

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Tahap perancangan alat merupakan tindak lanjut dari hasil analisis sehingga dapat menghasilkan rancangan sistem yang dibutuhkan dalam pembuatan alat.

#### **1.1 ALAT YANG DIGUNAKAN**

Dalam perancangan sub bab ini membahas alat, bahan, dan perangkat yang akan digunakan dalam merancang bangun sistem monitoring dan kontrol suhu kelembapan, alat, bahan, dan perangkat dikelompokkan ke dalam perangkat keras dan perangkat lunak.

##### **1.1.1 PERANGKAT KERAS**

Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

A. *ESP-32 Devkit V1*

*ESP-32 Devkit v1* berguna sebagai mikropengendali yang menjadi otak dari program yang akan dirancang pada *Arduino IDE*. Alasan penulis memilih menggunakan *ESP32* adalah harganya terjangkau, selain itu penulis memilih *ESP32* karena sudah dapat terhubung dengan jaringan *WiFi (Wireless Fidelity)* tanpa modul tambahan yang berguna untuk terhubung dengan server platform *blynk*. Memiliki memori *RAM (Random Access Memory)* yang cukup besar untuk menyimpan data.

B. *DHT-22*

*DHT-22 (Digital Hygrometer Temperature-22)* berfungsi sebagai sensor kelembapan dan suhu dengan *output data* digital yang memiliki 3 *pinout*. Sensor *DHT-22* terhubung dengan *ESP32* melalui pin D4. Data sensor berguna sebagai parameter untuk mode otomatis kontrol aktuator. Sensor akan diletakkan diatas kandang supaya mendapatkan data yang lebih aktual dan mendekati kondisi suhu dan kelembapan didalam kandang lalat *BSF*.

C. *Relay 2 Channel*

*Relay 2 channel* berfungsi untuk memutus dan menghubungkan sumber arus listrik dengan aktuator. *Relay* sangat dibutuhkan pada rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus *interface* antara beban dengan sistem kontrol elektronik yang berbeda sistem catu dayanya. *Relay* dihubungkan ke *ESP32* melalui pin D14 untuk *channel 1* dan *channel 2* ke D27. Pada mode otomatis *relay* akan menyala setelah data sensor melewati atau sama dengan *setpoint*, pada mode manual *relay* akan menyala jika ada perintah dari kontrol di *blynk*.

D. *LCD 16x2 I2C*

*LCD (liquid crystal display)* berfungsi untuk menampilkan data sensor dan notifikasi. *LCD* diperuntukan sebagai media monitoring lokal, penulis dapat memantau suhu dan kelembapan tanpa harus membuka aplikasi *blynk*. *LCD* terhubung dengan *ESP-32* melalui pin D22 untuk *SDA (Serial Data)* dan D21 untuk *SCL (Serial Clock)*.

E. Lampu

Lampu yang digunakan adalah lampu halogen. Lampu halogen yang digunakan yaitu 7 Watt sebanyak 2 buah, berbentuk reflektor, dan cahaya berwarna bening. lampu halogen digunakan untuk menaikkan suhu dan menurunkan kelembapan. Pada mode otomatis lampu akan hidup setelah data sensor melewati atau sama dengan *setpoint*, pada mode manual akan hidup jika ada perintah dari kontrol di *blynk*.

F. *Ultrasonic Humidifiers*

*Ultrasonic Humidifiers* digunakan untuk meningkatkan kelembapan, alat ini menggunakan tegangan input 24V, dan arus sebesar 1A. Alat ini terhubung dengan *relay*, pada mode otomatis alat ini akan hidup setelah data sensor dibawah atau sama dengan *setpoint*, pada mode manual akan hidup jika ada perintah dari kontrol di *blynk*. Pada alat ini *Ultrasonic Humidifiers* digunakan sebanyak 4 buah.

G. *Light Emitting Diode (LED)*

*LED* digunakan sebagai notifikasi kondisi dari lampu dan *ultrasonic humidifiers*. Notifikasi *LED* berguna untuk mengetahui kondisi dari lampu dan *ultrasonic humidifiers* untuk jarak dekat. Banyak *LED* yang dipakai yaitu 2 buah dengan warna hijau dan biru, warna hijau untuk lampu dan warna biru untuk *ultrasonic humidifiers*.

H. Kipas 12V

Kipas 12V digunakan sebagai pengarah kabut air *misting* yang sudah dihasilkan oleh *ultrasonic humidifiers*, kabut air diarahkan melalui media pipa ke arah atas. Banyak kipas yang digunakan sebanyak 1 buah.

### 1.1.2 PERANGKAT LUNAK

A. *Arduino IDE* Versi 2.0.1

*Arduino IDE* digunakan untuk menulis kode program yang nantinya akan di *upload* ke *board ESP-32 Devkit V1*. Pada *software* ini dapat melakukan manajemen *library* yang nantinya digunakan untuk pemrograman perangkat keras.

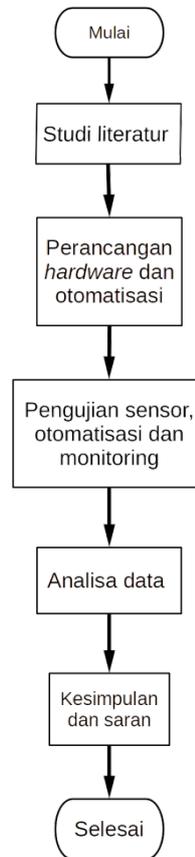
B. *Blynk*

*Blynk* digunakan sebagai media monitoring data suhu, kelembapan, dan notifikasi jika data suhu kelembapan melewati *setpoint*. *Blynk* juga digunakan sebagai media kontrol lampu, *Ultrasonic Humidifiers*, dan *mode* otomatis. Pada *monitoring* terdapat 5 *widget*, 2 *widget* sebagai penampil data suhu kelembapan berbentuk angka, 2 *widget* sebagai penampil data suhu kelembapan dalam berbentuk *chart*/bagan, dan yang terakhir menggunakan *LCD* sebagai penampil notifikasi kondisi suhu kelembapan dan *mode*.

## 1.2 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu studi literatur, perancangan *hardware*, perancangan program otomatisasi dan

kontrol aktuator, pengujian sistem kontrol suhu kelembapan dan monitoring data suhu kelembapan. Alur penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1.



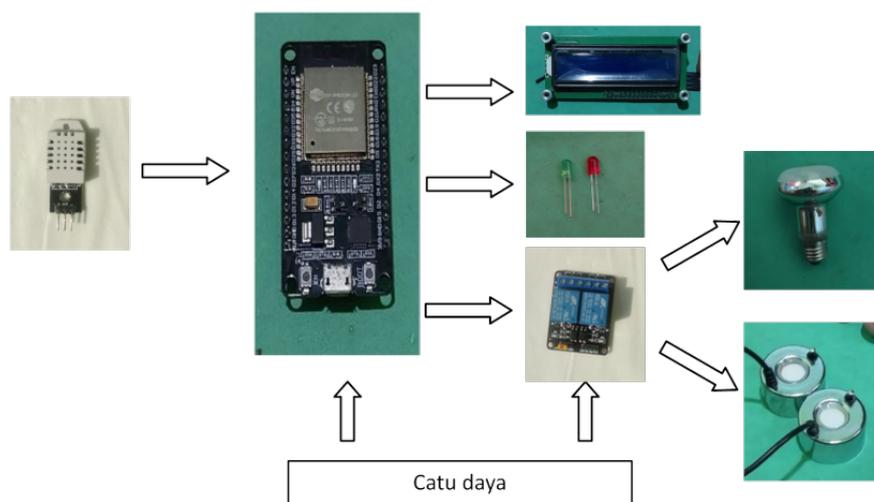
**Gambar 3.1** *Flowchart* penelitian

*Flowchart* 3.1 berisi tentang tahapan alur penelitian dalam. Tahap awal pada alur ini yaitu studi literatur, pada tahap ini penulis mengumpulkan, mempelajari bahan dan alat yang diperlukan dalam membuat sistem ini. Pada tahap kedua penulis melakukan perancangan perangkat keras dan program otomatisasi kontrol suhu kelembapan menggunakan data bahan dan alat yang sudah disiapkan pada tahap pertama. Pada tahap ini dilakukan perancangan desain perangkat keras menggunakan software *fritzing* untuk memvisualisasikan bentuk dan letak setiap modul dan penentuan *pin* yang akan digunakan, lalu merancang algoritma untuk otomatisasi kontrol suhu kelembapan. Pada tahap ketiga penulis melakukan pengujian terhadap sensor lalu memabndingkan dengan alat ukur suhu kelembapan acuan, setelah melakukan pengujian sensor lalu penulis melakukan kalibrasi jika data dari

sensor memiliki selisih yang besar, melakukan kalibrasi bertujuan agar menampilkan data suhu kelembapan yang akurat dan sistem otomatis kontrol suhu kelembapan dapat bekerja dengan baik. Setelah melakukan pengujian sensor maka penulis melakukan pengujian otomatisasi kontrol suhu kelembapan, pengujian yang dilakukan yaitu memeriksa apakah aktuator bekerja dengan baik sesuai algoritma yang sudah diprogram pada mikrokontroler, penulis juga melakukan pengujian *monitoring*, media monitoring yang digunakan adalah *blynk* dan *LCD I2C (Liquid Crystal Display Inter-Integrated Circuit)* penulis akan memeriksa apakah sistem monitoring menampilkan data suhu kelembapan dan notifikasi secara aktual dan *realtime*. Pada tahap keempat penulis melakukan analisis data dari tahap pengujian sensor, otomatisasi, dan *monitoring*. Kelima mengambil kesimpulan dan saran yang dapat diberikan.

### 1.2.1 BLOK DIAGRAM PERANCANGAN SISTEM

Pada tahapan ini akan dipaparkan mengenai blok diagram perancangan sistem monitoring dan kontrol suhu kelembapan dengan platform *blynk* pada budidaya larva *BSF* skala rumah tangga. Perangkat keras yang digunakan pada sistem ini yaitu *ESP32*, *DHT-22*, *LCD I2C*, *relay 2 channel*, *LED*. Platform *IoT* yang digunakan sebagai *monitoring* dan kontrol aktuator adalah *blynk*.

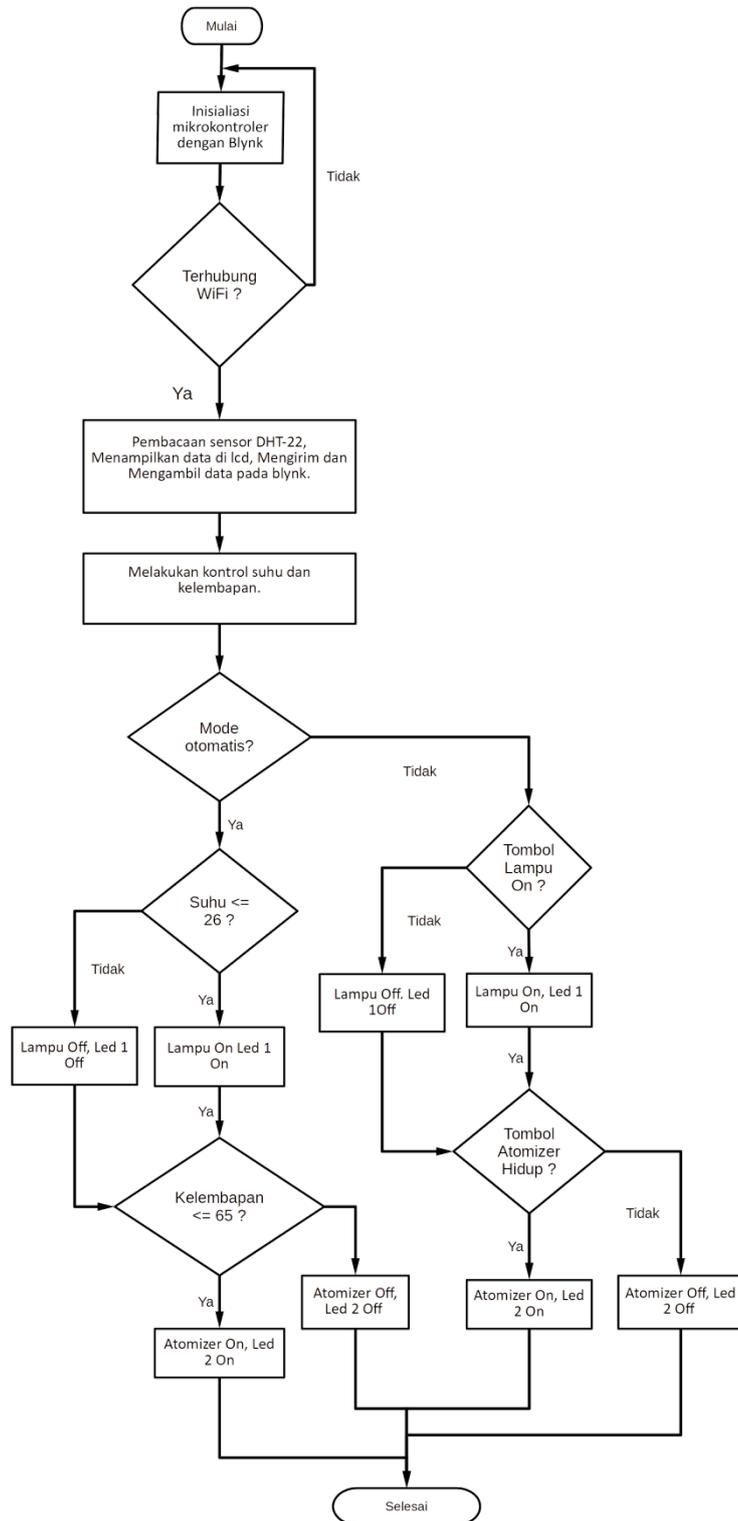


**Gambar 3.2 Diagram Blok sistem keseluruhan**

Pada diagram blok 3.2 ini, sensor *DHT-22* digunakan sebagai input data berupa suhu dan kelembapan. *ESP32* berfungsi sebagai mikrokontroler dan penghubung ke jaringan wifi, sebagai mikrokontroler *ESP32* akan mengolah data dari *DHT-22* untuk dikirim ke *LCD I2C (Liquid Crystal Display Inter-Integrated Circuit)*, *LED (Light Emitting Diode)*, dan *blynk*, dan memproses data suhu kelembapan untuk menghidupkan *relay*. Sebagai modul *WiFi (Wireless Fidelity)* *ESP32* berfungsi untuk menghubungkan sistem ke *blynk* melalui jaringan *WiFi*, pada fungsi ini *ESP32* akan mengirim dan menerima data ke *blynk*. *LED* berguna sebagai notifikasi kondisi dari aktuator, satu *LED* mewakili kondisi satu aktuator. *Relay* berfungsi sebagai *switch* untuk menghidupkan aktuator, *relay* dapat juga disebut sebagai *interface* antara mikrokontroler, aktuator, dan sumber daya. Lampu dan *ultrasonic Humidifiers* dihubungkan dengan *relay*, *relay* akan menghidupkan alat ini sesuai perintah dari mikrokontroler.

### **1.2.2 FLOWCHART SISTEM PERANGKAT KERAS**

Untuk memastikan bahwa sistem dapat beroperasi sesuai dengan prosedur, diterapkan *flowchart* sebagai standar prosedur operasi. Pada tahapan ini akan dipaparkan mengenai *flowchart* dari sistem monitoring dan kontrol suhu kelembapan dengan platform *blynk* pada budidaya larva *BSF (Black Soldier Fly)* skala rumah tangga. Berikut *flowchart* yang diterapkan sistem:



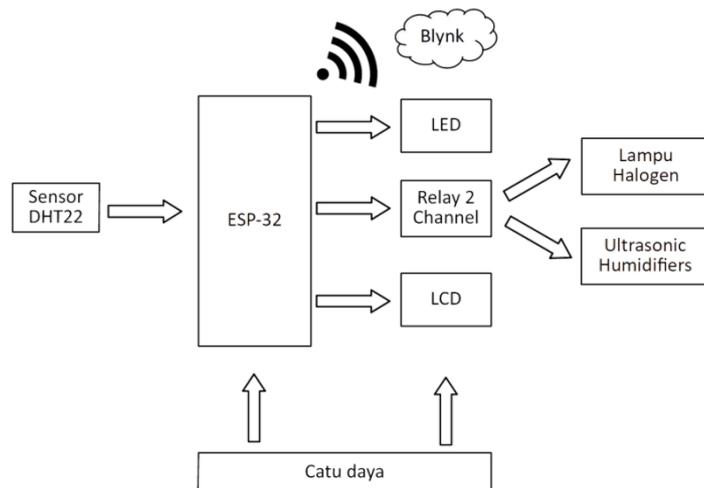
**Gambar 3.3 Flowchart Program Perangkat Keras**

Pada *flowchart* 3.3 mikrokontroler digambarkan cara kerja dari sistem “Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Suhu Kelembapan Dengan Platform *Blynk* Pada Lalat *Black Soldier Fly (BSF)*”. Pada tahap pertama alat

melakukan inialisasi dengan *Blynk*, Sensor *DHT-22* (*Digital Humidity Temperature-22*) melakukan pengambilan data untuk dikirimkan ke *LCD* (*Liquid Crystal Display*) dan *blynk*, *ESP32* mengambil data kontrol dari *blynk*. Pada bagan decision “Mode Otomatis ?”, jika Ya maka *ESP32* akan melakukan kontrol suhu kelembapan secara otomatis berdasarkan parameter suhu dan kelembapan, jika tidak *ESP32* melakukan kontrol suhu kelembapan secara manual/*realtime* menggunakan *widget* kontrol di *blynk*. Berikut algoritma kontrol suhu kelembapan secara otomatis, Suhu *DHT22*  $\geq 29^{\circ}\text{C}$  (Lebih besar sama dengan  $29^{\circ}\text{C}$ ) jika ketentuan suhu sesuai dengan data dari *DHT-22* lampu *ON* dan pompa *OFF* jika tidak maka lampu *OFF* dan pompa *ON* lalu jika ketentuan suhu  $\geq 31^{\circ}\text{C}$  (lebih besar sama dengan  $31^{\circ}\text{C}$ ) lampu *OFF* dan pompa *ON*, kegunaan lampu yaitu untuk menaikkan suhu dan menurunkan kelembapan, kegunaan pompa air adalah menurunkan suhu dan menaikkan kelembapan.

### 1.2.3 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

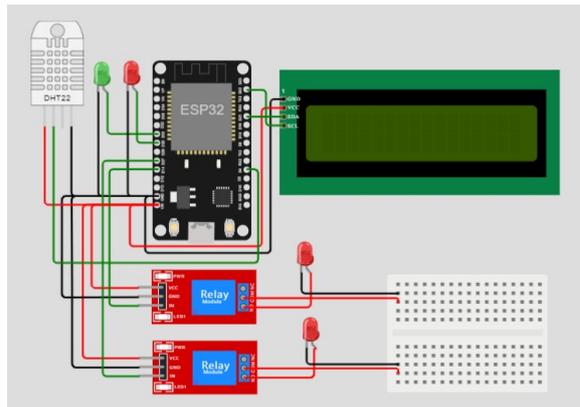
Proses merancang dan mengembangkan komponen fisik dari sistem “Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu Kelembapan dengan Platform *Blynk* pada Lalat *Black Soldier Fly* (*BSF*)”



**Gambar 3.4 Blok Diagram perancangan perangkat**

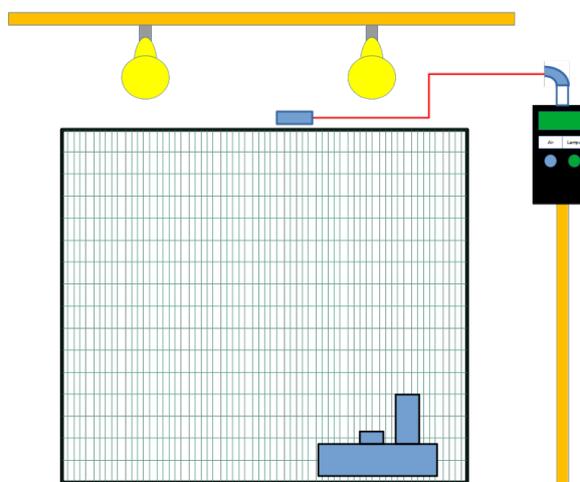
Blok diagram 3.4 adalah diagram perancangan sistem, menggunakan *ESP32* sebagai mikrokontroler, sensor yang dipakai adalah *DHT-22*, modul

*LCD I2C Liquid Crystal Display Inter-Integrated Circuit*) digunakan sebagai media monitoring lokal, *LED (Light Emitting Diode)* digunakan sebagai representasi kondisi hidup/mati dari lampu dan *Ultrasonic Humidifiers*. *DHT22* berfungsi sebagai input, *relay 2 channel* dan *LED* berfungsi sebagai output.



**Gambar 3.5 Skematik rangkaian perangkat keras**

Skematik 3.5 adalah skematik perancangan alat *monitoring* dan kontrol suhu juga kelembapan pada laman wokwi. *ESP32* terhubung dengan modul *LCD I2C* melalui pin D21 untuk *SDA* dan pin D22 untuk menampilkan data suhu, kelembapan, dan notifikasi. Kemudian untuk komunikasi dengan modul *DHT-22* melalui pin D4. Komunikasi dengan *relay 2 channel* didasarkan pada induksi elektromagnetik, terhubung melalui pin D5 untuk *relay channel 1* dan pin D6 ke *relay channel 2*.



**Gambar 3.6 Konsep perancangan sistem**

Gambar 3.6 adalah konsep perancangan sistem yang berisi *ESP32*, *Ultrasonic Humidifiers*, *DHT-22 (Digital Humidity Temperature)*, *LCD I2C*, *relay 2 channel*, dan *led*. Letak dari *ultrasonic humidifiers* berada didalam kandang lalat agar embun atau kabut air langsung mempengaruhi kandang dan tidak terhalang. *Esp-32*, *LCD I2C*, *relay 2 channel*, dan *led* dirancang dan diletak dalam 1 kotak hitam, untuk *DHT-22* terletak diatas kandang supaya mendapatkan kondisi data pengukuran yang lebih akurat, dikarenakan udara panas lebih ringan dari pada udara dingin maka dapat dipastikan sensor langsung mendapat data jika udara panas. Lampu halogen sebanyak 2 buah terletak diatas kandang.