

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini akan membahas mengenai pengujian sistem yang akan dibuat dengan user interface melalui aplikasi berbasis android, dalam penelitian ini. Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya metode penelitian atau susunan kerangka yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas di metodologi penelitian.

Metodologi penelitian berisi uraian diagram alur penelitian, diagram alur simulasi yang dijelaskan dalam bentuk *flowchart*, mengenai alat yang digunakan dan perancangan.

3.1 Alat Dan Bahan

Pada bagian ini, membahas mengenai alat yang digunakan dan fungsi dari masing-masing alat dalam rangkaian penelitian ini. Dalam melakukan pemrosesan informasi menggunakan Mikrokontroler ESP32, dengan menggunakan 2 buah sensor yaitu DS18B20 yang digunakan untuk mengetahui tingkat suhu, TSD-10 yang digunakan untuk mengetahui tingkat kekeruhan, Hasil dari pembacaan sensor akan dikirim menggunakan media komunikasi WiFi yang terdapat pada Mikrokontroler ESP32 sebagai media penghubung antara Mikrokontroler ESP32 dengan platform Blynk.

Tabel 3.1 Alat Dan Bahan

NO	Alat dan bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	<i>Node MCU ESP8266</i>	1
3	<i>Sensor Kekeruhan Tsd-10</i>	1
4	<i>buzzer</i>	1
5	<i>Power supply</i>	1
6	<i>Software Arduino</i>	1

NO	Alat dan bahan	Jumlah
7	Relay	1
8	<i>Software</i> Aplikasi Blynk	1
9	<i>Smartphone</i>	1
10	<i>Filter</i> Aquarium	1
11	<i>Sensor</i> Suhu ds18b20	1
12	Kipas	1

3.1.1 Laptop

Pada perancangan sistem IoT ini, laptop yang digunakan sebagai alat dalam mengolah seluruh bahan data yang ada, selain itu laptop digunakan untuk memberikan pengkodean pada sistem serta sebagai media pengambilan hasil data. Spesifikasi laptop yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu prosessor Intel CORE i3, kecepatan clock sebesar 2.5 GHz, dan RAM memory sebesar 4GB.

3.1.2 *Smartphone*

Pada perancangan sistem IoT ini, peneliti menggunakan *smartphone* sebagai alat yang mempunyai aplikasi android dalam *monitoring* sistem dari perancangan alat. Spesifikasi pada *smartphone* yang digunakan oleh pada penelitian ini yaitu prosessor Eight core, speed core sebesar 1,8 GHz, penggunaan OS android v5.1 lollipop, RAM sebsar 3GB.

3.1.3 *Node MCU ESP8622*

Pada perancangan sistem IoT ini, *NodeMCU ESP8266* sebagai mikro, *NodeMCU* ini digunakan sebagai utama pada sistem yang akan dibuat. Pada perangkat selain dalam utama juga digunakan sebagai media dalam pengiriman hasil data ke claud server Blynk yang telah dibuat. Pengiriman data tersebut menggunakan media modul wifi ESP8266 yang telah terpasang pada *NodeMCU* dengan koneksi internet. *NodeMCU* yang akan digunakan yaitu *NodeMCU* yang dilengkapi GPIO, PWM, IIC, 1-wire, dan ADC yaitu

NodeMCU ESP8266 menawarkan kemudahan untuk melakukan pengembangan perangkat berbasis Internet karena sudah dilengkapi modul komunikasi *Wireless Firewall* (WiFi). *NodeMCU* dapat dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun *NodeMCU ESP-8266* telah menyatukan ESP8266 ke dalam sebuah board yang minimalis dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler yang mempunyai akses terhadap WiFi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan kabel data USB.

3.1.4 *Sensor Tsd-10*

Pada perancangan sistem IoT ini, *sensor* kekeruhan air digunakan dalam sistem untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air yang akan mendeteksi kekeruhan dengan menggunakan transistor optic dan diode optic sensor ber operasi berdasarkan prinsip bahwa cahaya yang dilewatkan melalui air. Jumlah cahaya yang di transmisikan melalui air Ketika jumlah tanah yang terdapat pada air maka jumlah cahaya yang di transmisikan akan semakin berkurang dengan begitu bisa melihat bagaimana kualitas air tersebut. Pada saat tingkat kekeruhan air melebihi nilai yang sudah ditentukan tersebut yang akan nantinya menyalaka *Relay* untuk membersihkan aquarium dengan bantuan filter untuk mencapai nilai yang sudah ditentukan bahwa air itu sudah bersih.

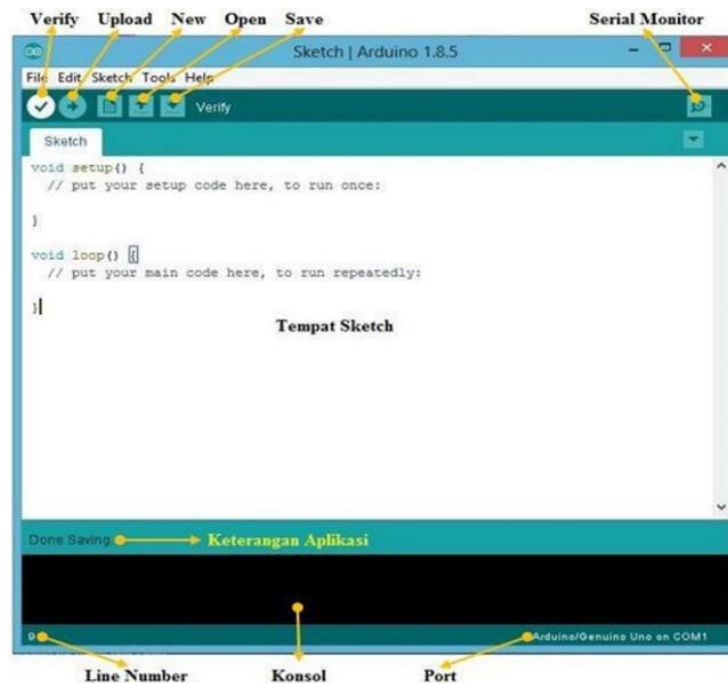
3.1.5 *Buzzer*

Pada perancangan sistem IoT ini, *buzzer* digunakan sebagai alarm pada aquarium. Ketika air sudah mencapai kekeruhan maksimal maka akan berbunyi. Sebagai tanda bahwa air dalam aquarium sudah mencapai nilai kekeruhan yang sudah ditentukan dan diharuskan untuk membersihkan air dengan filter yang sudah ada. Kondisi *buzzer* yang menyala berkaitan dengan *sensor* kekeruhan ketika kondisi *sensor* kekeruhan terpenuhi nilainya.

3.1.6 *Software Arduino IDE*

Pada perancangan sistem IoT ini, *Arduino IDE (Integrated Development Enviroenmenti)* merupakan bagian dari software yang

memiliki sifat open source untuk membuat program yang dapat dimengerti oleh arduino. Bahasa yang digunakan adalah bahasa pemrograman arduino, IDE dapat menulis program secara bertahap. Sebuah kode program arduino pada umumnya disebut dengan istilah sketch. Sketch digunakan dengan kode-kode program dimana kedua nya mempunyai arti yang sama. Didalam menu IDE ada beberapa tools yang digunakan seperti verify yang digunakan untuk mengubah sketch ke binary code, upload untuk mengupload sketch ke board arduino, serial monitor berfungsi membuka interface untuk komunikasi serial, konsol untuk menampilkan pesan-pesan tentang sketch, line number untuk menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada sketch, dan port untuk menginformasikan port yang dipakai board Arduino.[8]



Gambar 3.1 Sketch Arduino IDE

Pada gambar 3.1 adalah tampilan sketch Arduino yang digunakan dalam memprogram sistem yang akan dirancang.

3.1.7 Relay

Pada perancangan sistem *IoT* ini, *relay* digunakan dalam sistem untuk menyalakan power *on off* otomatis dengan melihat nilai yang dihasilkan oleh

sensor Turbudty. Relay akan menyala dengan nilai derajat yang sudah ditentukan sesuai dengan nilai *Turbudty sensor*.

3.1.8 Aplikasi Blynk

Pada perancangan sistem IoT ini, software Blynk digunakan untuk membuat sistem *monitoring* kekeruhan air dan tingkat suhu air, dimana data *monitoring* tersebut diambil dari database cloud Blynk atau di ambil dari server Blynk yang didapat kan dari pengukuran *sensor* Tsd-10 dan *sensor* suhu ds18b20.

3.1.9 Filter Aquarium

Pada perancangan system *IoT* ini, filter aquarium yang di gunakan sebagai timbal balik yang di hasilkan dari nilai *sensor* kekeruhan air. Apabila kekeruhan air sudah mencapai nilai yang sudah ditentukan *filter* akan menyala yang akan dinyalakan oleh *relay*.

3.1.10 Sensor Suhu

Pada perancangan system IoT ini, *sensor* suhu digunakan dalam system untuk *memonitoring* nilai suhu air berdasarkan nilai ADC tersebut. Untuk memulai pengukuran suhu dan konversi A-ke-D, master harus mengeluarkan Konversi Perintah nilai ADC sendiri di dapat oleh *sensor* suhu ds18b20 setelah perintah Convert T dan DS18B20 akan merespons dengan mentransmisikan 0 ketika konversi suhu sedang berlangsung dan 1 ketika konversi dilakukan. Setelah konversi, hasilnya data termal disimpan dalam register suhu 2-byte dalam memori scratchpad dan DS18B20 kembali ke memori dan akan di kirim ke smartphone.

Data suhu keluaran DS18B20 dikalibrasi pada derajat Celsius; untuk aplikasi Fahrenheit, pencarian tabel atau rutin konversi harus digunakan. Data suhu disimpan sebagai nomor komplemen dua tanda yang diperpanjang 16-bit pada register suhu.

3.1.11 Kipas

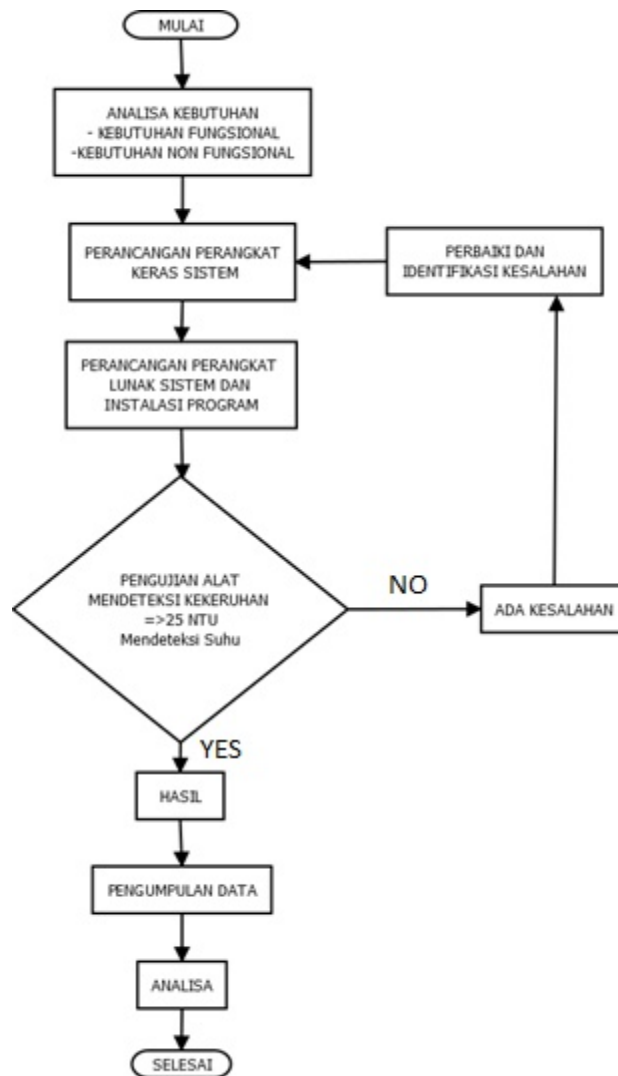
Pada penelitian ini, kipas memiliki peran penting sebagai bagian dari tindakan pembacaan sensor DS18B20. Sensor DS18B20 bertugas untuk mengukur suhu aquarium. Ketika suhu mencapai batas tertentu yang telah ditentukan sebelumnya sebagai batas aman atau optimal, maka kipas akan

diaktifkan sebagai respon terhadap kondisi tersebut. Aktivasi kipas ini berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan suhu agar tetap berada dalam batas yang diinginkan. Dengan kata lain, ketika suhu meningkat dan mencapai batas yang telah ditetapkan, kipas akan menyala dan beroperasi dengan maksimal guna menurunkan suhu lingkungan secara efektif. Proses ini akan berlanjut hingga suhu mencapai batas yang telah ditentukan, sehingga memastikan lingkungan tetap stabil dan tidak terlalu panas.

3.2 Alur Penelitian

Secara garis besar, penelitian ini di tunjukan untuk melakukan sebuah perancangan alat yang mendeteksi kekeruhan air dan suhu. Perancangan alat ini menggunakan sebuah *sensor* yaitu *sensor* TSD-10 dan menggunakan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*. Data yang dihasilkan akan dianalisis dan dibandingkan.

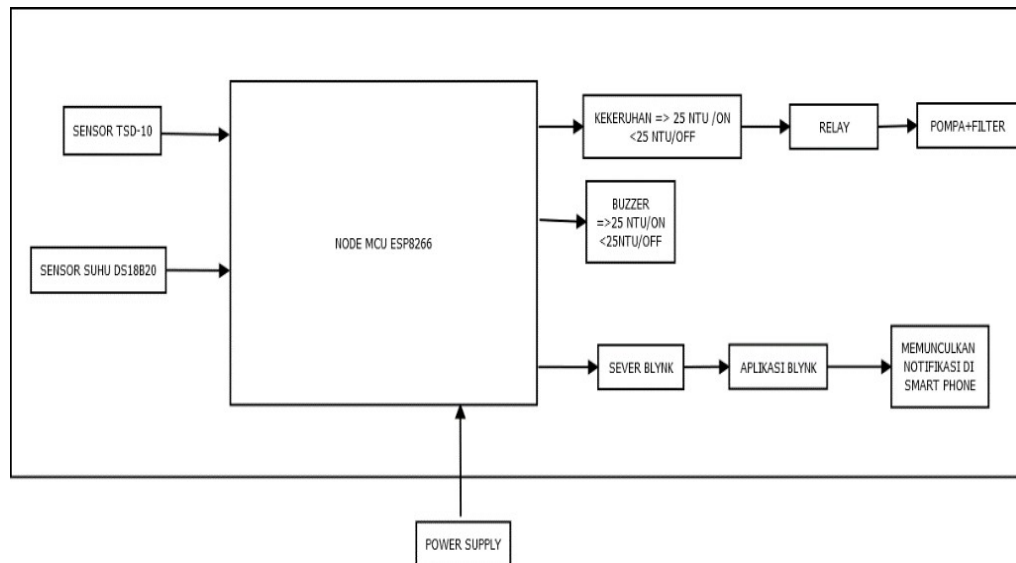
Pada gambar 3.2 menunjukkan alur penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan studi literatur, dimana pada alur untuk melakukan pengumpulan data referensi dari buku artikel, jurnal dan situs yang berkaitan dengan materi tugas akhir. Analisa kebutuhan yang digunakan yaitu kebutuhan fungsional dan nonfungsional. Maksud dari kebutuhan fungsional dan non fungsional ialah kebutuhan yang diperlukan pada proses perancangan alat. Perancangan perangkat keras ini dilakukan agar mempermudah proses yang nantinya dilakukan secara bertahap. Perancangan perangkat lunak dan instalasi program, dimana pada alur ini di lakukan dengan cara membuat *flowchart*. dalam *flowchart* terdapat *step by step* proses jalannya perancangan alat. Dalam perancangan perangkat lunak ini digunakan Bahasa pemograman Arduino. Kemudian pada pengujian alat, diamana prosesini bertujuan menguji perangkat yang telah dibuat sudah sesuai dengan rencana dan dapat berfungsi dengan baik. Pengujian yang akan dilakukan adalah menguji setiap sistem apa sudah sesuai dengan fungsi pembuatan, jika ada kesalahan akan dilanjutkan dengan perbaikan dan identifikasi kesalahan pada sistem. Terahir pengumpulan data, setelah diuji dan berhasil diperlukan dari hasil pengujian pada perancangan sistem alat yang akan dibuat.



Gambar 3.2 *Flowchart* Alur Penelitian

3.3 Blok Diagram

Pada alur tahapan ini akan dipaparkan mengenai perancangan sistem yang akan dibuat. Pada gambar 3.3 merupakan blok diagram perancangan sistem yang telah dibuat. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai *mikrokontroler* sistem untuk menggerakkan sistem yang menerima daya dari catu daya, kemudian, sensor *proximity inductive* berfungsi sebagai *input* yang mengirim data ke NodeMCU.



Gambar 3.3 Blok Diagram System Perancangan

Pada alur tahapan ini akan dipaparkan mengenai perancangan system yang akan dibuat. Pada gambar 3.3 merupakan blok diagram perancangan system yang telah dibuat. *NodeMCU ESP8266* berfungsi sebagai mikrokontroler sistem untuk menggerakkan sistem yang menerima daya dari power supply, kemudian, *sensor TSD-10* berfungsi sebagai input yang mengirim data ke *NodeMCU ESP8266*.

Setelah menerima data, data tersebut akan di proses dan diteruskan menuju output. Output dari sistem *buzzer*, server Blynk, aplikasi pada android, lcd 16x2 dan filter eksternal. Untuk filter eksternal akan bergerak nilai berapa Ntu dengan nilai yang sudah ditentukan sebelumnya. Sedangkan untuk *sensor* kekeruhan air berfungsi untuk *memonitoring* tingkat kekeruhan air yang terdapat opada aquarium. Kemudian ketinggian kekerurah air akan *dimonitoring* melalaui aplikasi pada android. Apabila kekeruhan air sudah mencapai nilai tertentu maka *buzzer* berbunyi dan filter eksternal akan menyala untuk membantu filter yang ada. *NodeMCU ESP8266* akan mengirim data kekeruhan air ke server Blynk atau cloud Blynk, android. Aplikasi pada android berfungsi untuk *memonitoring* kekeruhan air dan sebagai PENETRAL apabila kekeruhan sudah mencapai nilai yang di tentukan.

3.4 Alur Sistem

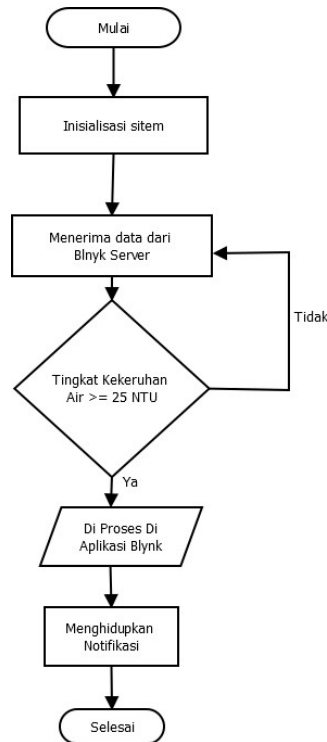
Diagram alur pada gambar 3.4 menunjukkan alur kerja sistem mikrokontroller sesuai dengan perangkat lunak yang akan dirancang. Mikrokontroller akan melakukan tugas sesuai program yang dimasukkan, dimana semua perangkat yang terhubung akan dikendalikan oleh mikrokontroller.



Gambar 3. 4 Flowchart Alur Mikrokontroller

Untuk proses pertama yaitu membaca *sensor* kekeruhan air sebagai pendeteksi air sudah melebihi batas nilai kekeruhan yang sudah ditentukan atau belum. untuk proses pertama yaitu membaca *sensor* Tsd-10 sebagai pendeteksi kekeruhan air yang berada diaquarium, selanjutnya apabila partikel-partikel

yang berada di air tersebut terdeteksi *sensor* maka akan menyalakan relai untuk menyalakan filter untuk membersihkan air. Dan apabila kekeruhan sudah mencapai Batasan yang sudah di tentukan akan mengaktifkan *notifikasi* di android dan membunyikam *buzzer*.



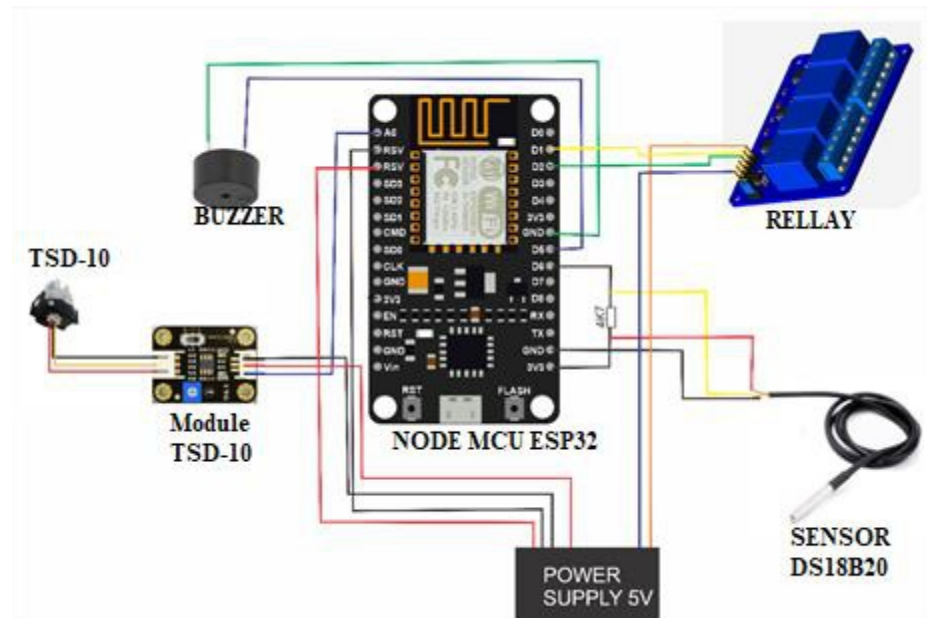
Gambar 3.5 Flowchart Alur Aplikasi Android

Pada gambar 3.5 adalah proses pertama yang dilakukan yaitu inisialisasi system untuk pemberian nilai awal kondisi yang dilakukan saat deklarasi variable. Kemudian proses selanjutnya yaitu menerima data dari *Blynk server platform*, dimana data dari *Blynk server* berasal data yang diperoleh pada mikrokontroler yang dideteksi oleh *sensor* yang kemudian akan diteruskan ke aplikasi *Blynk* android. Setelah data diperoleh dari *Blynk server* jika kekeruhan air yang terdapat di aquarium lebih dari 25 NTU maka akan menghidupkan *notifikasi* pada aplikasi android.

3.5 Perancangan Perangkat Keras

Dalam rangkaian skematik rangkaian dengan gambar 3.6 menggunakan mikrokontroler node MCU sebagai mikro pengendali sensor –

sensor dan sebagai jalur komunikasi. Pada mikrokontroler ESP32 dilakukan pemrograman dengan bantuan software *Arduino IDE* agar sensor dapat digunakan.



Gambar 3.6 Perancangan Perangkat Keras

Pada mikrokontroler terdapat 2 sensor yang dipakai yaitu sensor DS18B20 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur tingkat suhu, sensor TSD-10 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan air dan juga terdapat BUZZER dan juga RELAY, BUZZER di gunakan untuk alarm dan RELAY di gunakan untuk mengatur *on off* dari kipas dan juga pompa.

Tabel 3.2 Koneksi Port DS18B20 Ke Mikrokontroler ESP32

Port DS18B20	Port Mikrokontroler ESP32
VCC	3,3V
GND	GND
DATA	D6

Tabel 3.2 memberikan koneksi atau penghubung antara sensor suhu DS18B20 dan mikrokontroler ESP32 dalam konfigurasi ini, sensor DS18B20 dihubungkan ke pin D6 pada mikrokontroler ESP32. Pin D6 pada ESP32 akan bertindak sebagai jalur komunikasi satu kabel digital untuk mengambil data suhu dari sensor DS18B20 agar bias di baca lalu untuk dikirim mikrokontroler ke blynk.

Tabel 3.3 Koneksi Port TSD-10 Ke Mikrokontroler ESP32

Port TSD-10	Port Mikrokontroler ESP32
VCC	5V
GND	GND
OUTPUT	A0

Tabel 3.3 berisi koneksi atau penghubung antara sensor TSD-10 dan mikrokontroler ESP32. Dalam konfigurasi ini, sensor TSD-10 dihubungkan ke pin A0 pada mikrokontroler ESP32. Pin A0 pada ESP32 akan berfungsi sebagai pin masukan analog untuk membaca sinyal keluaran analog dari sensor TSD-10 dan mengukur kekeruhan yang dideteksi oleh sensor tersebut. : Koneksi ini harus dihubungkan ke sumber tegangan 5V untuk memberikan suplai daya pada sensor TSD-10, sesuai dengan kebutuhan tegangan operasional sensor. adalah pin masukan analog pada mikrokontroler ESP32 yang digunakan untuk membaca sinyal keluaran analog dari sensor TSD-10.

Tabel 3.4 Koneksi BUZZER Ke Mikrokontroler ESP32

Port BUZZER	Port Mikrokontroler ESP32
VCC	D5
GND	GND

Tabel 3.4 berisi koneksi atau penghubung antara komponen buzzer dan mikrokontroler ESP32. buzzer dihubungkan ke pin D5 pada mikrokontroler ESP32. Ketika program di mikrokontroler mengirimkan sinyal atau perintah untuk mengaktifkan buzzer, pin D5 akan memberikan tegangan VCC ke buzzer, sehingga buzzer akan menghasilkan suara atau bunyi. Hal ini memungkinkan menggunakan buzzer untuk memberikan feedback suara dalam rangkaian mikrokontroler ESP32 ini, seperti alarm, notifikasi, indikator status, atau efek suara lainnya untuk menandai sesuai kondisi yang sudah ditentukan.

Tabel 3.5 Koneksi RELLAY Ke Mikrokontroler ESP32

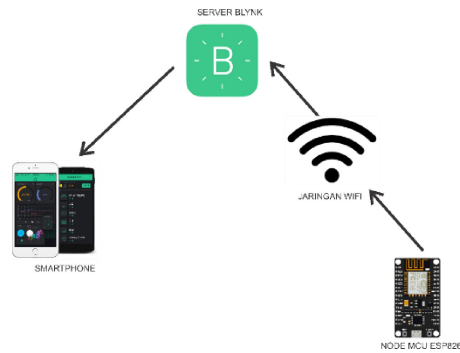
Port RELLAY	Port Mikrokontroler ESP32
VCC	5V
GND	GND
IN1	D1
IN2	D2

Tabel tersebut memberikan koneksi atau penghubung antara relay dan mikrokontroler ESP32., dua relay dihubungkan ke mikrokontroler ESP32, masing-masing dikendalikan oleh pin D1 dan D2 pada ESP32. Mikrokontroler dapat mengaktifkan relay dengan memberikan sinyal tinggi (5V) ke pin IN1 dan IN2, yang selanjutnya mengaktifkan untuk mengaktifkan kipas atau pompa di dalam relay, sehingga membuka atau menutupkan sirkuit daya ke perangkat lain yang terhubung ke kontak relay. pin output dari mikrokontroler ESP32 yang menyediakan tegangan 5V untuk mengaktifkan kumparan relay, adalah pin input pada mikrokontroler ESP32 yang digunakan untuk mengontrol status relay. Ketika pin IN1 diberi sinyal tinggi (5V), kumparan elektromagnetik di dalam relay akan diaktifkan, sehingga relay akan berubah posisi dan menutup sirkuit daya yang terhubung ke kontakannya. Ini adalah pin input tambahan pada mikrokontroler ESP32 yang dapat digunakan untuk mengontrol status relay.

Dimana untuk sumber tegangan yaitu pada catu daya 5v dan *NodeMCU* akan terhubung ke sumber arus atau tegangan positif *power supply*. Pin GND terhubung ke kutub negatif sebagai *grounding*, kemudian nilai analog hanya ada pada pin A0.

3.6 Perancangan Perangkat Lunak

BLYNK Server berfungsi sebagai database cloud yang menghubungkan BLYNK App dengan mikrokontroler NodeMCU. Server ini menyimpan data dan konfigurasi dari sistem aquascape, sehingga memungkinkan akses dan sinkronisasi antara aplikasi dan mikrokontroler.



Gambar 3. 7 Perancangan Perangkat Lunak

Ketika pengguna mengakses BLYNK App, data yang diambil dari NodeMCU akan dikirimkan melalui server ini, dan sebaliknya, ketika pengguna melakukan pengaturan pada aplikasi, perintah akan diteruskan ke NodeMCU melalui server ini.

Pada gambar 3.7 perancangan sistem perangkat lunak terdapat BLYNK *app* pada user, BLYNK server sebagai *database cloud* antara BLYNK *app* dan mikrokontroler, *NodeMCU* sebagai otak dari data sensor yang di ambil.

3.7 Metode Pengujian Sistem

Pada penelitian ini akan dilakukan beberapa tahapan yang mengaju pada alur penelitian seperti yang diuraikan berdasarkan flowchart dan blok diagram yang sudah ada. Pada pengujian system dimaksudkan untuk mengetahui apakah sistem yang akan dibuat sesuai dengan apa yang telah di rancang. Proses pengujian sistem meliputi kekeruhan air dan pengukuran suhu dengan alat yang akan di rancang.

3.7.1 Metode Pengujian Sensor DS18B20

Metode pengujian sensor DS18B20 dilakukan dengan cara mencelupkan sensor kedalam gelas dengan ukuran gelas 100ml yang berisi air. Untuk pengujian menggunakan airaquarium. Pertama sensor akan di celupkan kedalam gelas berisi air selama 2 menit setelah didapatkan hasil pembacaan sensor, kemudian akan dianalisa dengan membandingkan hasil dari pembacaan dengan menggunakan termometer asli. Hasil tersebut kemudian akan dianalisa seberapa akurat sensor DS18B20 ini dibandingkan dengan alat asli, untuk digunakan mengetahui nilai tingkat suhu dengan

rentang 30 - 40°C pada kualitas air di aquarium. Rumus untuk mencari error dan rata rata dari hasil pengukuran sensor DS18B20 :

$$\text{Rumus Error}(\%) = \frac{\text{Hasil pengukuran} - \text{Nilai thermometer digital}}{\text{Hasil Pengukuran}} \times 100\%$$

$$\text{Rumus Rata - Rata} = \frac{\text{Jumlah Nilai Data}(\%)}{\text{Banyak Data}}$$

3.7.2 Metode Pengujian Sensor TSD-10

Metode pengujian sensor Tsd-10 ini memerlukan beberapa alat dan bahan yang akan di gunakan sebagai berikut:

Alat:

1. Sensor kekeruhan TSD-10 yang sudah terangkai dengan node MCU
2. Gelas plastic ukuran 100 ml
3. Sendok

Bahan:

1. Air
2. Kopi
3. Teh

Pengujian sensor TSD-10 dilakukan dengan cara pertama sensor akan di celupkan kedalam air di dalam sebuah gelas plastic dengan ketinggian air 50 - 100 ml untuk mengukur intensitas kekeruhan airnya. Setelah itu sensor TSD-10 akan dicelupkan kedalam air secara terapung, untuk mengukur kadar intensitas kekeruhan airnya. Setelah 2 menit beralalu disitu akan keluar beberapa nilai keluaran berupa nilai NTU dan juga nilai ADC nilai ADC nya sendiri dalam bentuk decimal, dan yang akan di catat untuk dimasukan ke tabel adalah 10 nilai keluaran pertama.

Untuk pengujian sensor TSD-10 menggunakan kertas dilakukan dengan cara pertama sensor akan di pegang dan kertas akan di selipkan di tengah sensor antara *diode* dan *Photo Tr* seperti sebelumnya akan di coba selama 2 menit maka akan keluar nilai NTU dan juga ADC, dan yang akan di ambil 10 nilai pertma yang keluar.