelur berukuran 60 cm × 30 cm, sensor DHT11 membaca suhu pada kandang bebek, jika suhu naik 28°C otomatis sistem akan bekerja sampai suhu didalam kandang bebek kembali normal atau dibawah 28°C yang terjadi di halaman terbuka menggunakan sistem atap otomatis dengan input data dari *open weather* yang menampilkan informasi cuaca pada wilayah yang diinginkan dan informasi suhu didalam kandang akan diinformasikan melalui *blynk*.



**Gambar 3.2 Model Sistem Kandang Bebek Petelur.**

### 3.3.2 Blok Diagram Sistem

Blok diagram digunakan untuk mengetahui sistem yang akan dibuat dimulai dari perancangan *hardware*, perancangan *software* dan pemodelan struktur data.



**Gambar 3.3 Blok Diagram Perancangan Sistem**

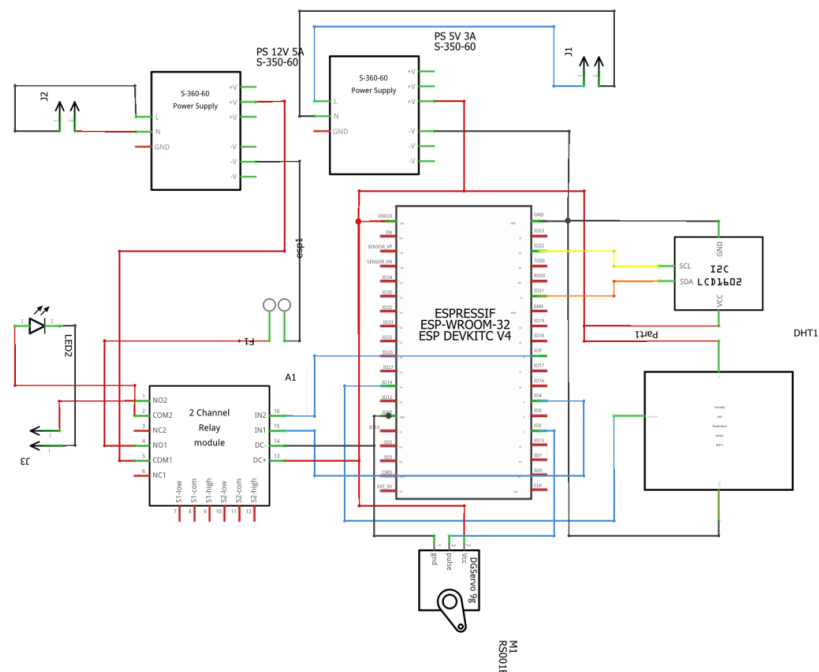
Berdasarkan Gambar 3.3 pada sistem monitoring iklim mikro dari kandang bebek, ESP32 menerima daya dari *power supply*. Dari *power supply* akan mendapatkan data atau informasi yang digunakan pada sensor yang digunakan, yaitu sensor DHT11 dan informasi perkiraan cuaca yang ada pada *OpenWeather* API. Setelah ESP32 menerima data, semua data akan diproses dan dikirim menuju

*output* pada penelitian ini. Terdapat sensor DHT11 atau sensor suhu dan kelembapan yang *output* nya berupa kipas, filamen elektrik dan motor servo yang sudah dikendalikan melalui *relay*.

*Open Weather API* digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai perkiraan cuaca pada tiap daerah dengan *output*nya LCD. Jika suhu kurang dari program yang sudah ditentukan, maka pemanas atau lampu menyala. Sedangkan jika suhu melebihi program yang diatur, maka kipas akan menyala. Dari semua data yang didapat, data atau informasi akan dikirimkan ke aplikasi android *blynk* dengan koneksi *WiFi* kemudian nantinya akan diberikan notifikasi. Pada pelaksanaan penelitian ini digunakan *smartphone* yang sudah berisi aplikasi *blynk* untuk digunakan sebagai monitoring atau informasi apabila suhu atau kelembapan yang ada pada kandang bebek tidak sesuai.

### 3.3.3 Wiring Diagram Sistem

Adapun beberapa langkah komponen yang digunakan dihubungkan satu sama lain supaya prototipe dapat digunakan. Prototipe yang dihubungkan pada perancangan *hardware* digambarkan dengan *wiring diagram*.



Gambar 3.4 Wiring Diagram Sistem



Berdasarkan Gambar 3.4 *wiring* diagram sistem didesain menggunakan *software fritzing*, keseluruhan komponen yang digunakan terhubung dengan mikrokontroler ESP32. Komponen pertama yang dihubungkan yaitu sensor DHT11 untuk *port* VCC dihubungkan dengan *port* Vin pada ESP32, *port* GND dihubungkan dengan *port* GND, dan *port* out dihubungkan dengan pin 14. Komponen kedua yang dihubungkan yaitu motor servo untuk *port* VCC dihubungkan dengan *port* Vin pada ESP32, *port* GND dihubungkan dengan port GND, dan *port* out dihubungkan dengan pin 2. Komponen ketiga yang dihubungkan yaitu LCD 16×2 untuk *port* VCC dihubungkan dengan *port* Vin pada ESP32, *port* GND dihubungkan dengan *port* GND, *port* SDA dihubungkan dengan pin 21, *port* SCL dihubungkan dengan *port* 22. Komponen keempat yang dihubungkan yaitu *relay* ke ESP32 untuk *port* VCC dihubungkan dengan *port* Vin pada ESP32, GND dihubungkan dengan *port* GND, *port* IN1 dihubungkan dengan pin 4, *port* IN2 dihubungkan dengan pin 5.

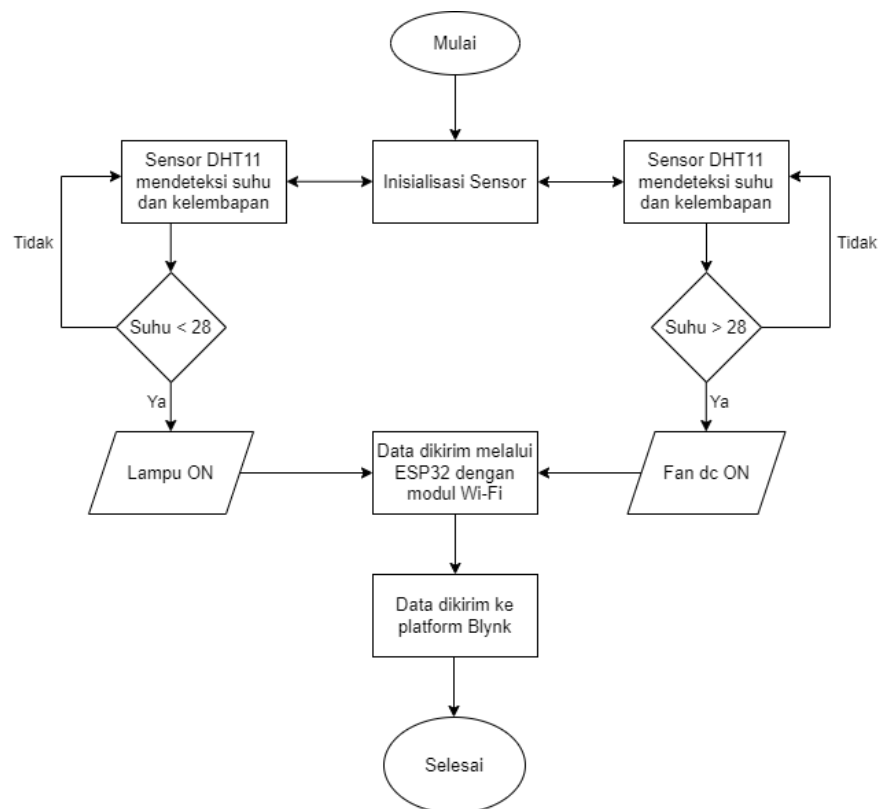
Komponen yang dihubungkan berikutnya sebagai sumber daya supaya alat mampu berjalan yaitu *power supply*, terdapat 2 macam tegangan pada *power supply* yang digunakan pada prototipe ini. Tegangan yang digunakan pertama yaitu *power supply* dengan tegangan 5V 3A yang akan dihubungkan dengan ESP32, untuk *port* V(+) dihubungkan dengan *port* Vin, *port* V(-) dihubungkan dengan *port* GND. Untuk mendapatkan sumber listrik *power supply* 5V 3A dihubungkan dengan plug, *port* L pada *power supply* dihubungkan dengan *port* 1 pada plug, *port* N dihubungkan dengan *port* 2 pada plug.

Lampu yang digunakan sebagai pemanas ruangan dihubungkan dengan *relay* dan plug, *port* 1 pada lampu dihubungkan dengan *port* COM2 pada *relay*, *port* 2 pada lampu dihubungkan dengan *port* 1 pada plug, dan *port* 2 pada plug dihubungkan dengan NO2 pada *relay*. Kipas sebagai pendingin ruangan dihubungkan dengan *relay* dan *power supply* 12V 5A, *port* VCC dihubungkan dengan *port* NO1, dan *port* GND dihubungkan dengan *port* V(-) pada *power supply* 12V 5A, untuk menghubungkan *power supply* 12V 5A dengan *relay* sebagai sumber daya *port* COM1 pada *relay* dihubungkan dengan V(+) pada *power supply*. Untuk mendapatkan sumber listrik pada *power supply* 12V 5A

dihubungkan dengan plug, *port* L dihubungkan dengan *port* 1, dan *port* N dihubungkan dengan *port* 2 pada plug.

### 3.3.4 Flowchart Alur Sistem

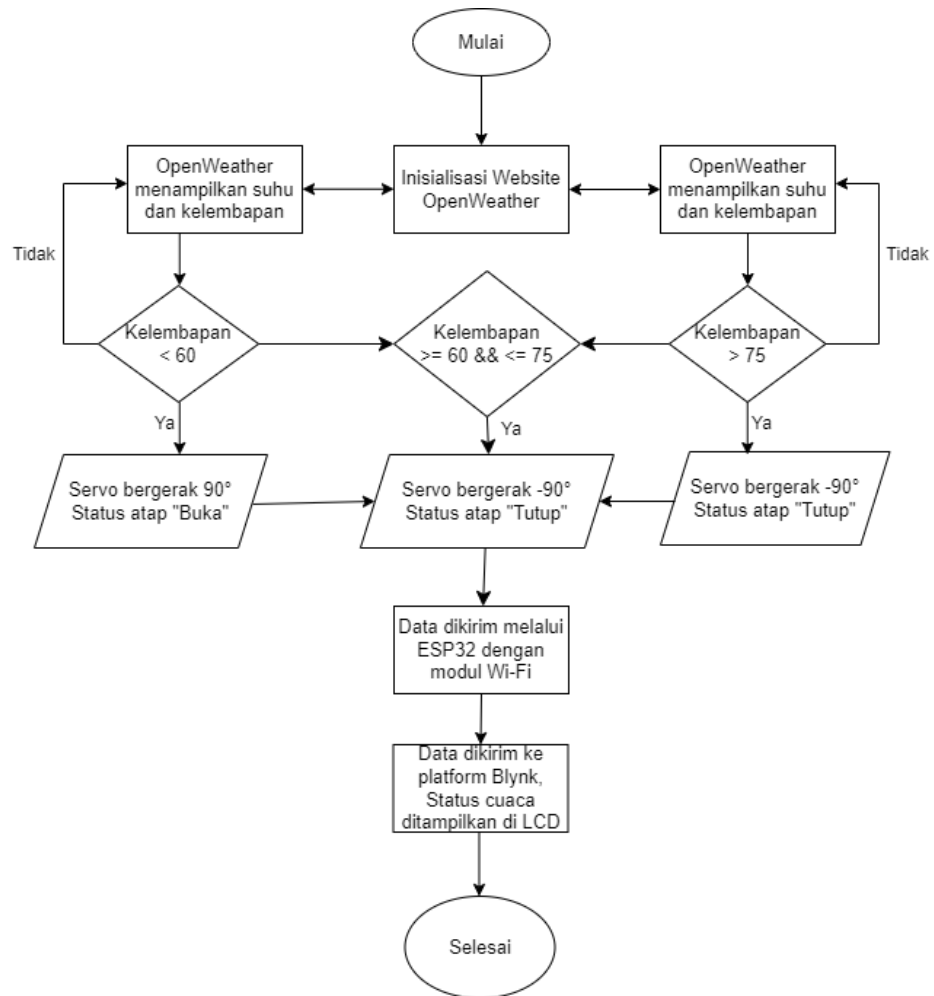
Pada penelitian skripsi, dibuat sistematis dari perancangan alat, terdapat *flowchart* alur perangkat lunak pada mikrokontroler sesuai dengan perangkat yang akan dirancang. Mikrokontroler yang digunakan akan bekerja sesuai dengan perintah yang sudah dibuat dalam pemrograman, dimana semua *hardware* akan bekerja atau dikendalikan oleh mikrokontroler.



**Gambar 3.5 Flowchart Alur Mikrokontroler**

Berdasarkan Gambar 3.5 *flowchart* alur mikrokontroler, mengkoneksikan Wi-Fi dengan *smartphone* salah satu tahap pertama yang dilakukan mikrokontroler, jika sudah terhubung dengan Wi-Fi diteruskan untuk membaca sensor DHT11 dengan menerima informasi dengan keluaran berupa kipas dan lampu. Sensor DHT11 mendeteksi suhu dan kelembapan pada kandang bebek, setelah data diolah dikirim ke *relay*, apabila suhu pada kandang bebek  $< 28^{\circ}\text{C}$

maka lampu akan menyala, jika suhu pada kandang  $> 28^{\circ}\text{C}$  maka kipas yang akan menyala, dari data yang diperoleh akan ditampilkan pada *blynk*.



**Gambar 3. 6 Flowchart Alur Motor Servo**

Berdasarkan Gambar 3.6 *flowchart* alur motor *servo* diperoleh dari data pada *website open weather* untuk menampilkan suhu dan kelembapan pada daerah, data diolah dan diperoleh informasi dengan keluaran berupa motor *servo*. Apabila kelembapan  $< 60\%$  motor *servo* akan menerima perintah “Buka”, jika kelembapan  $\geq 60\% \ \&\& \ \leq 75$  motor *servo* akan menerima perintah “Tutup”, jika kelembapan dengan  $> 75\%$  motor *servo* akan menerima perintah “Tutup”. Dari status cuaca yang diperoleh pada pengujian tersebut akan dibandingkan dengan cuaca pada kondisi *real* sekitar kandang bebek, dari data yang sudah diperoleh kemudian diolah untuk mengetahui akurasi data dari *website open weather*. Data dikirim ke *platform blynk* menggunakan modul Wi-Fi yang ada pada ESP32.

### 3.4 PERANCANGAN *END-DEVICE*

ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler untuk mengendalikan sensor yang ada dalam alat pemantau atau monitoring suhu dan kelembapan pada kandang bebek petelur. Pemrograman pada alat ini menggunakan pemrograman bahasa c atau c++ dengan menggunakan *software* arduino IDE. Pada sistem monitoring ini terdapat 2 tipe pengendali suhu yaitu kipas DC dan lampu filamen. Selain menggunakan sensor DHT11, alat ini menggunakan motor *servo* sebagai pengendali atap otomatis yang berfungsi sebagai informasi perkiraan cuaca dari *website OpenWeather*.

**Tabel 3.2 Koneksi *Port* DHT11 ke ESP32**

<b><i>Port</i> DHT11</b>	<b><i>Port</i> ESP32</b>
VCC	Vin
GND	GND
<i>Out</i>	Pin 14

Berdasarkan Tabel 3.2 koneksi *port* DHT11 ke ESP32 terdapat beberapa komponen yang digunakan akan saling terhubung, pada sensor DHT11 terdapat beberapa *port* yang akan disambungkan pada ESP32. *Port* VCC akan terhubung ke port Vin, *ground* akan terhubung ke *port ground*, dan *out* atau serial data akan terhubung dengan pin 14.

**Tabel 3.3 Koneksi *Port* Motor Servo ke ESP32**

<b><i>Port</i> Motor Servo</b>	<b><i>Port</i> ESP32</b>
VCC	Vin
GND	GND
<i>Out</i>	Pin 2

Berdasarkan Tabel 3.3 koneksi *port* motor servo ke ESP32 terdapat beberapa komponen yang digunakan akan saling terhubung. Pada motor servo terdapat beberapa *port* yang akan disambungkan pada ESP32. Pada *port* VCC akan terhubung ke *port* Vin, *ground* akan terhubung ke *port ground*, dan *out* atau serial data akan terhubung dengan pin 2.

**Tabel 3.4 Koneksi *relay* ke kipas dc dan lampu filamen**

<b><i>Port Relay</i></b>	<b><i>Port ESP32</i></b>
VCC	Vin
GND	GND
IN1	Pin 4
IN2	Pin 5

Berdasarkan Tabel 3.4 koneksi *relay* ke kipas dc dan lampu filamen terdapat beberapa komponen yang saling terhubung. Pada kipas dc dan lampu filamen terdapat beberapa *port* yang akan dihubungkan pada ESP32. Pada *port* VCC akan terhubung ke *port* Vin, *ground* akan terhubung ke *port ground*, IN1 akan terhubung ke Pin 4, dan IN2 akan terhubung ke Pin 5.

**Tabel 3.5 Koneksi *Port* LCD 16x2 ke ESP32**

<b><i>Port LCD 16x2</i></b>	<b><i>Port ESP32</i></b>
VCC	Vin
GND	GND
SDA	Pin 21
SCL	Pin 22

Berdasarkan Tabel 3.5 koneksi *port* LCD 16x2 ke ESP32 terdapat beberapa komponen yang saling terhubung. Pada LCD 16x2 terdapat beberapa *port* yang akan dihubungkan pada ESP32. Pada *port* VCC akan terhubung ke *port* Vin, *port ground* akan terhubung dengan *port ground*, *port* SDA (Serial Data) akan terhubung dengan Pin 21, dan *port* SCL (Serial Clock) akan terhubung dengan Pin 22.

### **3.5 PENGUJIAN SISTEM**

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui performansi dari alat yang sudah dibuat. Untuk pengujian performansi yang akan dilakukan oleh prototipe guna monitoring suhu dan kelembapan, monitoring atap otomatis menggunakan website *OpenWeather* dan *quality of service* yang digunakan yaitu *delay*. Sensor yang mampu membaca data dan mengirimkan data ke *platform Wireshark* melalui koneksi seluler Wi-Fi maka prototipe tersebut dapat dikatakan prototipe yang berhasil. Pada perhitungan *quality of service*, parameter yang diambil hanya *delay*, dengan mengambil sampel sebanyak 15 kali percobaan.

### **3.5.1 Pengujian Sensor DHT11**

Pengujian sensor akan dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi pada pembacaan sensor dengan keadaan sebenarnya dan dilakukan perbandingan sensor yang digunakan. Meletakkan sensor DHT11 pada kandang bebek mengharapkan hasil nilai data berupa suhu ruangan yang terdapat pada kandang bebek tersebut. Untuk perbandingan nilai akurasi pada sensor DHT11 dilakukan perbandingan dengan menggunakan termometer ruangan. Dari data selisih yang diperoleh dari sensor yang digunakan dengan termometer ruangan dapat dianalisis akurasi dari sensor DHT11 yang digunakan.

### **3.5.2 Pengujian Akurasi *OpenWeather***

Pengujian *Open Weather* akan dilakukan untuk melihat data perkiraan cuaca dalam suatu daerah yang dilakukan penelitian, data dari *Open Weather* akan *diinput* melalui ESP32 yang akan diproses dan nantinya dilihat perbandingan antara akurasi *Open Weather* dengan cuaca pada lokasi sebenarnya. Akurasi *Open Weather* pada penelitian ini akan berpengaruh pada sistem kerja motor *servo*, jika terdapat perkiraan hujan dalam daerah tersebut maka motor *servo* tertutup, jika tidak terdapat perkiraan hujan dalam daerah tersebut maka motor *servo* terbuka.

### **3.5.3 Pengujian *End-Device***

Pengujian *end-device* dilakukan untuk mengetahui cara kerja prototipe dalam menaikkan dan menurunkan suhu. Sensor DHT11 sebagai acuan suhu dalam suhu kandang bebek dengan keluaran sistem kendali kipas yang digunakan untuk menurunkan suhu dan lampu yang digunakan untuk menaikkan suhu dalam kandang bebek petelur supaya tetap optimal. Pengujian *end-device* dilakukan dengan DHT11 mendeteksi suhu pada kandang bebek petelur dengan ambang batas 28°C, dari ambang batas yang sudah ditentukan apabila suhu < 28°C maka lampu akan menyala dan apabila suhu > 28°C maka kipas akan menyala untuk menjaga suhu kandang bebek tetap optimal.

#### **3.5.4 Pengujian *Quality of Service delay***

Pengujian QoS bertujuan untuk mengetahui kualitas pengiriman data pada saat data dikirimkan dari ESP32 ke *Blynk*. Pengukuran yang digunakan pada *quality of service* yaitu *delay*, mengukur dari sisi pengirim menuju sisi penerima, data yang dikirim menggunakan Wi-Fi yang akan dianalisa menggunakan *platform Wireshark*.