

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu Agustus 2023 hingga Januari 2024 di Exoquatic Pet, Central Sukajadi Blok A1 No 12A.



Gambar 3. 1 Tempat Penelitian
Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Tempat ini menjual berbagai hewan akuatik yang dapat dijadikan peliharaan, salah satu hewan yang dijual oleh tempat ini adalah kura-kura *sulcata* (kura-kura darat) yang menjadi objek penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Jenis ini dipilih dikarenakan tampilan dari hewan ini sangat menarik minat orang-orang untuk dapat memelihara hewan ini di dalam akuarium yang suhunya dibuat mirip dengan tempat ia berasal.

Sementara itu, waktu penelitian yang dilaksanakan dalam rentang Agustus 2023-Januari 2024 merupakan acuan peneliti dalam melakukan penelitian agar tidak keluar dari waktu yang telah ditentukan, maka waktu penelitian digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

Kegiatan	Waktu Kegiatan					
	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari
Pengajuan Judul						
Penyusunan Bab I						
Penyusunan Bab II						
Penyusunan Bab III						
Penyusunan Bab IV						
Penyusunan Bab V						
Revisi Bab I - V						
Pengumpulan Skripsi						

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

3.1.2 Tahap Penelitian atau Langkah Penelitian

Tahapan penelitian yang ditempuh dalam melakukan perancangan sistem alarm kondisi suhu pada kandang reptil berbasis IOT.

1. Studi Pendahuluan

Pengumpulan informasi yang diperlukan dalam rangka penelitian memiliki tujuan utama, yaitu untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang objek yang akan menjadi fokus penelitian. Proses ini menjadi langkah krusial dalam upaya memahami secara menyeluruh aspek-aspek yang terkait dengan objek penelitian tersebut. Dengan mengumpulkan informasi yang relevan dan signifikan, peneliti dapat membentuk landasan kuat untuk analisis dan interpretasi data, sehingga memungkinkan penyusunan kesimpulan yang lebih akurat. Keseluruhan proses pengumpulan informasi diarahkan untuk mendukung kelancaran jalannya penelitian dan mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

2. Studi Literatur

Tahapan selanjutnya adalah melakukan studi literatur yang mengandung referensi yang dapat digunakan untuk penelitian, berbagai sumber digunakan seperti buku, jurnal, *proceeding*, internet, dan sumber lainnya yang berhubungan dengan topik penelitian.

3. Persiapan

Tahap persiapan dalam penelitian melibatkan kesiapan peralatan yang menjadi landasan untuk menjalankan seluruh proses penelitian. Hal ini mencakup penyediaan *hardware* dan *software* yang akan mendukung kelancaran dan keberhasilan pelaksanaan penelitian. Perangkat keras (*hardware*) yang tepat seperti komputer, perangkat teknologi, dan instrumen penelitian menjadi dasar untuk mengumpulkan, menganalisis, dan

menyimpan data. Sementara itu, persiapan *software*, seperti aplikasi atau *platform* yang relevan dengan bidang penelitian, memastikan ketersediaan alat bantu yang diperlukan untuk analisis dan interpretasi data. Dengan memastikan kesiapan peralatan.

4. Perancangan Alat

Tahap ini melibatkan proses merancang alat dan aplikasi yang dibangun sesuai tujuan penelitian. Dalam tahapan ini terdapat dua aspek utama yang perlu diperhatikan, yaitu sebagai berikut:

- a. Perancangan perangkat keras (*Hardware*), melibatkan pembuatan desain fisik yang mencakup komponen elektronika dan mekanik untuk menciptakan suatu alat yang berfungsi secara optimal.
- b. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*), bertujuan untuk menciptakan desain aplikasi yang dapat mempermudah pengoperasian alat tersebut.

5. Uji Coba dan Analisis Alat

Tahapan ini bertujuan untuk menilai perangkat yang dihasilkan dari proses perencanaan. Pengujian dilakukan guna memverifikasi bahwa perangkat yang dirancang dapat berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian. Beberapa jenis uji coba yang dilakukan meliputi:

- a. Pengujian Sensor DHT11 dalam melakukan deteksi suhu yang berada di lingkungan kandang reptil (kura-kura darat).
- b. Pengujian Lampu UV dalam menyesuaikan data suhu yang telah diperoleh oleh sensor, sehingga ketika suhu berada di bawah 31 derajat

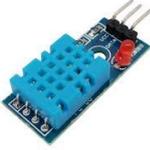
Celcius maka lampu UV akan menyala, sementara ketika suhu di atas 35 derajat Celcius maka lampu UV akan mati.

- c. Pengujian Fan Komputer dalam mendinginkan suhu kandang berdasarkan data suhu yang telah diperoleh dari sensor, keadaan ini berlaku sebaliknya dengan kondisi dari lampu UV, yaitu ketika suhu berada di bawah 31 derajat Celcius maka fan akan mati, sebaliknya ketika suhu di atas 35 derajat Celcius maka kipas akan menyala.
- d. Pengujian LCD dalam menampilkan suhu yang telah diperoleh dari sensor DHT11.
- e. Pengujian Perangkat Lunak dalam mengontrol sistem yang dirancang dari jarak jauh, hal ini memungkinkan pengguna untuk mematikan sistem alarm suhu kandang reptil tanpa harus pergi ke kandang.

3.1.3 Peralatan yang Digunakan

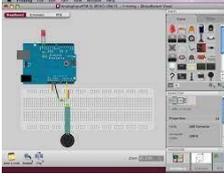
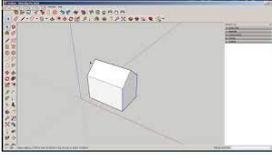
Dalam penelitian ini, peran peralatan dan bahan yang digunakan sangat penting dalam merancang dan mengembangkan produk berupa sistem alarm kondisi suhu kandang reptil berbasis IoT. Peralatan ini merupakan komponen utama dalam mewujudkan tujuan penelitian dan memastikan kualitas perawatan reptil yang optimal. Adapun peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan dalam Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3. 2 Perangkat Keras yang Digunakan

No	Nama	Gambar	Deskripsi
1	ESP8266 12E		Digunakan sebagai mikrokontroler untuk menghubungkan rangkaian prototipe sistem
2	Sensor DHT 11		Sensor suhu yang digunakan untuk melakukan pendeteksian suhu dilingkungan kandang
3	Relay		Relay digunakan untuk melakukan kontrol terhadap arus listrik yang melewatinya.
4	Lampu UV		Lampu khusus digunakan untuk menghangatkan kandang kura-kura darat dan menjaga suhu agar tetap berada di suhu yang sesuai
5	LCD		LCD akan menampilkan suhu dalam kandang kura-kura
6	Fan Komputer		Fan komputer digunakan untuk menurunkan suhu jika suhu di dalam kandang terlalu panas
7	Kabel Jumper		Digunakan untuk menghubungkan rangkaian

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Tabel 3. 3 Perangkat Lunak yang Digunakan

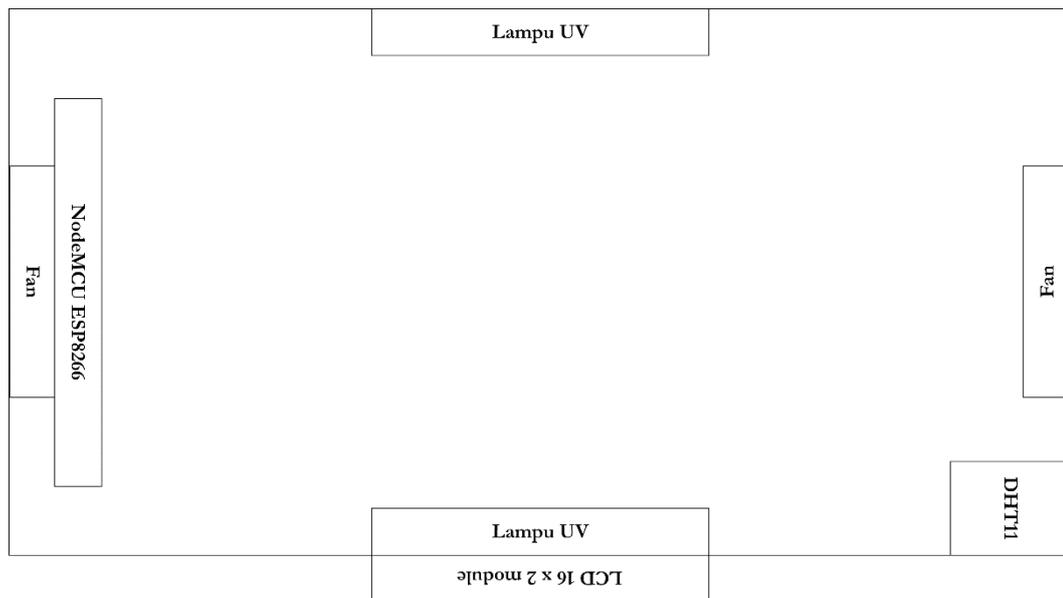
No	Nama	Gambar	Deskripsi
1	Arduino IDE		Digunakan untuk melakukan pemrograman terhadap board ESP8266 12E
2	Fritzing		Digunakan untuk melakukan perancangan skematik terhadap sistem yang akan dirancang
3	Sketchup		Sketchup digunakan untuk melakukan perancangan mekanik protipe sistem

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

3.2 Perancangan Alat

3.2.1 Desain Produk

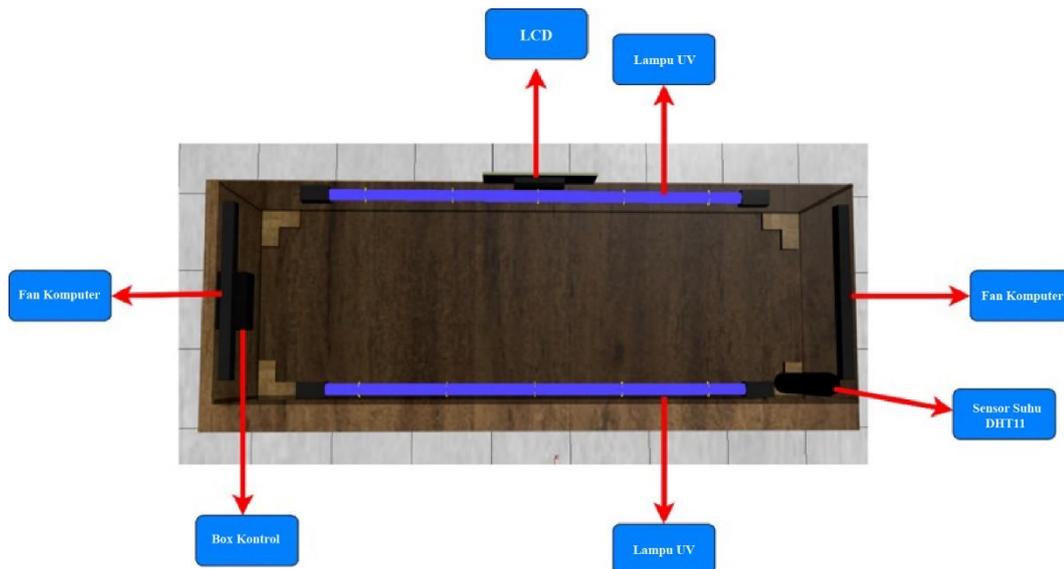
Berikut ini merupakan rancangan kasar dari Sistem *Alarm* Kondisi Suhu pada Kandang Reptil Berbasis IOT dengan menggunakan komponen-komponen *input*, *output*, proses dan tambahan yang disusun dengan menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor DHT11, LCD 16 x 2 modul, *relay*, lampu UV, dan *fan* pendingin.



Gambar 3. 1 Rancangan Kasar Sistem *Alarm* Kondisi Suhu Kandang
Sumber: (Data Penelitian, 2024)

3.2.2 Perancangan Mekanikal

Perancangan mekanikal merujuk pada proses pembuatan dan pengorganisasian desain komponen mekanik yang digunakan dalam pembuatan *prototyping*. Pada penelitian ini peneliti menggunakan bahan *acrylic* dalam membentuk akuarium kura-kura darat. Akuarium yang telah dibentuk diinstall LCD, lampu UV, NodeMCU ESP8266, sensor suhu DHT 11, dan fan komputer.



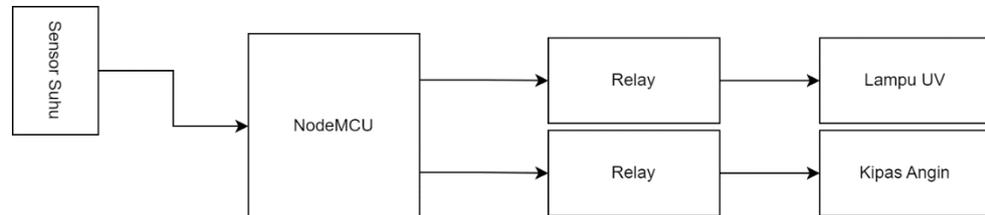
Gambar 3. 2 Komponen-komponen yang digunakan dalam *monitoring* suhu kandang reptil

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Gambar di atas merupakan rancangan yang dibuat secara 3D untuk memvisualisasikan ketika akuarium diimplementasikan dengan sistem, jadi sisi depan akuarium akan ditempatkan LCD 16 X 2 untuk menampilkan suhu di dalam kandang, selain itu sisi depan dan belakang bagian atas akuarium dipasangkan dengan dua lampu UV yang dapat membuat kura-kura *sulcata* tetap hangat meski berada di dalam ruangan, untuk sisi kiri dan kanan akuarium diberikan tempat untuk installasi kipas angin, kipas angin akan dihidupkan jika sensor suhu yang telah diberikan mendeteksi suhu ruang dalam kandang tidak sesuai dengan suhu yang telah ditentukan. Di salah satu sisi ini juga akan terdapat box kontrol untuk menyimpan komponen-komponen seperti NodeMCU ESP8266 dan *relay*.

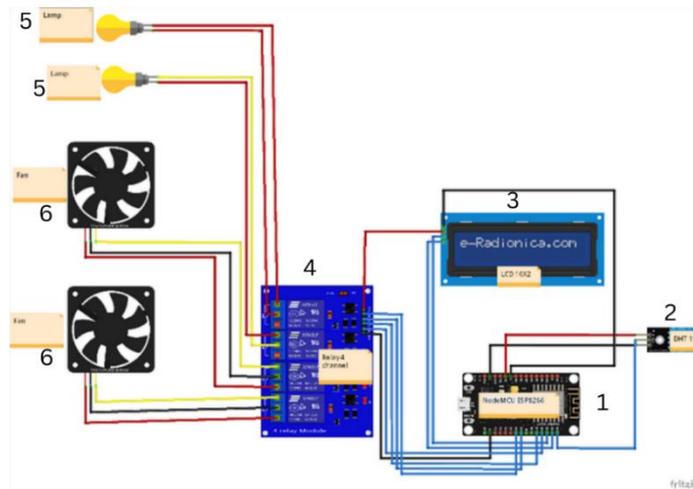
3.2.3 Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik penelitian ini disajikan pada gambar di bawah ini.



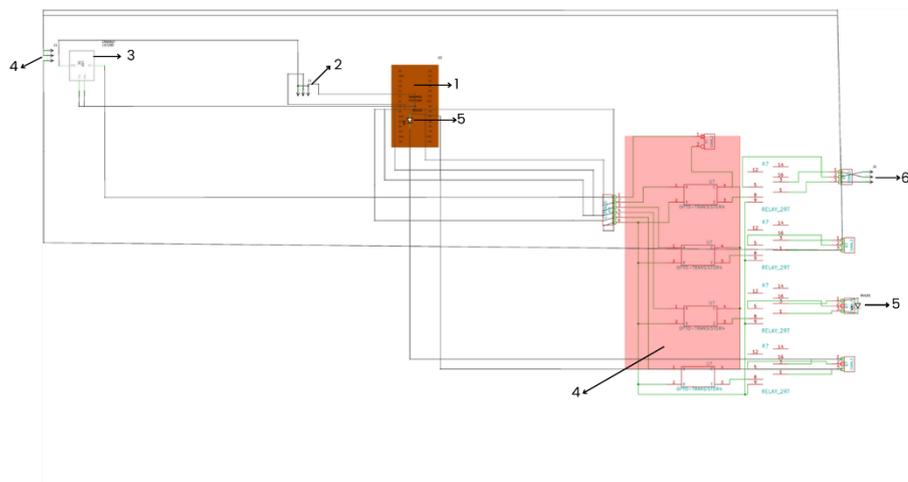
Gambar 3. 3 Diagram blok dari sistem *monitoring* suhu kandang reptil
Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Input sistem yang dibangun bersumber dari sensor suhu DHT11 yang digunakan. Ketika sensor DHT11 membaca suhu ruang kandang, selanjutnya data tersebut akan dikirimkan ke mikrokontroler untuk dilakukan pengolahan. Jika hasil pengolahan data menunjukkan suhu di dalam ruang kandang kurang dari 31°C, maka mikrokontroler akan memberi perintah kepada LCD menampilkan suhu ruang kandang dan memerintahkan *relay* untuk menyalakan Lampu UV, namun jika suhu dalam ruang kandang berada dalam suhu lebih dari 35°C maka mikrokontroler akan memerintahkan LCD menampilkan suhu dan *relay* untuk menyalakan kipas angin agar suhu di dalam kandang turun. Berikut ini adalah rancangan elektrik perangkat keras yang telah disusun.



Gambar 3. 4 Rangkaian Sistem *Monitoring* Suhu Kandang Reptil
Sumber: (Data Penelitian, 2024)

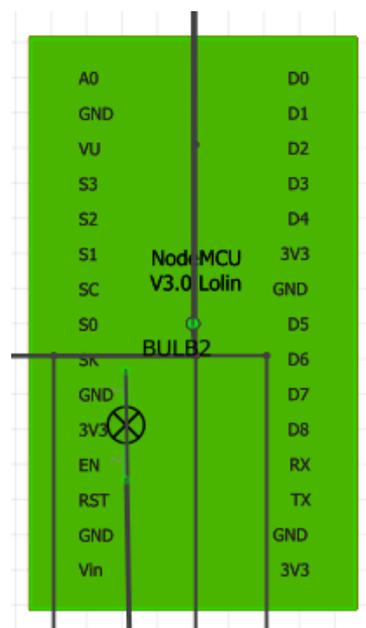
Gambar skematik merupakan representasi visual dari sirkuit elektronik yang ingin dirancang. Beberapa komponen elektronik yang dirancang pada gambar skematik di bawah ini adalah NodeMCU ESP8266, DHT11, LCD 16 x 2, *relay*, lampu UV, dan *fan* komputer. Rancangan desain skematik dari sistem alarm suhu kandang reptil dapat di lihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3. 5 *Schematic* Rangkaian *Monitoring* Suhu Kandang Reptil
Sumber: (Data Penelitian, 2024)

1. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan sistem kontrol atau otak utama dari sistem yang dibangun, perangkat ini akan digunakan untuk menginput *script* dan melakukan kontrol terhadap perangkat-perangkat atau sensor seperti *relay*, sensor DHT11, LCD, LED, dan Fan pendingin. Berikut ini ditampilkan pin-pin yang digunakan dari NodeMCU ESP8266 yang telah di rancang di *software fritzing*.



Gambar 3. 6 Skematik Pin NodeMCU ESP8266
Sumber: (Data Penelitian, 2024)

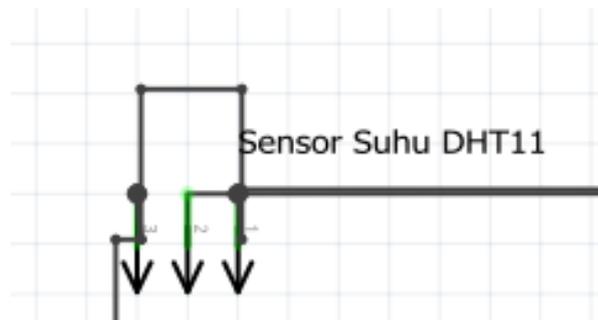
Tabel 3. 4 Penggunaan Pin NodeMCU ESP8266

Nama I/O	Tipe	Pembagian Pin
Sensor Suhu DHT11	Input	Hubungkan pin VCC DHT11 ke pin 3V pada NodeMCU, Pin <i>output</i> data sensor ke pin D0 NodeMCU, serta pin GND DHT11 ke Pin GND NodeMCU.
<i>Relay 4 Channel</i>	Input	Hubungkan pin VCC <i>relay</i> ke pin 3V NodeMCU, hubungkan pin IN4 <i>relay</i> ke pin D6 NodeMCU, hubungkan pin IN3 <i>relay</i> ke pin D5 NodeMCU, hubungkan pin IN2 <i>relay</i> ke pin D4 NodeMCU, hubungkan pin IN1 <i>relay</i> ke pin D3 NodeMCU, hubungkan pin GND <i>relay</i> ke pin GND NodeMCU.
LCD 16x2 Module	Output	Hubungkan pin VCC LCD ke pin 3V NodeMCU, hubungkan pin GND LCD ke pin GND NodeMCU, hubungkan pin SDA LCD ke pin D2 NodeMCU, hubungkan pin SCL LCD ke pin D1 NodeMCU,

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

2. Sensor DHT11

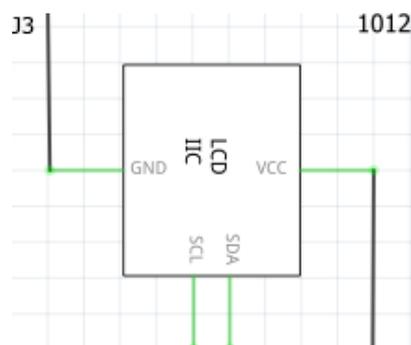
Sensor DHT11 merupakan sensor utama yang digunakan untuk mendeteksi suhu ruangan dalam kandang reptil. Rangkaian *schematic* di bawah ini adalah rangkaian *schematic* dari sensor suhu DHT11 yang terdiri dari 3 pin yaitu pin VCC, pin *output* data, dan GND. Pin-pin tersebut akan dihubungkan sesuai dengan pin-pin yang telah dinyatakan di Tabel 3.5 di atas.



Gambar 3. 7 Sensor Suhu DHT11
Sumber: (Data Penelitian, 2043)

3. *Liquid Crystal Display 16 x 2 Module*

LCD merupakan perangkat pendukung yang difungsikan untuk menampilkan suhu kandang reptil yang berhasil dideteksi oleh sensor DHT11. Di bawah ini merupakan rangkain skematik dari rancangan elektrik LCD 16 x 2 Module, yang terdiri dari 4 pin dengan 2 pin kontrol, pin-pin yang ada di LCD 16 x 2 module yaitu pin VCC, GND, SDA, dan SCL.



Gambar 3. 8 Schematic Rangkaian LCD 16 x 2 Module
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

4. *Relay*

Relay berfungsi mengatur arus listrik, ketika suhu berada di atas 35° Celcius maka *relay* akan menghubungkan arus listrik ke Fan komputer untuk mendinginkan suhu kandang, sebaliknya jika suhu kandang berada di bawah 31° Celcius, maka

relay akan menghubungkan arus listrik ke lampu UV untuk meningkatkan suhu kandang. Namun jika suhu kandang berada dalam rentang 31° - 35° Celcius maka *relay* tidak akan menghubungkan arus listrik ke lampu UV maupun Fan pendingin.

5. Lampu UV

Lampu UV merupakan perangkat yang digunakan untuk meningkatkan suhu kandang ketika berada di bawah 31° Celcius.

6. Fan Komputer

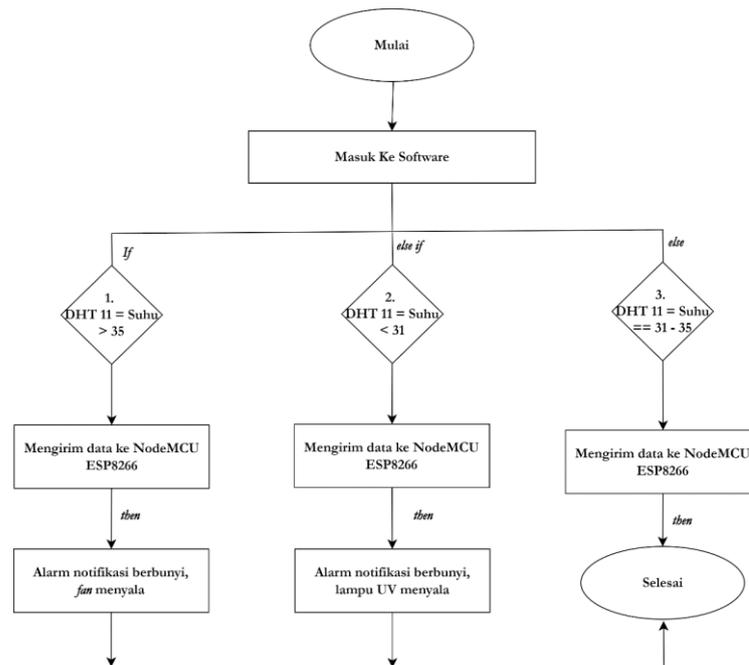
Perangkat ini digunakan sebagai perangkat yang akan mendinginkan suhu kandang reptil ketika suhu berada di atas 35° Celcius.

3.2.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak adalah tahap krusial dalam pengembangan perangkat lunak yang melibatkan proses pengonsepan, pemodelan struktur, fungsi, dan fitur-fitur yang akan dimiliki oleh perangkat lunak yang akan dibangun. Pada penelitian ini perancangan perangkat lunak terdiri dari dua tahapan yaitu sebagai berikut.

3.2.4.1 Diagram Alur Aplikasi

Diagram alur aplikasi adalah representasi visual dari langkah-langkah atau proses yang terjadi dalam suatu aplikasi perangkat lunak. Berikut ini adalah diagram alur dari aplikasi *blynk* yang digunakan untuk mengirimkan alarm notifikasi ke *smartphone* pengguna ketika suhu kandang berada di bawah 31 derajat atau di atas 35 derajat.



Gambar 3. 9 Diagram Alir Sistem *Alarm* Kondisi Suhu Kandang Kura-kura
Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Berdasarkan diagram alir yang ditampilkan di atas, maka kinerja yang terjadi di dalam sistem dapat dipisahkan menjadi tiga kondisi utama yaitu sebagai berikut:

1. Kondisi 1 (Sensor DHT11 mendeteksi suhu kandang besar dari 35° Celcius)

Ketika suhu yang berhasil dideteksi dari sensor lebih dari 35° Celcius maka data tersebut akan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 untuk diteruskan ke *relay* untuk menghidupkan *fan* pendingin mematikan lampu UV, ke LCD untuk menampilkan suhu kandang, dan ke *cloud blynk* untuk mengirimkan *alarm* notifikasi bahwa suhu kandang lebih dari 35° Celcius.

2. Kondisi 2 (Sensor DHT11 mendeteksi suhu kandang kecil dari 31° Celcius)

Ketika suhu yang berhasil dideteksi dari sensor kurang dari 31° Celcius maka data tersebut akan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 untuk diteruskan ke *relay* untuk menghidupkan lampu UV, ke LCD untuk menampilkan suhu kandang, dan

ke *cloud blynk* untuk mengirimkan *alarm* notifikasi bahwa suhu kandang kurang dari 31° Celcius.

3. Kondisi 3 (Sensor DHT11 mendeteksi suhu kandang dalam rentang 31 -35° Celcius)

Ketika suhu yang berhasil dideteksi dari sensor dalam rentang 31°-35° Celcius maka data tersebut akan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 untuk diteruskan ke *relay* berada dalam kondisi terputus, ke LCD untuk menampilkan suhu kandang, dan ke *cloud blynk* untuk menampilkan suhu kandang ke *smartphone* pengguna.

Sementara itu, untuk antar muka penggunanya, penulis membagi rancangannya ke dalam dua bagian yaitu rancangan Tampilan Web *Dashboard Blynk* dan Tampilan Penganturan Pin *Gauge Temperature*.

3.2.4.2 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka adalah proses perancangan yang melibatkan perancangan tata letak, elemen-elemen visual, dan interaksi antara pengguna dan sistem. Berikut ini adalah perancangan antarmuka (tampilan) dari sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini.

1. Tampilan Web *Dashboard Blynk*

Monitoring Suhu Aquarium									
Side Menu	Dashboard	Time Line	Device Info	Meta Data	Action Log				
	Latest	Last Hour	6 Hours	1 Day	1 Months	3 Months	6 Months	1 Years	Custom

Gambar 3. 10 Tampilan Web Dashboard Blynk
Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Gambar di atas merupakan tampilan rancangan *user interface* dari web *dashboard blynk*, tampilan dirancang dengan beberapa bagian seperti *side menu bar*, *header bar*, *menu bar*, *time bar*.

Dashboard utama akan menampilkan *gauge* dari pengukuran suhu kandang reptil dengan ukuran drajat celcius dari 0 sampai dengan 100. Pada menu *timeline* akan menampilkan rekapan data suhu kandang reptile dalam ukuran terbaru, satu jam, 6 jam, satu hari, satu minggu, satu bulan,tiga bulan, dan kustom waktu. Di menu *device info*, akan berisikan kode autentifikasi untuk menghubungkan layanan *cloud Blynk* dengan perangkat yang digunakan oleh sistem. Sementara menu *Metadata* adalah sekumpulan *key:value* data yang melekat pada setiap perangkat. *Keys* bersifat statis, dan *values* terkait untuk setiap perangkat. Misalnya, bidang *Metadata Nomor Seri* dapat dilampirkan setiap perangkat namun nilai sebenarnya berbeda. *Metadata* tidak terlalu sering berubah. Yang terakhir adalah menu *Actions Log* yang berisikan tabel yang mengandung setiap aliran data (*datastrea*) yang dikirimkan ke *blynk* yang menjadi *Cloud* dari perangkat yang digunakan.

2. Tampilan Pengaturan Pin *Gauge Temperature*

Monitoring Suhu Aquarium							
Side Menu	Dashboard	Time Line	Device	Virtual Pin Datastream			
	Latest	Last Hour	6 Ho	ths	6 Months	1 Years	Custom

Gambar 3. 11 Tampilan Pin *Gauge Temperature*

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Tampilan ini merupakan pengembangan dari tampilan menu sebelumnya, hanya saja di tampilan menu ini akan muncul *pop-up* untuk mengatur virtual pin. Pengguna dapat mengatur nama *gauge* yang digunakan, pin yang akan dihubungkan, *type* data yang digunakan, jumlah units, nilai minimum, nilai maksimum, dan nilai *default*