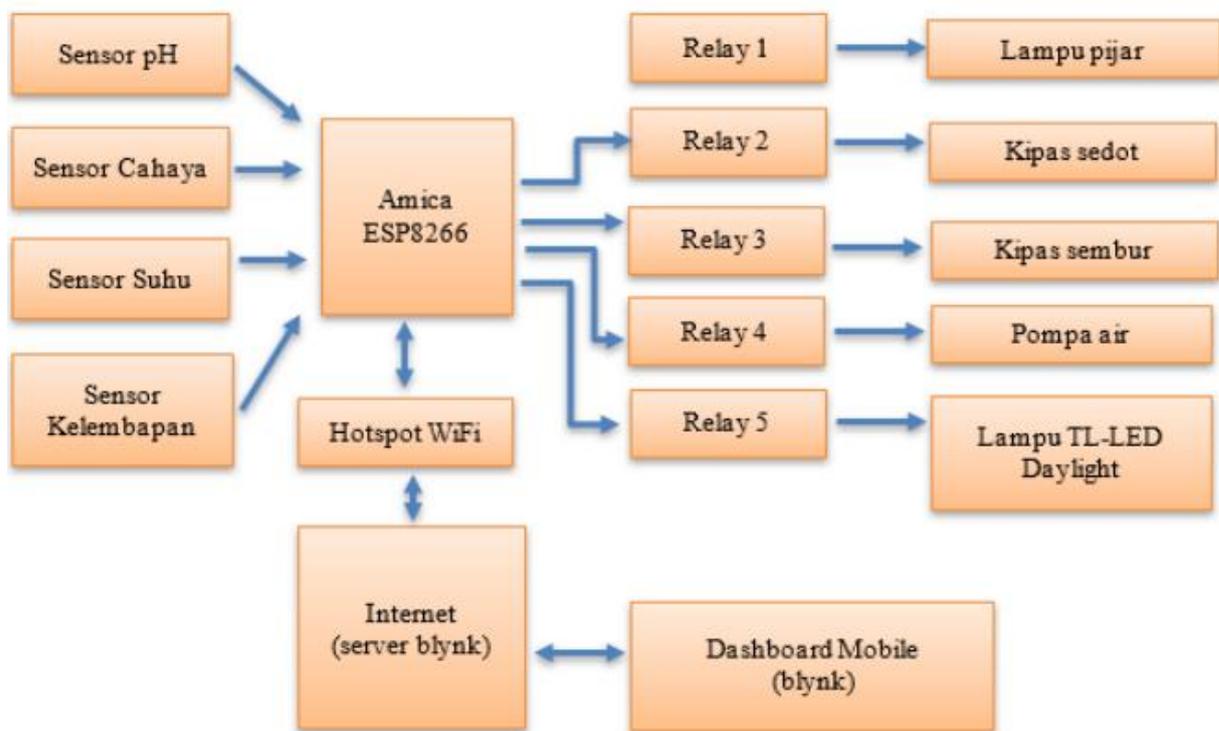


BAB 3 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

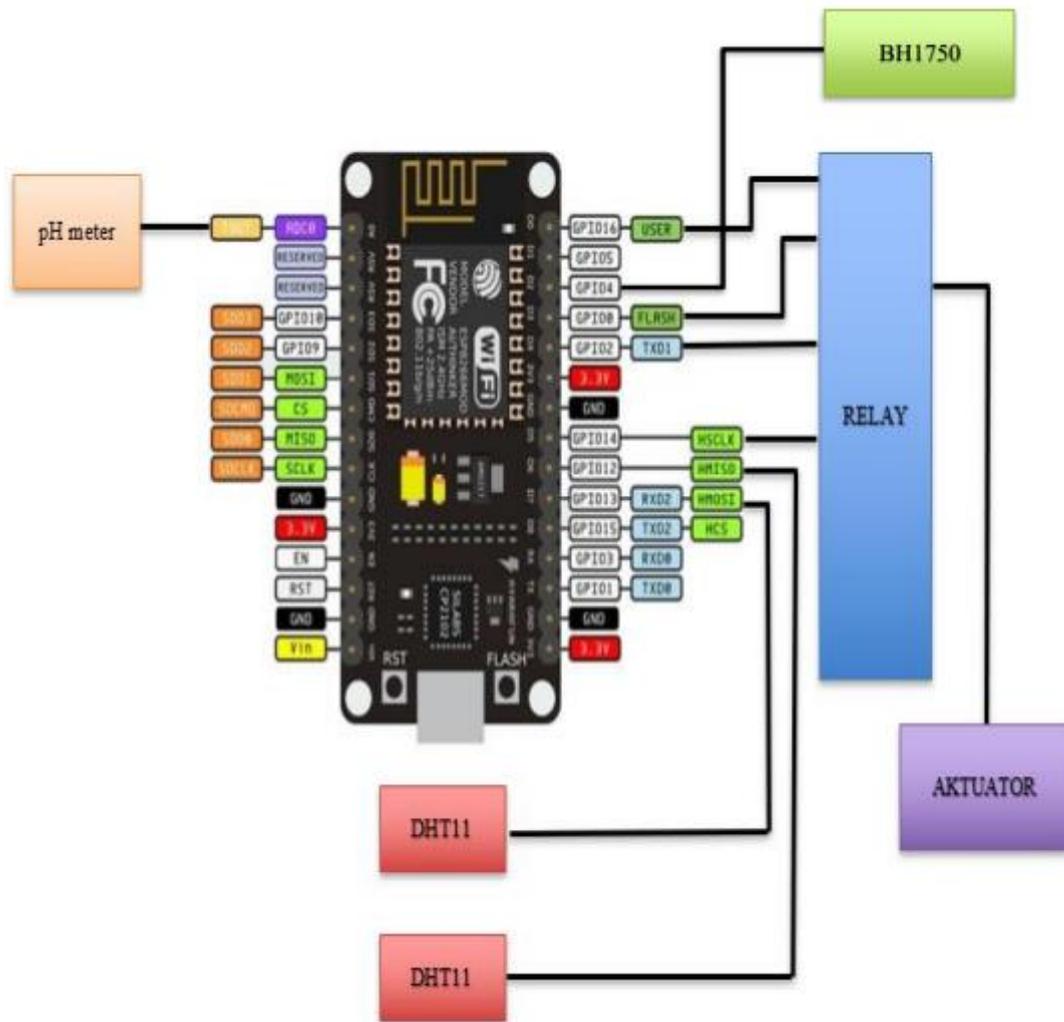
3.1 Arsitektur Sistem

Pertama system akan mendeteksi nilai dari suhu, kelembapan , tingkat pH air dan intensitas cahaya menggunakan sensor-sensor lalu nilai yang terbaca pada sensor akan diproses pada mikrokontroler dan disimpan pada server blynk kemudian data data yang diperoleh akan ditampilkan pada smartphone melalui internet.Data yang tertampil akan menjadi acuan input pada lampu pijar, kipas sedot sembur , pompa air, lampu TL-LED Daylight dan servo(filter air) yang cara kerjanya diatur melalui mikrokontroler[14]. Gambar 3.1 menunjukan skema dari arsitektur sistem penelitian ini.



Gambar 3.1 Skema Arsitektur Sistem

Pada Gambar 3.2 diperlihatkan wiring dari sistem inkubator tanaman anggrek yang dipakai pada penelitian ini.



Gambar 3.2 Wiring Sistem Inkubator Tanaman Anggrek

3.2 Perancangan Sistem

Rancangan perangkat keras pada sistem inkubator anggrek secara jarak jauh meliputi mikrokontroler Amica ESP8266 yang dapat tersambung pada jaringan internet, sensor cahaya (BH1750), sensor kelembaban-suhu (DHT11), modul *relay*, *brushless fan*, pompa air, lampu *TL LED daylight*, sensor pH dan lampu pijar.

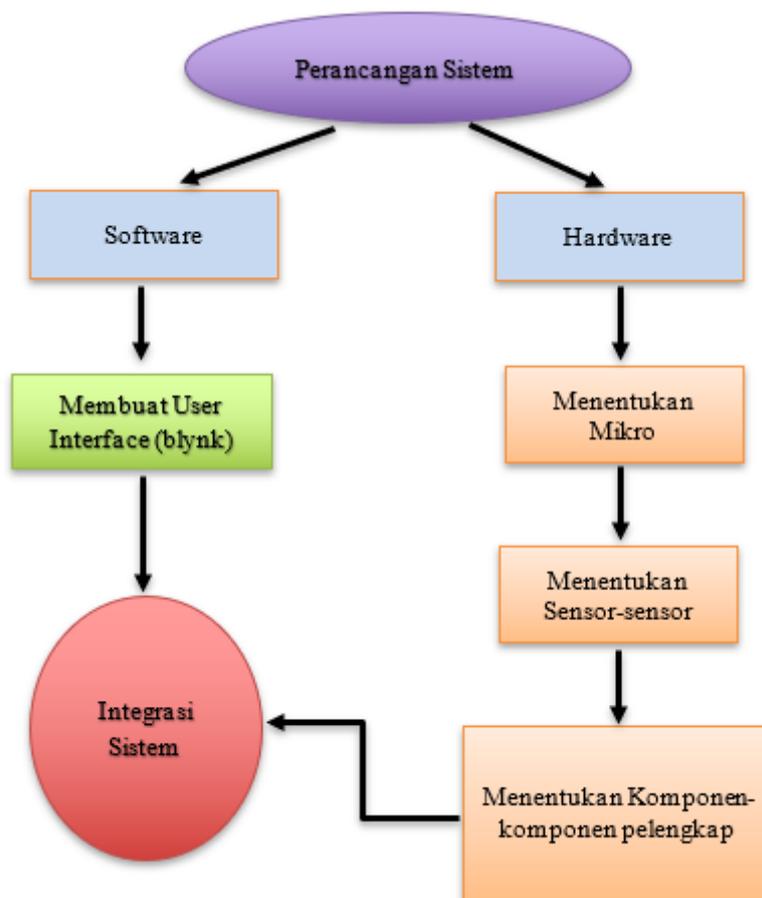
Prinsip kerja sistem adalah sebagai berikut : Amica ESP8266 terhubung ke Blynk Cloud secara *wireless* melalui modem *router WiFi*. Amica ESP8266 sebagai pengendali menerima data masukan kelembapan, suhu, dan intensitas cahaya melalui sensor. Masukan data dari sensor diterima oleh Amica ESP8266 dan siap diolah dan ditampilkan pada antarmuka pengguna pada *smartphone*. Selain mendapat masukan dari sensor-sensor, Amica ESP8266 juga mendapat masukan *virtual* dari pengguna untuk mengatur *setpoint* yang diperlukan melalui

aplikasi Blynk. Pada aplikasi Blynk terdapat *widget slider H* untuk mengatur *setpoint* yang diperlukan untuk menyesuaikan suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya pada iklim buatan inkubator anggrek ekor tikus, dan *widget value display* untuk menampilkan angka terukur terkini dari kondisi iklim buatan di dalam inkubator, serta *widget notification* untuk memberikan notifikasi pada pengguna ketika kondisi iklim buatan berada di luar *setpoint*.

Terdapat dua buah *brushless fan* untuk memastikan adanya aliran udara pada inkubator, pompa air untuk mendistribusikan air yang disemprotkan pada tanaman supaya kelembapan terjaga, lampu pijar sebagai pengatur suhu, serta lampu TL LED yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan intensitas cahayanya. Seluruh perangkat di atas dikendalikan oleh modul relay yang terhubung pada Amica ESP8266.

Modul relay berfungsi untuk mengaktifkan perangkat aktuator yang terpasang.

Pada Gambar 3.3 ditampilkan skema tahapan perancangan sistem inkubator anggrek



Gambar 3.3 Tahapan Perancangan Sistem Inkubator Anggrek

3.2.1 Perancangan *Hardware*

3.2.1.1 Sensor Suhu-Kelembaban DHT11

Sensor suhu dan kelembaban ada 2 macam yang beredar dipasaran yaitu DHT11 dan DHT22, masing masing memiliki karakteristik sebagai berikut :

Sensor DHT11:

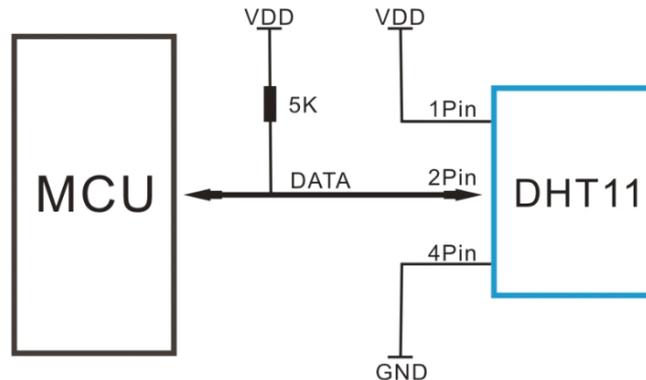
1. Input tegangan 3v hingga 5V
2. Konsumsi arus maksimal 2.5mA saat digunakan selama konversi (saat meminta data)
3. Kelembaban 20-80% dengan akurasi 5%
4. Baik untuk pembacaan suhu 0-50 ° C dengan akurasi ± 2 ° C
5. Pengambilan data minimal 1 Hz (sekali setiap detik)
6. Kisaran harga dipasaran berkisar 13 ribu – 16 ribu rupiah

Sensor DHT22:

1. Input tegangan 3v hingga 5V
2. Konsumsi arus maksimal 2.5mA saat digunakan selama konversi (saat meminta data)
3. Kelembaban 0-100% dengan akurasi 2-5%
4. Baik untuk pembacaan suhu -40 hingga 80 ° C dengan akurasi $\pm 0,5$ ° C
5. Pengambilan data minimal 0.5 Hz (sekali setiap 2 detik)
6. Kisaran harga dipasaran berkisar 40 ribu – 60 ribu rupiah

Dari spesifikasi diatas diketahui DHT11 dan DHT22 sama untuk input tegangan memiliki range tegangan 3V-5V serta konsumsi arus maksimal 2.5mA saat meminta data. Perbedaan terletak pada range DHT22 lebih luas daripada DHT11 untuk pembacaan kelembaban 0-100 dengan akurasi lebih akurat 2-5% serta pembacaan suhu -40 hingga 80 ° C dengan akurasi $\pm 0,5$ °C. Tapi DHT22 kalah dalam waktu pengambilan data yang lebih lama yaitu minimal 2 detik. Sehingga untuk tugas akhir ini penulis memutuskan untuk memakai sensor DHT11 dikarenakan sensor DHT11 memiliki harga yang jauh lebih murah dan memiliki waktu pengambilan data yang lebih cepat dibandingkan DHT22 meskipun range pembacaan DHT11 lebih sempit tapi range pembacaan untuk suhu dan kelembabannya masih memenuhi seperti range yang dibutuhkan penulis untuk mengontrol suhu dan kelembaban dalam inkubator.

Pada gambar 3.4 diperlihatkan konfigurasi pin sensor DHT11. Pin 1 terhubung sumber tegangan +5V, dan pin 2 adalah keluaran sinyal ke salah satu pin ESP32 WiFi, pin 4 terhubung ke *ground*, dan pin 3 tidak dipakai.

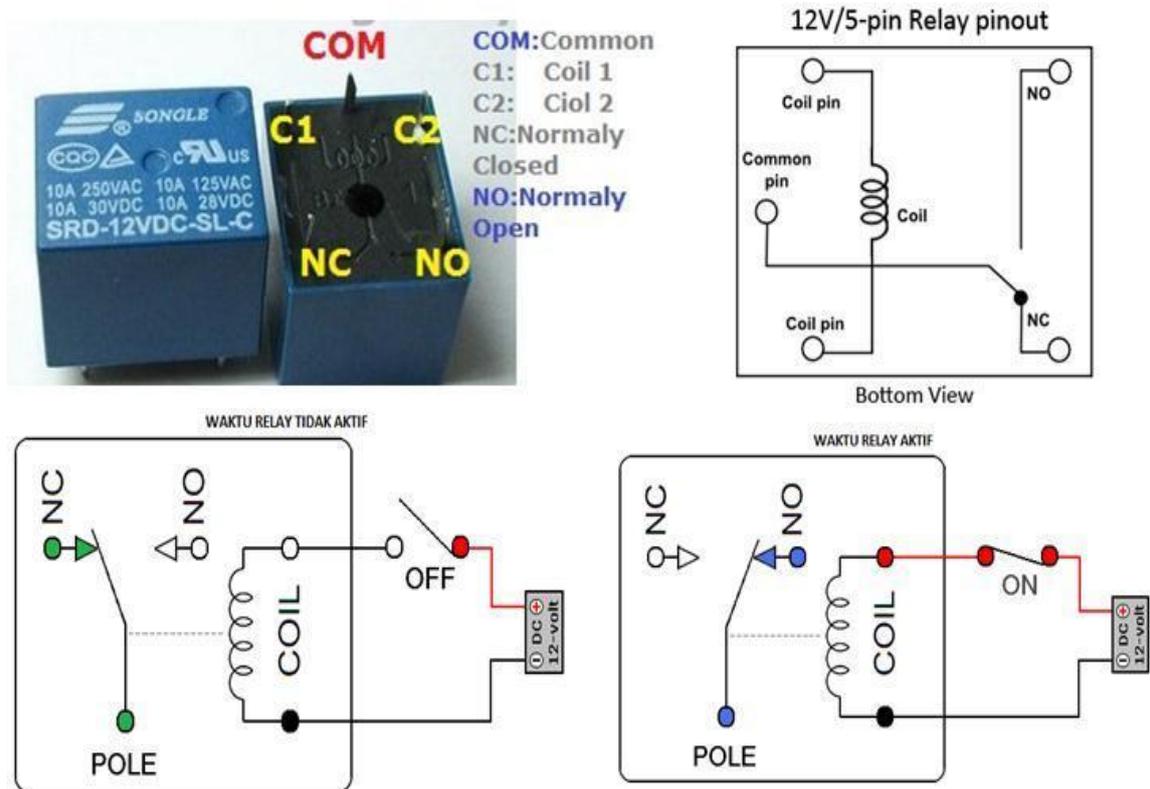


Gambar 3.4 Konfigurasi Pin Sensor Suhu DHT11 [9]

3.2.1.2 Sensor Cahaya

Ada 2 macam sensor cahaya yang beredar dipasaran yaitu LDR dan BH1750 akan tetapi sensor cahaya yang digunakan pada tugas akhir pembuatan Inkubator Anggrek Ekor Tikus kali ini adalah BH1750 dikarenakan sensor BH1750 memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan LDR, antara lain :

1. Keluaran digital yang dikonversi secara terpadu menggunakan ADC (Analog-to-Digital Converter) beresolusi tinggi (16-bit) yang sangat presisi [15]
2. Tidak diperlukan kalkulasi secara manual, data yang dihasilkan merupakan tingkat fluks kecerahan dalam satuan Lux yang selaras dengan persepsi mata manusia [15]
3. Dapat mendeteksi tingkat intensitas yang luas, dari gelap total hingga paparan cahaya matahari langsung [15]
4. Antarmuka I2C yang umum didukung oleh mikrokontroler modern. e. Memiliki penyaring terhadap derau cahaya (light noise) pada frekuensi 50Hz / 60Hz yang dipancarkan peralatan elektronika lainnya [15]
5. Nyaris tidak terpengaruh oleh emisi cahaya inframerah Pada gambar 3.5 diperlihatkan skema rangkaian elektronik sensor BH1750 [15]



Gambar 3.6 Skema Rangkaian Elektronik Relay [11]

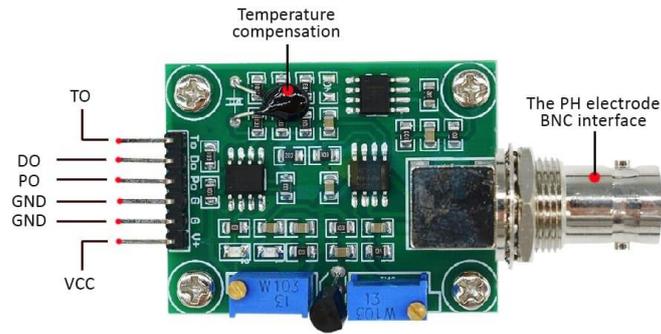
3.2.1.4 Sensor pH

3.2.1.4.1 pH Modul DIY More pH-4502C

Merupakan modul dari sensor pH yang digunakan dalam penelitian ini.

Modul pH-4502C memiliki spesifikasi :

- 1) Tegangan : 5 0.2 (AC DC)
- 2) Konsentrasi yang dapat terdeteksi : pH 0 – 14
- 3) Deteksi Suhu : 0 – 80
- 4) Waktu Respon : 5 detik
- 5) Waktu Penyelesaian : 60 detik
- 6) Power : 0.5 W
- 7) Output : Pin Analog
- 8) Ukuran Modul : 42 mm x 32 mm x20 mm



Gambar 3.7 Modul pH-4502C [12]

Terdapat 6 buah pin yang ada pada modul pH-4502C yaitu :

- 1) To : Sebagai Temperatur Output
- 2) Do : Sebagai 3.3 Output (batasan limit)
- 3) Po : Sebagai PH Analog
- 4) G : Sebagai Gnd untuk sensor pH
- 5) G : Sebagai Gnd untuk board Arduino
- 6) VCC : Sebagai 5V DC

3.2.1.4.2 Elektroda E-201 PH Sensor

Merupakan salah satu jenis sensor pH yang digunakan untuk mengukur derajat keasaman cairan. Yang dimana memiliki spesifikasi :

- 1) Rentang Pengukuran : 0,00 - 14,00 PH
- 2) Persentase Akurasi : 98,5%
- 3) Respon Waktu : Kurang dari 1 menit
- 4) Suhu Operasional : 0-60°C
- 5) Konektor : Port BNC
- 6) Panjang Kabel : 0.8 m



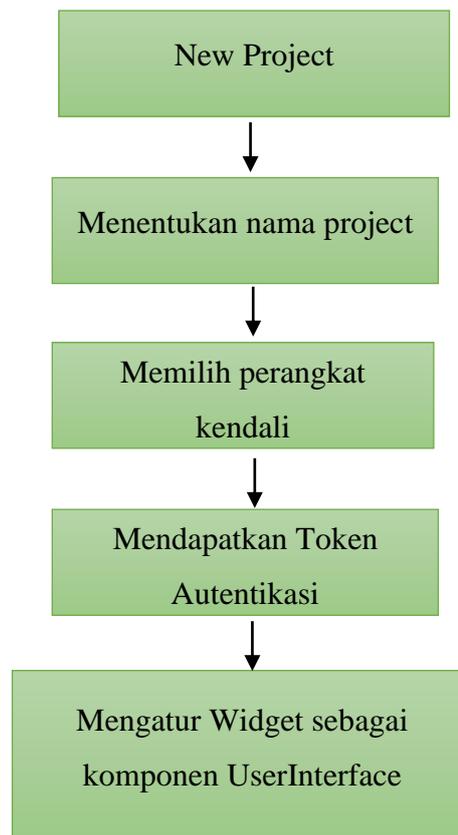
Gambar 3.8 Elektroda E-201 PH Sensor [13]

3.2.2 Perancangan Antarmuka Pengguna Menggunakan Aplikasi Blynk

Aplikasi Blynk digunakan pada tugas akhir ini untuk merancang antarmuka bagi pengguna. Pengguna dapat membuat dan mengembangkan ide tampilan antarmuka yang dibutuhkan dengan memilih beberapa *widget* yang disediakan pada aplikasi Blynk. Tahapan pembuatan antarmuka bagi pengguna diantaranya adalah

1. Membuat *project* baru.
2. Memberi nama pada *project* baru.
3. Memilih perangkat kendali yang digunakan.
4. Mendapatkan *authentication token*.
5. Memilih dan mengatur *widget* sebagai komponen antarmuka pengguna.

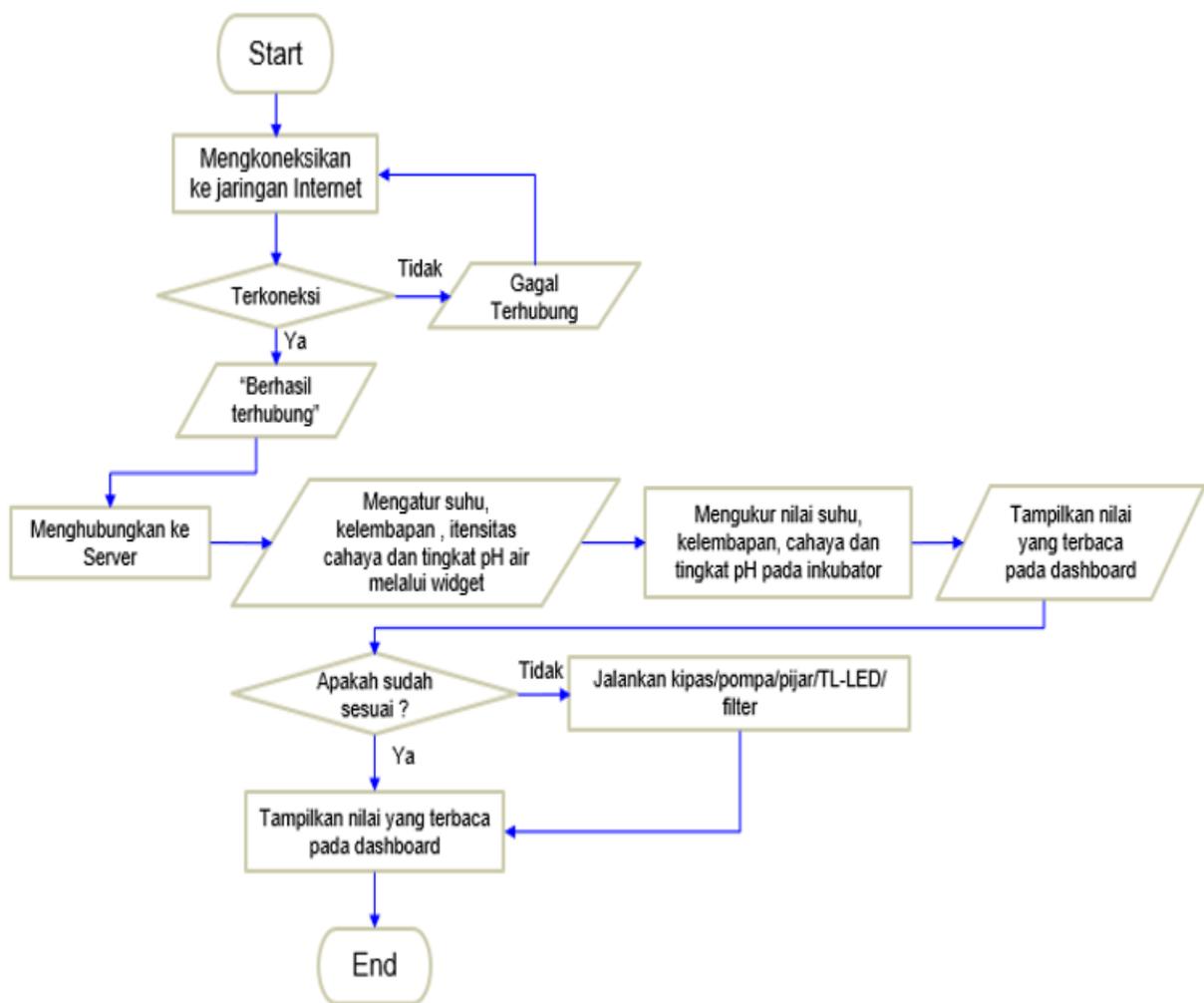
Flowchart user interface pada aplikasi Blynk akan disajikan pada gambar 3.9



Gambar 3.9 *Flowchart Merancang User Interface* menggunakan Blynk

3.2.3 Integrasi Sistem

Pada bagian ini disajikan dan dijelaskan mengenai integrasi sistem secara umum pada sistem inkubator anggrek ekor tikus. Setelah sistem diaktifkan, sistem akan langsung terhubung ke *router* WiFi dengan mengotentifikasi SSID dan *password* jaringan yang digunakan, lalu setelah itu sistem akan terhubung pada *server* Blynk dengan mencocokkan *token* otentifikasi pengguna yang terdaftar pada aplikasi Blynk yang digunakan. Jika *token* tersebut cocok maka sistem akan sukses terhubung dengan *server* Blynk dan aplikasi akan berstatus *online*. Setelah sistem aktif dan *online*, maka sistem akan segera menjalankan instruksi-instruksi untuk menjalankan proses. Pada gambar 3.10 diperlihatkan *flowchart* sistem inkubator



Gambar 3.10 Flowchart Sistem Inkubator

3.2.4 Perancangan Sistem Inkubator

Pada gambar 3.11.a diperlihatkan desain rancang bangun inkubator anggrek ekor tikus beserta posisi penempatan perangkat-perangkat yang diperlukan dari tampak depan. Pada gambar 3.11.b diperlihatkan rancang bangun inkubator dari tampak atas, gambar 3.11.c memperlihatkan rancang bangun inkubator dari tampak samping kiri, pada gambar 3.11.d memperlihatkan rancang bangun inkubator dari tampak samping kanan.

Sistem inkubator anggrek ekor tikus dilengkapi dengan sistem pemanas dan pendingin suhu, pengatur kelembapan, pencahayaan, dan pengatur aliran udara. Pemanas dan pendingin suhu utama inkubator merupakan lampu pijar yang memiliki daya cukup besar sehingga dapat meningkatkan juga menurunkan suhu dengan merata, selain itu peran dari adanya kedua kipas juga membantu mengatur kestabilan suhu.

Di dalam inkubator terdapat pompa air yang akan aktif ketika kelembapan udara dalam inkubator tidak sesuai dengan yang dibutuhkan. Pompa air akan menyedot air yang tersedia di bak kecil pada bagian bawah inkubator lalu mengalirkannya ke sebuah pipa yang memiliki lubang-lubang air kecil dengan posisi berpola untuk memastikan arah keluar air yang dibutuhkan merata. Selain untuk menjaga kelembapan udara, pompa air berguna juga untuk menjaga kestabilan suhu inkubator.

Pada bagian atas inkubator terpasang lampu *TL LED Daylight* yang berguna untuk menyediakan kebutuhan pencahayaan anggrek untuk proses fotosintesisnya. Pada tugas akhir ini dipilih lampu *TL LED Daylight* karena lebih cocok diterapkan pada bibit anggrek ekor tikus yang masih rentan terhadap sinar *UV* terkonsentrasi atau sinar matahari langsung dikarenakan dapat merusak gen dan *DNA* anggrek yang menyebabkan anggrek rusak pada masa dewasa.



Gambar 3.11.a Tampak Depan Inkubator Anggrek



Gambar 3.11.b Tampak Atas Inkubator Anggrek



Gambar 3.11.c Tampak Samping Kiri Inkubator Anggrek



Gambar 3.11.d Tampak Samping Kanan Inkubator Anggrek