

**SISTEM KONTROL OTOMATIS KONDISI AIR PADA
BUDIDAYA IKAN GUPPY BERBASIS *IOT***

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

M. Rivalullah Zaelani

NIM: 0031943

Muhammad Purnama

NIM: 0031947

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM KONTROL OTOMATIS KONDISI AIR PADA BUDIDAYA
IKAN GUPPY BERBASIS IOT**

Oleh:

M. Rivalullah Zaelani /0031943

Muhammad Purnama /0031947

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Aan Febriansyah, M.T.

Pembimbing 2



Irwan, M.Sc., Ph.D.

Penguji 1



Zanu Saputra, M.Tr.T

Penguji 2



Sidhiq Andriyanto, M.Kom

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : M. Rivalullah Zaelani NIM : 0031943
Nama Mahasiswa 2 : Muhammad Purnama NIM : 0031947

Dengan Judul : Sistem Kontrol Otomatis Kondisi Air Pada Budidaya Ikan Guppy Berbasis *IoT*

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 18 Agustus 2022

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. M. Rivalullah Zaelani



.....

2. Muhammad Purnama



.....

ABSTRAK

Ikan guppy merupakan salah satu jenis ikan hias yang biasa dipelihara di akuarium. Kualitas air menjadi faktor penting untuk keberhasilan budidaya ikan ini, seperti nilai pH, suhu, serta ketinggian air. Maka dibuatlah sistem kontrol yang dapat menstabilkan suhu dan pH air pada aquarium yang bertujuan untuk mempermudah budidaya ikan guppy yang berbasis IoT. Sensor yang digunakan untuk membaca nilai pada kondisi air yaitu sensor pH 1402C, sensor DS18B20, dan sensor ultrasonik HCsr-04. Rata persentase eror dari data hasil pengujian sensor pH adalah 0,456%. Rata persentase eror dari data hasil pengujian sensor suhu adalah 0,126%. Rata persentase eror dari data hasil pengujian sensor ultrasonik adalah 0,278%. Sistem pada kontrol suhu apabila suhu akuarium senilai di bawah 23°C maka heater akan menyala, apabila suhu akuarium senilai di atas 27°C maka kipas menyala dan jika suhu berkisar 23°C - 27°C maka heater dan kipas akan mati. Pada sistem kontrol pH terdapat dua buah push button untuk menaikkan dan menurunkan nilai pH pada akuarium. Tampilan nilai suhu, pH, dan ketinggian air dapat dilihat dari android.

Kata kunci: Kontrol, Monitoring, Kualitas air, Ikan Guppy, IoT.

ABSTRACT

Guppies are one type of ornamental fish that are usually kept in aquariums. Water quality is an important factor for the success of this fish culture, such as pH value, temperature, and water level. Then a control system was made that can stabilize the temperature and pH of the water in the aquarium which aims to facilitate IoT-based guppy fish cultivation. Sensors used to read values in water conditions are pH 1402C sensor, DS18B20 sensor, and HCSr-04 ultrasonic sensor. The average percentage error of the pH sensor test data is 0.456%. The average error percentage from the temperature sensor test data is 0.126%. The average error percentage of the ultrasonic sensor test data is 0.278%. The system on temperature control if the aquarium temperature is below 23°C then the heater will turn on, if the aquarium temperature is above 27°C then the fan is on and if the temperature is around 23°C - 27°C then the heater and fan will turn off. In the pH control system there are two push buttons to increase and decrease the pH value in the aquarium. The display of the value of temperature, pH, and water level can be seen from android.

Keywords : Control, Monitoring, Water quality, Guppy Fish, IoT

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan makalah proyek akhir yang berjudul “Sistem Kontrol otomatis Kondisi Air Pada Budidaya Ikan Guppy Berbasis *IoT*” dengan baik.

Makalah proyek akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik dan kewajiban mahasiswa pada semester 6 untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Selesaiannya penyusunan laporan ini tentunya karena dukungan, semangat, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang ikut berperan dalam penyelesaian makalah ini, terutama kepada:

1. Keluarga yang selalu memberikan doa, motivasi, serta dukungan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini dengan tepat waktu.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Ocsirendi, M.T. selaku Kepala Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Muhammad Iqbal Nugraha, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Aan Febriansyah, M.T. selaku pembimbing 1 dan Bapak Irwan, M.Sc.,Ph.D selaku pembimbing 2 dalam proyek akhir ini.
6. Seluruh staf pengajar dan karyawan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah membantu dalam proses penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan Proyek Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan makalah Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena kesempurnaan hanya milik Tuhan Yang Maha Esa. Oleh sebab itu, penulis berharap untuk kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca agar dapat mendukung pengembangan dan perbaikan penulisan untuk selanjutnya. Besar harapan penulis semoga makalah tugas akhir dan alat proyek akhir yang telah dibuat bisa memberikan manfaat bagi pihak yang memiliki kepentingan pada khususnya untuk perkembangan ilmu teknologi pada umumnya.



Sungailiat, 18 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

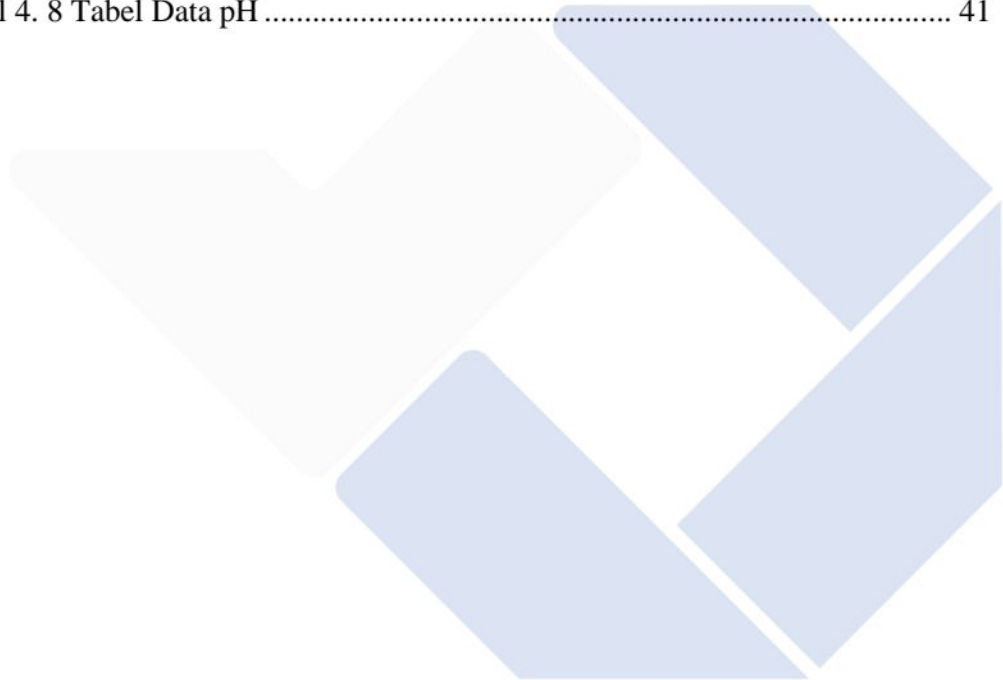
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Proyek Akhir	2
BAB II	3
LANDASAN TEORI	3
2.1 Ikan Guppy	3
2.2 Kualitas Air	3
2.2.1 Tingkat Keasaman Air	3
2.2.2 Suhu Air	4
2.3 Sistem Otomatis Pembacaan Suhu dan Tingkat Keasaman	4
2.4 Sistem Kontrol Berbasis <i>Internet Of Things (IoT)</i>	5

2.4.1 NodeMCU ESP8266.....	7
2.4.2 Aplikasi <i>Blynk</i>	7
2.5 Sensor	8
2.5.1 Sensor Suhu	8
2.5.2 Sensor Jarak atau Ultrasonik HC-SR04	9
2.5.3 Sensor Keasaman/pH.....	11
BAB III.....	12
METODE PELAKSANAAN.....	12
3.1 Studi Literature dan Pengumpulan Data	13
3.2 Perancangan <i>Hardware</i>	14
3.3 Perakitan Alat	14
3.4 Pembuatan <i>Software</i>	14
3.5 Pengujian Alat	14
3.6 Analisis data	14
3.7 Pembuatan Makalah	15
BAB IV	16
PEMBAHASAN	16
4.1 Deskripsi Alat.....	16
4.2 Perancangan <i>Hardware</i>	17
4.2.1 Rangkaian Skematik <i>Hardware</i>	18
4.2.2 <i>Flowchart</i> Sistem Kontrol	18
4.2.3 Pembuatan Program.....	19
4.3 Perakitan Alat	20
4.3.1 Pemasangan <i>Box</i> kontrol.....	20
4.3.2 Pemasangan LCD dan <i>Push Button</i>	20

4.3.3 Pemasangan Sensor Suhu DS18B20	21
4.3.4 Pemasangan Sensor pH 1402C	21
4.3.5 Pemasangan Sensor Ultrasonik.....	22
4.3.6 Pemasangan Kipas Pendingin.....	22
4.3.7 Pemasangan <i>Heater</i>	23
4.3.8 Pemasangan Tangki Cairan dan Pompa DC	23
4.4 Pembuatan <i>Software</i>	24
4.4.1 Setting Aplikasi Blynk pada Android.....	24
4.5 Pengujian Alat	27
4.5.1 Pengujian sensor pH 4502C.....	28
4.5.2 Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	32
4.5.3 Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04	35
4.5.4 Pengujian pada Ikan Guppy	39
4.6 Pengujian <i>Software</i>	42
BAB V.....	43
PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Skema Rangkaian Hardware Sensor pH 4502C.....	29
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian pH Air	31
Tabel 4. 3 Skema Rangkaian Hardware Sensor suhu DS18B20.....	33
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Suhu Air.....	35
Tabel 4. 5 Skema Rangkaian <i>Hardware</i> Sensor ultrasonic HC-SR04.....	36
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian ketinggian Air	38
Tabel 4. 7 Tabel Data Suhu.....	40
Tabel 4. 8 Tabel Data pH	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor Suhu DS18B20	9
Gambar 2. 2 Sensor Ultrasonik HC-SR04	10
Gambar 2. 3 Sensor pH 1402C	11
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Pembuatan Proyek Akhir	13
Gambar 4. 1 Sistem Kontrol Otomatis Kondisi Air pada Budidaya Ikan Guppy .	16
Gambar 4. 2 Blok Diagram Kerja	17
Gambar 4. 3 Skematik rangkaian <i>Hardware</i>	18
Gambar 4. 4 <i>Flowchart</i> Sistem Kontrol	19
Gambar 4. 5 Pemasangan Box Kontrol.....	20
Gambar 4. 6 Pemasangan LCD dan <i>Push Button</i>	21
Gambar 4. 7 Pemasangan Sensor Suhu DS18B20	21
Gambar 4. 8 Pemasangan Sensor Ph 1402C	22
Gambar 4. 9 Pemasangan Sensor Ultrasonik	22
Gambar 4. 10 Pemasangan Kipas Pendingin	23
Gambar 4. 11 Pemasangan <i>Heater</i>	23
Gambar 4. 12 Pemasangan Tangki Cairan dan Pompa DC.....	24
Gambar 4. 13 Tampilan <i>Create New Project</i>	25
Gambar 4. 14 Pemilihan <i>Hardware</i>	25
Gambar 4. 15 Tampilan Pengiriman Token	26
Gambar 4. 16 Tampilan <i>Widget Box</i>	26
Gambar 4. 17 Tampilan <i>Gauge Setting</i>	27
Gambar 4. 18 Rangkaian <i>Hardware</i> Sensor pH 4502C di Arduino Uno.....	28
Gambar 4. 19 Blok Diagram Pengujian Sensor pH	30
Gambar 4. 20 Rangkaian <i>Hardware</i> Sensor Suhu DS18B20 di Arduino Uno	32
Gambar 4. 21 Blok Diagram Pengujian Sensor Suhu	34
Gambar 4. 22 Rangkaian <i>Hardware</i> Sensor Ultrasonic HC-SR04 di Arduino Uno	36
Gambar 4. 23 Blok Diagram Pengujian Sensor Ultrasonik	37
Gambar 4. 24 Pengujian pada Ikan Guppy	39
Gambar 4. 25 Tampilan Hasil <i>Monitoring</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Lampiran 2 : PROGRAM



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan guppy merupakan ikan hias yang sering dipelihara pada akuarium sebagai penghias ruangan. Ikan guppy cukup banyak diminati oleh masyarakat khususnya para pecinta ikan hias. Sehingga ikan guppy dapat di budidayakan karena memiliki nilai jual yang dapat menguntungkan dan menjadi peluang untuk berbisnis ikan hias. Kondisi air pada akuarium dapat mempengaruhi proses kehidupan maupun perkembangan ikan guppy. Suhu yang ideal untuk ikan guppy agar bisa berkembang biak dengan baik berkisar antara 23-27 °C. Ikan guppy lebih cocok berkembang biak di kisaran pH senilai 6,5-7,5. Kondisi air sangat penting untuk ikan guppy sehingga dilakukan penelitian untuk membuat sistem kontrol yang bisa mempertahankan kondisi air tetap ideal agar permasalahan faktor suhu dan pH air dapat di selesaikan. Terutama pada suhu dan nilai pH air [1].

Untuk menjaga kualitas air tersebut maka diperlukan alat untuk mengetahui nilai pH dan suhu pada air. Maka dibuatlah sistem kontrol otomatis dan monitoring nilai pH, suhu air, dan ketinggian air yang berbasis IoT. Penggunaan alat ini diharapkan dapat mendukung keberhasilan pada pembudidayaan ikan guppy.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji pada proyek “Sistem Kontrol Otomatis Kondisi Air pada Budidaya Ikan Guppy” adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengontrol nilai pH dan Suhu air akuarium pada ikan guppy agar sesuai kondisi yang ideal?
2. Bagaimana cara menampilkan nilai dari kualitas air akuarium pada ikan guppy?

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pada proyek akhir ini parameter yang diukur hanya parameter pH, suhu, dan ketinggian air.
2. Pada proyek akhir ini sistem kontrol pH masih dilakukan secara manual.

1.4 Tujuan Proyek Akhir

1. Mengontrol nilai pH dan suhu air agar ideal untuk ikan guppy.
2. Monitoring nilai pH dan suhu air dari android.
3. Menghasilkan alat untuk membaca nilai kualitas air akuarium pada ikan guppy yang akurat dan hasilnya bisa dipercaya antara pembacaan sensor dengan alat ukur.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Ikan Guppy

Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) merupakan jenis ikan yang cukup mudah ditemukan di Indonesia. Ikan guppy bisa hidup di sungai karena ikan ini cukup mudah untuk berkembang biak. Masa simpan telur ikan guppy berkisar sampai 28 hari [2].

Ikan guppy masuk dalam jenis ikan hias air hangat yang biasa hidup di suhu senilai lebih dari 20 °C. Suhu yang ideal untuk ikan guppy agar bisa berkembang biak dengan baik berkisar antara 23-27 °C. Ikan guppy dapat berkembang biak di kondisi air yang basa maupun asam senilai 5-11 pH. Kondisi air yang basa maupun netral akan membuat ikan guppy lebih aktif dan lebih baik perkembangannya. Nilai pH yang paling cocok untuk ikan guppy agar bisa berkembang biak dengan baik yaitu pada kisaran pH senilai 6,5-7,5 [3].

2.2 Kualitas Air

Menjaga kualitas air adalah hal yang sangat penting dilakukan untuk mendukung perkembangan biakan ikan guppy. Nilai suhu yang ideal agar ikan guppy bisa berkembang biak dengan baik yaitu berkisar antara 23-27 °C. Dengan kisaran pH air senilai 6,5 sampai dengan 7,5. Tolak ukur yang di jadikan parameter air yang baik pada ikan guppy ialah bebas dari bahan kimia yang berbahaya, bersih dan mempunyai nilai suhu dan pH yang sesuai dengan kandungan *Nitrit* yang rendah dan *Ammonia*, dan tidak tercemar limbah [2] [3].

Berikut merupakan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas air pada ikan guppy yaitu: tingkat keasaman dan suhu.

2.2.1 Tingkat Keasaman Air

Tingkat keasaman atau yang biasa disebut pH merupakan nilai derajat keasaman yang digunakan sebagai parameter pengukur tingkat keasaman maupun basa pada sebuah larutan. Konsep pH dikenalkan oleh seorang yang bernama Soren

Peder Lauritz Sorensen asal denmark yang merupakan seorang kimiawan pada tahun 1909. Nilai pH yang digunakan untuk mengukur keasaman adalah kisaran senilai 0-14 pH bisa dikatakan netral jika nilai pH berkisar 6,5 sampai 7,5. Jika pH senilai lebih dari 7,5 maka air tersebut basa dan jika nilai pH kurang dari 6,5 maka air tersebut asam. Pada kondisi air basa atau netral ikan guppy akan lebih aktif dan berkembang dengan baik. Ikan guppy sangat cocok berkembang biak pada kisaran pH 6,5-7,5 [2] [3].

2.2.2 Suhu Air

Suhu air sangat penting diperhatikan untuk kelangsungan hidup ikan hias, terutama ikan guppy. Suhu air yang terlalu dingin maupun terlalu panas, akan membuat ikan guppy akan cepat lemas sehingga akan mudah mati. Suhu yang ideal untuk ikan guppy ialah berkisar 23-27 °C [2] [4].

2.3 Sistem Otomatis Pembacaan Suhu dan Tingkat Keasaman

Berdasarkan penelitian Diaz aztisyah, Trihastuti Yuniati, Yoso Adi Setyoko (2021), yang berjudul Implementasi Logika *Fuzzy* mamdani pada pH Air dalam Sistem Otomatisasi Suhu dan pH Air *Aquascape* Ikan Guppy. Penelitian dilakukan untuk menjaga kestabilan suhu air dan pH air dengan menerapkan sistem cerdas logika *fuzzy* mamdani menggunakan dua buah sensor yaitu, sensor suhu dan sensor pH yang sudah dikalibrasi sebagai pendeteksi nilai suhu dan nilai derajat keasaman air di *aquascape*. Berdasarkan hasil dari pengujian diketahui hasil pembacaan pada sensor suhu DS18B20 yang dibandingkan dengan thermometer raksa didapatkan persentase *error* senilai 1.4136%, pengujian sensor pH SKU:SEN0161 yang dibandingkan dengan pH meter digital didapatkan persentase *error* sebesar 0.6813%, dan pembacaan pada nilai *fuzzy* yang dibandingkan dengan matlab didapatkan persentase *error* sebesar 0.7246%. Hasil yang dicapai berdasarkan pengujian bahwa sensor bisa membaca nilai suhu sesuai dengan pengukuran secara manual dengan menggunakan thermometer raksa sebagai pembanding. Sensor bisa membaca nilai pH sesuai dengan pengukuran pada pH

meter. Sistem dapat membaca nilai *fuzzy* sesuai dengan pengukuran matlab sebagai pembandingan [1].

Berdasarkan penelitian Febrian Wahyu Christanto, Susanto, Basworo Ardi Pramono, Ilham Ardiyanto, Retomika Ryan Hidayatullah (2020), yang berjudul NodeMCU dan Kontrol Pengukuran pH Air Berbasis Android untuk Menentukan Tingkat Kejernihan pada Air Tawar. Penelitian dilakukan bertujuan untuk menjaga nilai keseimbangan pH yang menggunakan sensor pH untuk mengukur tingkat keasaman dan basa pada air. Sensor suhu DS18B20 untuk mengukur suhu pada air. NodeMCU digunakan untuk mengolah data pada monitoring pH, suhu air dan kontrol menggunakan aplikasi pada android. Hasil pengukuran nilai pH dan suhu air akan tampil di LCD 16x2. Saat air dalam kondisi yang tidak stabil, maka pengontrolan bisa melalui android menggunakan aplikasi untuk mengirim perintah ke relay agar mengaktifkan pompa air untuk menghisap air agar mengganti air sebelumnya dengan air yang kondisi nilai pH dan suhu yang lebih stabil dan ideal sesuai standar [3].

Dari penelitian yang telah dilakukan tersebut, penulis menjadikannya sebagai acuan untuk membuat sistem kontrol kondisi air pada ikan guppy. Diketahui bahwa kondisi suhu dapat di stabilkan secara otomatis dengan baik menggunakan kipas sebagai pendingin. Kemudian pH air juga bisa di stabilkan menggunakan cairan asam maupun basa yang ada dalam wadah yang di masukkan ke dalam akuarium menggunakan pompa yang di kontrol dari android untuk menyalakan relay yang terhubung langsung ke pompa. Pada penelitian tersebut kontrol hanya dilakukan melalui android sehingga penulis melihat bahwa pengontrolan juga harus bisa dilakukan secara langsung menggunakan tombol push button karena aplikasi pada android seringkali *error* akibat sinyal maupun sistem, sehingga apabila aplikasi *error* maka pengontrolan tetap bisa dilakukan.

2.4 Sistem Kontrol Berbasis *Internet Of Things (IoT)*

Internet of Things atau *IoT* adalah suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas dan memanfaatkan konektivitas dari internet yang tersambung terus menerus agar dapat menghubungkan suatu peralatan maupun benda lainnya dengan

sebuah sensor jaringan dan *aktuator* untuk mendapatkan data dan mengelola kinerjanya sendiri. Melalui internet kita dapat melakukan berbagi data, remote control, dan hal lainnya. Cara kerja IoT yaitu dengan menggunakan instruksi pemrograman untuk bisa menghasilkan sebuah perintah atau interaksi pada perangkat yang bisa berfungsi kemudian terhubung otomatis dan bisa dari jarak jauh. Perangkat IoT menggunakan jaringan internet sebagai penghubung antara sistem dan perangkat [5].

Penggunaan *Internet Of Things* yang menjadi referensi pada proyek akhir yang dibuat yaitu pada penelitian yang pernah dibuat oleh Achmad Zamzami, Odis Fransisco (2021), yang berjudul sistem monitoring kualitas air tambak udang yang berbasis *IoT*. Pada penelitian tersebut digunakan sistem *Internet Of Things* yang digunakan sebagai media untuk mengirimkan data pembacaan sensor yang digunakan yaitu, sensor pH, sensor suhu, dan sensor salinitas air. Data dari sensor-sensor yang digunakan tersebut dikirimkan pada aplikasi yang digunakan yaitu sebuah aplikasi pada android yang bernama *blynk*. Pada aplikasi *blynk* tersebut akan menampilkan nilai pH, suhu, dan salinitas air [6].

Sistem *Internet Of Things* juga digunakan pada penelitian yang dibuat oleh Putri Alwiyah, Stieven Elizer (2022), yang berjudul sistem kontrol dan monitoring nilai pH, suhu, dan kekeruhan air pada pdam di kecamatan belinyu berbasis *IoT*. Pada penelitian tersebut menggunakan sistem internet of things sebagai media untuk mengirimkan data pembacaan sensor-sensor yang digunakan yaitu sensor pH, sensor suhu, dan sensor kekeruhan air. Data dari sensor-sensor yang digunakan tersebut dikirimkan pada sebuah server aplikasi yang berbasis web yang menampilkan data dari sensor-sensor yang digunakan tersebut [7].

Pada penelitian yang sudah dipaparkan di atas maka diketahui bahwa penggunaan sistem *internet of things* yang digunakan pada penelitian tersebut tidak sama karena penelitian oleh Achmad Zamzami, Odis Fransisco (2021), menggunakan aplikasi yang berbasis android yaitu *blynk* untuk melihat nilai hasil monitoring pada air sedangkan pada penelitian oleh (Putri Alwiyah, Stieven Elizer, 2022) menggunakan aplikasi yang berbasis web yaitu *Mitt App Inventor* untuk

melihat hasil monitoring pada air. Komponen-komponen sistem kontrol berbasis *IoT* antara lain: NodeMCU, aplikasi *blynk*, dan sensor-sensor.

2.4.1 NodeMCU ESP8266

Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266 yang merupakan sebuah komponen *IoT* (*Internet Of Things*). NodeMCU ESP8266 ini seperti arduino yang sudah dilengkapi dengan *WiFi* dan bersifat *opensource*. Alat ini dikembangkan pada sebuah modul ESP8266. Pada satu board modul NodeMCU ini telah terintegrasi dengan PWM (*Pulse Width Modulation*), GPIO, I2C, dan ADC (*Analog Digital Converter*) sehingga NodeMCU ESP8266 ini mudah digunakan dan lebih efisien [8].

Pada penelitian oleh Achmad Zamzami, Odis Fransisco (2021) dan Putri Alwiyah, Stieven Elizer (2022), menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler untuk menghubungkan sistem monitoring ke aplikasi yang digunakan. Pada proyek akhir yang dibuat oleh penulis juga menggunakan NodeMCU sebagai perangkat mikrokontroler karena NodeMCU ESP 8266 merupakan komponen mikrokontroler yang paling cocok digunakan sesuai kebutuhan karena cepat dalam memproses data dan memiliki kualitas yang cukup baik kemudian harga yang terjangkau sehingga lebih efisien untuk digunakan pada sebuah alat yang berbasis *internet of things*.

2.4.2 Aplikasi Blynk

Blynk adalah *platform IoT* pada *smartphone IOS* atau Android yang digunakan untuk mengontrol perangkat mikrokontroler seperti Arduino, *Raspberry Pi* dan NodeMCU dengan menggunakan jaringan Internet sebagai penghubung. Aplikasi ini digunakan untuk membuat antarmuka grafis atau *human machine interface* (HMI) dengan mengkompilasi dan menyediakan alamat yang sesuai pada *widget* yang tersedia. *Blynk* dirancang untuk *Internet of Things* yang dapat menampilkan data sensor, mengontrol perangkat keras dari jarak jauh, menyimpan data, dan melakukan banyak hal lainnya [9].

Pada penelitian oleh Achmad Zamzami, Odis Fransisco (2021), aplikasi yang digunakan yaitu aplikasi *blynk* sedangkan pada penelitian oleh Putri Alwiyah, Stieven Elizer (2022), aplikasi yang digunakan yaitu aplikasi yang berbasis web *mitt app inventor*. Aplikasi yang digunakan berbeda karena sesuai kebutuhan pada penggunaan alat yang dibuat.

Pada proyek akhir yang dibuat penulis menggunakan aplikasi yang ada pada android yaitu *blynk* karena aplikasi ini lebih mudah digunakan dan lebih cepat untuk menerima data yang masuk sedangkan aplikasi web *mitt app inventor* biasanya lebih lama untuk menerima data yang masuk. *Mitt app inventor* juga sulit digunakan pada android karena aplikasi yang berbasis web biasanya lebih mudah digunakan melalui pc atau laptop. Penggunaan aplikasi *blynk* dinilai lebih cocok pada proyek akhir yang dibuat penulis karena biasanya peternak ikan guppy dengan latar belakang orang yang kurang mengerti cara menggunakan aplikasi akan mudah memahami penggunaan aplikasi yang ada pada android karena *blynk* lebih simpel dan sederhana.

2.5 Sensor

Sensor-sensor yang umum digunakan di dalam eksperimen sistem berbasis *IoT* antara lain adalah: sensor suhu, ultrasonik atau jarak, keasaman, dan lain-lain.

2.5.1 Sensor Suhu

Pada proyek akhir yang dibuat penulis menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk mendeteksi nilai suhu pada air akuarium. Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor suhu digital yang menggunakan satu buah kabel. Sensor suhu ini bisa membaca nilai suhu dengan tingkat ketelitian 9 hingga 12 bit. Mulai dari rentang -55 °C sampai +125 °C dengan tingkat ketelitian senilai (+/- 0,5°C) [10].



Gambar 2. 1 Sensor Suhu DS18B20

Penggunaan sensor suhu DS18B20 sudah pernah dilakukan pada penelitian oleh Bima Setya Kusumaraga, Syamsudduha Syahririni, Dwi Hadidjaja, Izza Anshory (2021), yang berjudul monitoring kualitas air akuarium berbasis *internet of things*. Sensor suhu DS18B20 digunakan untuk pembacaan nilai suhu yang ada pada air yang kemudian hasil dari pembacaan nilai suhu pada air akan dikirimkan dan ditampilkan pada aplikasi web Mitt. Namun pada peletakan sensor suhu tersebut terdapat kekurangan karena tidak ada perhitungan terhadap posisi tata letak yang tepat untuk posisi yang cocok saat meletakkan sensor pada air [2].

Penggunaan sensor suhu DS18B20 pada proyek akhir yang dibuat penulis sudah tepat karena penggunaan sensor sesuai kebutuhan dan spesifikasi yang diinginkan yaitu sensor dapat mendeteksi suhu dari $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ hingga $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ sehingga sensor ini aman digunakan karena suhu air pada akuarium yang digunakan biasanya senilai antara $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hingga $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kemudian sensor suhu pada alat yang penulis buat telah diperhitungkan untuk menentukan tata letak posisi sensor yang tepat sehingga suhu air yang terbaca oleh sensor bisa dipastikan merata.

2.5.2 Sensor Jarak atau Ultrasonik HC-SR04

Pada proyek akhir yang dibuat penulis menggunakan sensor ultrasonik yang berfungsi untuk membaca nilai pada ketinggian air akuarium. Sensor ultrasonik ini merupakan sensor yang bekerja menggunakan suara ultrasonik agar dapat mendeteksi objek kemudian menghitung jarak objek yang terdeteksi tersebut. Jenis sensor ultrasonik yang biasa digunakan yaitu tipe HC-SR04. Pada sensor terdapat

rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut transmitter dan receiver sebagai penerima ultrasonik [10].



Gambar 2. 2 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Penggunaan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air sudah pernah dilakukan pada penelitian oleh Tata Supriyadi (2011), yang berjudul penggunaan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air sungai pada sistem peringatan dini tanggap darurat bencana banjir. Pada penelitian tersebut sensor ultrasonik digunakan untuk membaca nilai ketinggian pada air sungai. Sensor ultrasonik memancarkan gelombang frekuensi pada permukaan air kemudian gelombang tersebut akan memantul sehingga frekuensi akan masuk kembali ke sensor yang kemudian nilai pembacaan sensor tersebut akan dikirimkan ke sistem radio yang digunakan yaitu modulator FSK dan Handy talky [11].

Pada proyek akhir yang dibuat penulis menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dinilai sudah tepat karena sensor ini dapat membaca ketinggian air dengan baik menggunakan gelombang frekuensi yang dipantulkan. Seperti yang diketahui pada penelitian sebelumnya yang dipaparkan di atas bahwa sensor ultrasonik dapat bekerja untuk membaca ketinggian air pada sungai yang kapasitas airnya cukup besar sehingga ketika sensor ini digunakan pada proyek akhir yang dibuat penulis maka akan lebih efektif karena volume air yang di ukur pada akuarium jauh lebih kecil dari pada volume air yang di ukur pada sungai sehingga hasil pengukuran bisa lebih akurat.

2.5.3 Sensor Keasaman/pH

Sensor pH merupakan komponen yang digunakan untuk membaca nilai konsentrasi ion hidrogen pada air. Suatu larutan atau cairan bisa dikatakan dalam keadaan netral jika nilai pH sebesar 7 dan dikatakan asam jika nilai pH larutan atau cairan tersebut di bawah nilai 7, dan dikatakan basa jika nilai pH pada larutan atau cairan tersebut di atas 7 [10].



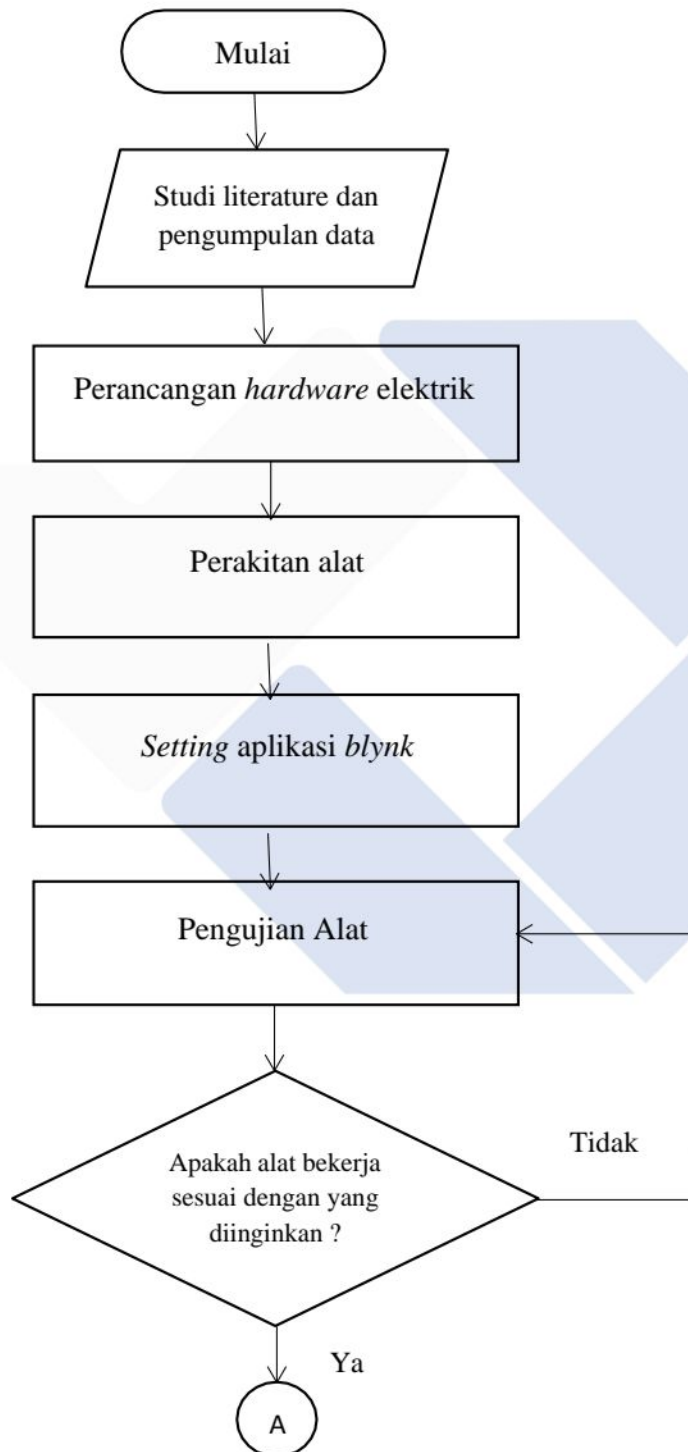
Gambar 2. 3 Sensor pH 1402C

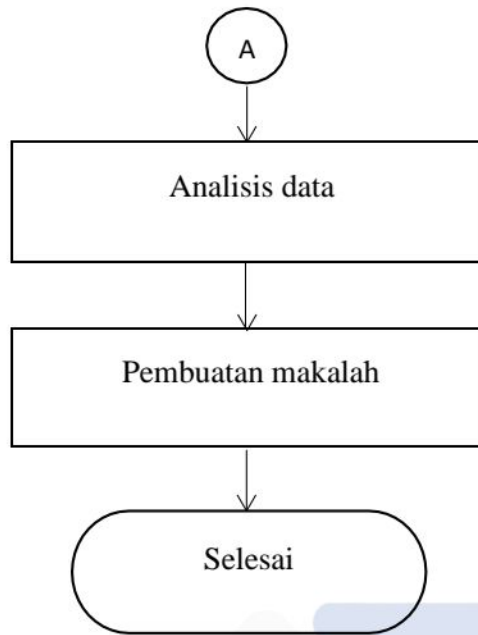
Penggunaan sensor pH sudah pernah dilakukan pada penelitian oleh Diaz aztisyah, Trihastuti Yuniati, Yoso Adi Setyoko (2021). Penelitian yang berjudul Implementasi Logika *Fuzzy* mamdani pada pH Air dalam Sistem Otomatisasi Suhu dan pH Air *Aquascape* Ikan Guppy. Sensor pH yang digunakan yaitu sensor pH SKU:SEN0161 yang digunakan untuk membaca nilai pH pada air. Ketika nilai pH air yang terbaca di bawah standar maka arduino akan memproses data tersebut untuk mengaktifkan relay. Namun pada penggunaan sensor pH SKU:SEN0161 ini terdapat kendala yaitu pembacaan nilai pH sering tidak stabil [1].

Pada proyek akhir yang dibuat penulis sensor yang digunakan yaitu sensor pH 1402C yang berbeda dari penelitian sebelumnya yang dipaparkan di atas karena sensor pH yang digunakan pada penelitian tersebut seringkali tidak stabil sehingga penulis mencoba menyelesaikan masalah tersebut dengan mencoba menggunakan sensor pH dengan tipe lain yaitu sensor pH 1402C. Pada dasarnya sensor pH SKU:SEN0161 dan sensor pH 1402C memiliki spesifikasi yang sama namun saat percobaan langsung bisa saja ada perbedaan terhadap keakuratan sensor dalam membaca nilai pH.

BAB III

METODE PELAKSANAAN





Gambar 3. 1 *Flowchart* Pembuatan Proyek Akhir

3.1 Studi Literature dan Pengumpulan Data

Pada tahap awal, dilakukan *studi literature* untuk mengetahui kualitas air yang baik pada ikan guppy. Pengumpulan data bertujuan untuk mengetahui secara garis besar tentang standar kualitas air pada ikan guppy, dan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Data yang telah terkumpul dijadikan acuan untuk tahapan proses pembuatan alat sistem kontrol dan *monitoring* berikutnya. Adapun jurnal penelitian yang dijadikan acuan diantaranya, penelitian oleh Diaz aztisyah, Trihastuti Yuniati, Yoso Adi Setyoko pada tahun 2021 yang berjudul Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada pH Air dalam Sistem Otomatisasi Suhu dan pH Air *Aquascape* Ikan Guppy, dan penelitian oleh Faisol A dan Wahid A Pada tahun (2020, yang berjudul Penerapan *Internet Of Things* (IoT) untuk *Monitoring* dan *controlling* pH Air Suhu Air dan Pemberian Pakan ikan Guppy pada Aquarium menggunakan Aplikasi *Whatsapp*.

Dari hasil pengumpulan data yang dilakukan maka diketahui terdapat beberapa hal penting yang perlu diketahui tentang kontrol dan *monitoring* kualitas air pada ikan guppy yaitu:

1. Cara memantau kualitas air,
2. Parameter yang digunakan untuk mengetahui kualitas air.

3.2 Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* merupakan proses yang dilakukan untuk membuat rangkaian pada komponen-komponen secara keseluruhan. Perancangan *hardware* dilakukan untuk mempermudah proses perakitan komponen-komponen yang digunakan pada alat. Perancangan *hardware* dilakukan menggunakan aplikasi sehingga setiap komponen elektrik yang harus di hubungkan tersebut dapat terlihat jelas.

3.3 Perakitan Alat

Perakitan alat dilakukan untuk memasang komponen-komponen yang digunakan dan menentukan tata letak alat sesuai kebutuhan. Komponen-komponen yang di pasang meliputi sensor-sensor maupun komponen lainnya yang digunakan.

3.4 Pembuatan *Software*

Pembuatan software dilakukan untuk menghubungkan sistem kontrol yang telah dibuat agar dapat terhubung ke sistem *internet of things* yang digunakan. Pada tahapan ini dilakukan proses *setting* pada aplikasi yang digunakan. Aplikasi yang digunakan merupakan sebuah aplikasi yang ada pada android yang bernama *blynk*.

3.5 Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah komponen-komponen yang digunakan dapat bekerja dengan baik dan alat dapat berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan. Pada saat proses pengujian alat dilakukan, data-data yang ada kemudian di catat untuk keperluan analisis data yang dilakukan pada tahap selanjutnya.

3.6 Analisis data

Melakukan tahap analisis data pada hasil uji coba kontrol dan *monitoring* kualitas air yang telah dilakukan. Analisis dilakukan untuk melihat kekurangan

pada keseluruhan alat dari rangkaian kontrol, *monitoring*, dan program yang telah dibuat.

3.7 Pembuatan Makalah

Pembuatan makalah merupakan langkah terakhir yang dilakukan untuk membuat rangkuman tentang proyek akhir yang telah dibuat sehingga bisa berguna untuk memberikan informasi yang berhubungan dengan proyek akhir yang telah di buat.



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Alat

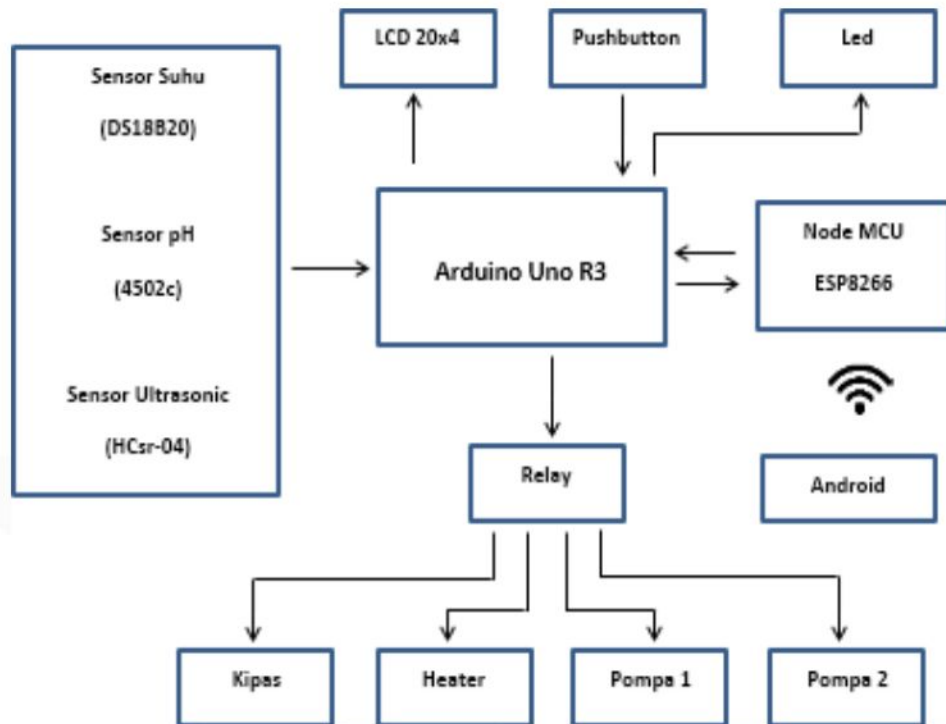
Sistem kontrol otomatis kondisi air pada budidaya ikan guppy berbasis *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengontrol dan memantau kualitas air pada budidaya ikan guppy dengan parameter pH air, suhu air dan ketinggian air. Alat ini akan beroperasi saat power supply dihidupkan yaitu menggunakan supply 9 volt, maka hasil pemantauan kualitas air pada aquarium ditampilkan pada lcd dan aplikasi *blynk*. Jika pada proses pemantauan kualitas air tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan maka bisa dilakukan pengontrolan dengan menekan push button ataupun pada aplikasi *blynk*. Sensor pH 4502C digunakan untuk parameter pH air, sensor DS18B20 digunakan untuk parameter suhu air, dan sensor ultrasonik digunakan untuk parameter ketinggian air pada aquarium. Alat ini berperan untuk mengontrol dan memantau kualitas air pada budidaya ikan guppy. Pemantauan kualitas air bisa melalui tampilan LCD maupun pada android melalui aplikasi *blynk*.



Gambar 4. 1 Sistem Kontrol Otomatis Kondisi Air pada Budidaya Ikan Guppy

4.2 Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* dimulai dari pembuatan blok diagram sistem kontrol *hardware* dapat dilihat pada gambar 4.2 di bawah ini.

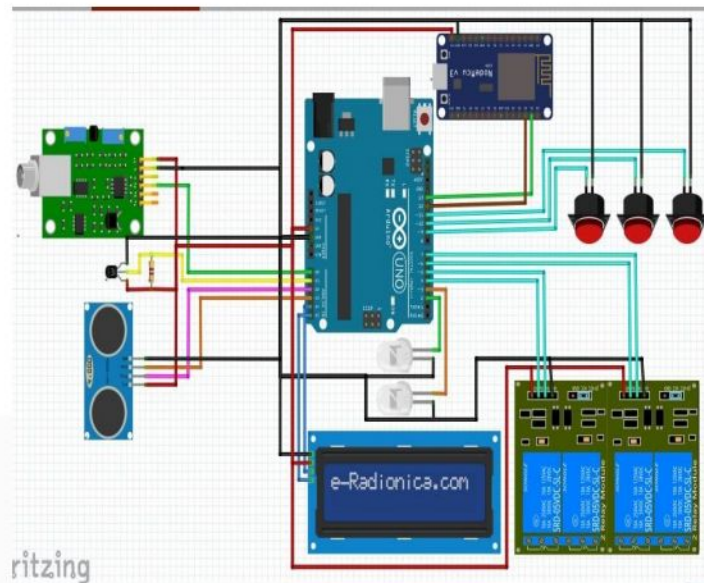


Gambar 4. 2 Blok Diagram Kerja

Prinsip kerja dari blok diagram 4.2 diatas adalah setiap komponen elektrik yang ada dihubungkan dengan Arduino Uno dan NodeMCU ESP 8266 yang bisa bekerja saat diberi tegangan listrik dari supply. Data yang dikirimkan dari sensor suhu, sensor pH, dan sensor ultrasonik masuk ke arduino uno untuk ditampilkan pada LCD 20x4 dan dikirim ke NodeMCU ESP8266 dengan menggunakan komunikasi secara serial. *Push button* untuk mengaktifkan pompa 1 dan 2 melalui relay, pompa 1 berfungsi untuk mengeluarkan cairan basa dan pompa 2 berfungsi untuk mengeluarkan cairan asam. Kipas dan *heater* menyala sesuai nilai *setpoint* yang telah ditentukan.

4.2.1 Rangkaian Skematik *Hardware*

Perancangan *hardware* elektrik dilakukan untuk mempermudah pada saat perakitan alat untuk menghubungkan setiap komponen yang digunakan. Gambar skematik elektrik rancangan alat ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 3 Skematik rangkaian *Hardware*

Gambar 4.3 di atas merupakan gambar rangkaian *hardware* elektrik yang telah dibuat menggunakan aplikasi *fritzing*. Perancangan *hardware* elektrik dilakukan untuk mempermudah proses perakitan komponen-komponen yang akan dihubungkan. Adapun kompponen-komponen yang terdapat pada rangkaian, yaitu Arduino uno sebagai mikrokontroler, NodeMCU ESP8266, relay, sensor ultrasonuk HCsr04, LCD 20x4, *pushbutton*, lampu led, dan modul pH 1402C. Setiap komponen memiliki pin yang dihubungkan pada pin komponen lainnya sesuai fungsi agar rangkaian dapat bekerja dengan benar.

4.2.2 *Flowchart* Sistem Kontrol

Flowchart sistem kontrol dibuat untuk mengetahui gambaran kerja alat pada sistem kontrol yang telah dirancang. Berikut merupakan *flowchart* pada sistem kontrol pada gambar 4.4 berikut.



Gambar 4. 4 *Flowchart* Sistem Kontrol

Pada gambar 4.4 di atas merupakan *flowchart* dari sistem kontrol, sensor suhu, sensor pH, sensor ultrasonik membaca nilai yang ditampilkan pada LCD. Ketika suhu senilai kurang dari 23°C maka *heater* menyala dan jika suhu senilai di bawah 23°C maka *heater* akan mati. Ketika suhu senilai di bawah 23°C maka kipas mati dan jika suhu senilai di atas dari 27°C maka kipas menyala. Saat pH senilai kurang dari 6,5 maka dapat dilakukan pengontrolan dengan menekan *push button up* pH dan jika pH senilai dari 7,5 maka dapat dilakukan pengontrolan dengan menekan *push button down* pH.

4.2.3 Pembuatan Program

Proses pemrograman pada arduino uno dilakukan agar komponen yang digunakan dapat berfungsi sesuai rencana dan cara kerja yang telah ditentukan.

Berikut merupakan beberapa tahapan yang dilakukan pada proses pemrograman.

1. Pemrograman sensor agar data masuk ke arduino uno untuk ditampilkan pada LCD.
2. Pemrograman arduino uno dan NodeMCU ESP8266 menggunakan komunikasi *serial* agar data bisa terkirim ke android.
3. Pemrograman *relay* dan *push button* agar pengontrolan pompa bisa dilakukan melalui *relay* menggunakan *push button*.

4.3 Perakitan Alat

4.3.1 Pemasangan *Box* kontrol

Pemasangan *box* kontrol pada sisi kanan depan bagian atas akuarium untuk memudahkan pada saat akan dilakukan pengontrolan yang dilakukan melalui *push button*. Berikut gambar 4.5 merupakan tata letak pemasangan *box* kontrol.



Gambar 4. 5 Pemasangan Box Kontrol

4.3.2 Pemasangan LCD dan *Push Button*

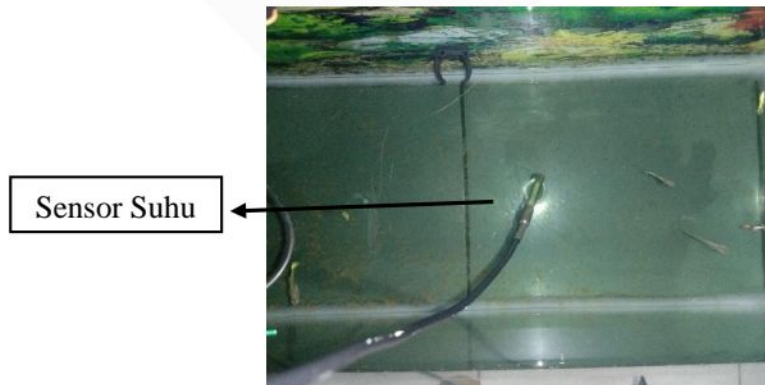
Pemasangan LCD pada *box* kontrol agar data yang ditampilkan bisa terlihat dengan jelas. Pemasangan *push button* pada *box* panel rangkaian agar pengontrolan melalui *push button* bisa dengan mudah dilakukan. Tata letak komponen dapat dilihat pada gambar 4.6 di bawah ini.



Gambar 4. 6 Pemasangan LCD dan *Push Button*

4.3.3 Pemasangan Sensor Suhu DS18B20

Pemasangan sensor suhu DS18B20 yang diletakkan di dalam air yang ada pada akuarium agar sensor dapat membaca nilai suhu air yang ada di dalam akuarium. Peletakan sensor berada pada posisi tengah agar pembacaan suhu merata. Berikut tata letak sensor suhu dapat dilihat pada gambar 4.7 di bawah ini.

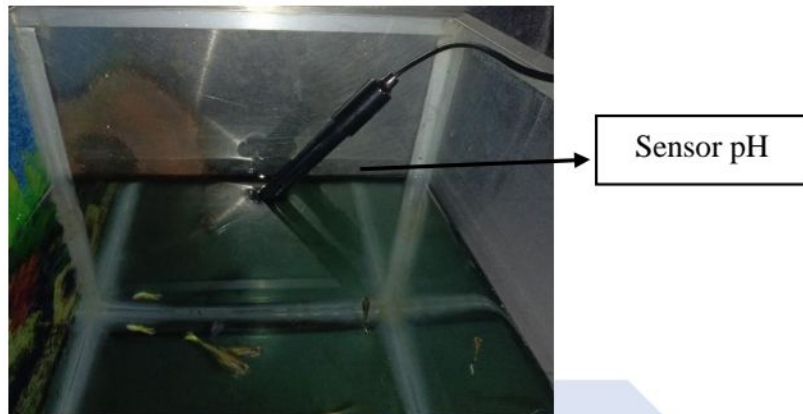


Gambar 4. 7 Pemasangan Sensor Suhu DS18B20

4.3.4 Pemasangan Sensor pH 1402C

Pemasangan sensor pH 1402C diletakkan pada sisi kiri akuarium. Posisi tersebut merupakan titik terjauh antara sensor dan selang untuk keluarnya cairan asam dan basa. Sehingga titik peletakan sensor tersebut merupakan posisi yang paling tepat karena saat sensor mendeteksi perubahan nilai pada pH berarti nilai pH pada air antara tempat keluarnya cairan asam dan basa dengan sensor yang

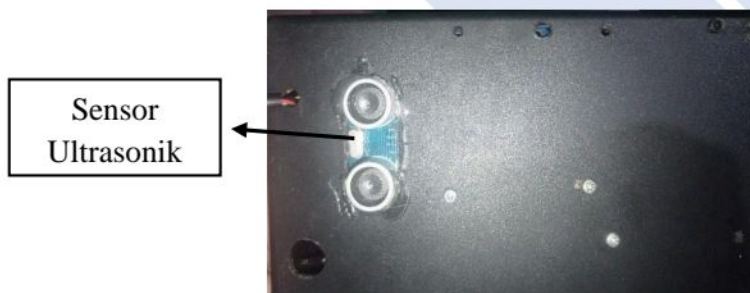
merupakan titik terjauh sudah merata. Berikut gambar 4.8 merupakan tata letak pemasangan sensor pH 1402C.



Gambar 4. 8 Pemasangan Sensor Ph 1402C

4.3.5 Pemasangan Sensor Ultrasonik

Pemasangan sensor ultrasonik yang berfungsi untuk membaca nilai ketinggian air pada akuarium diletakkan pada bagian bawah box kontrol agar sensor langsung menghadap ke air untuk membaca ketinggian air dengan pancaran gelombang frekuensi yang dipantulkan. Berikut gambar 4.9 merupakan tata letak pemasangan sensor ultrasonik.

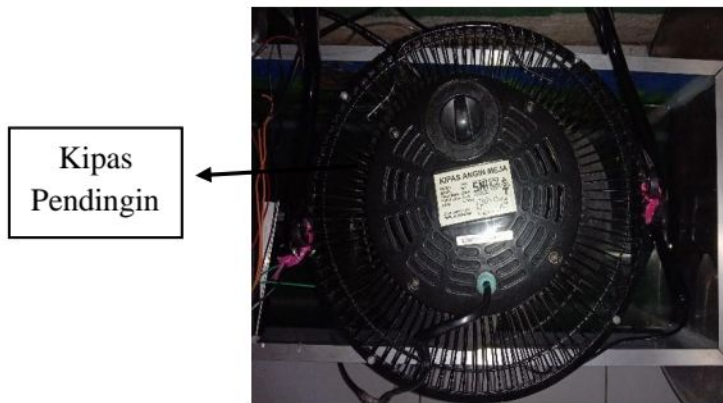


Gambar 4. 9 Pemasangan Sensor Ultrasonik

4.3.6 Pemasangan Kipas Pendingin

Pemasangan kipas pendingin diletakkan pada sisi bagian atas akuarium agar angin yang dihasilkan dari kipas pendingin dapat masuk ke akuarium dan

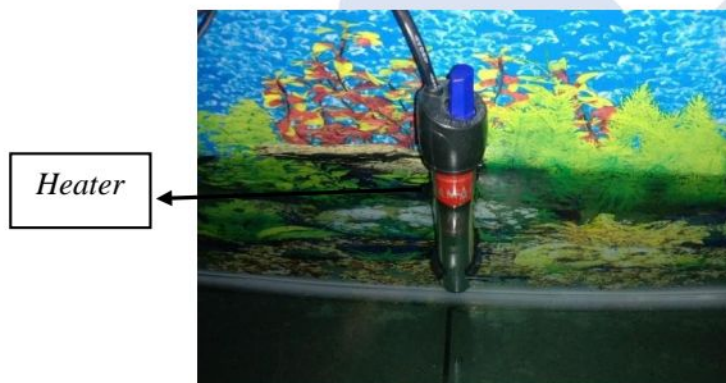
menurunkan suhu air yang ada di akuarium. Berikut pada gambar 4.10 merupakan tata letak pemasangan kipas pendingin.



Gambar 4. 10 Pemasangan Kipas Pendingin

4.3.7 Pemasangan Heater

Pemasangan *heater* sebagai pemanas untuk menaikkan suhu pada air akurium diletakkan pada sisi bagian tengah di dalam akuarium agar panas yang dihasilkan *heater* dapat merata saat menaikkan suhu air akuarium. Berikut gambar 4.11 merupakan tata letak pemasangan *heater*.



Gambar 4. 11 Pemasangan Heater

4.3.8 Pemasangan Tangki Cairan dan Pompa DC

Pemasangan pompa DC yang digunakan untuk mengeluarkan cairan asam dan basa dari tangki ke dalam akuarium. Tangki yang berisi cairan beserta pompa

diletakkan pada sisi kanan bagian belakang akuarium. Berikut gambar 4.12 merupakan tata letak pemasangan tangki cairan asam basa dan pompa DC.



Gambar 4. 12 Pemasangan Tangki Cairan dan Pompa DC

4.4 Pembuatan Software

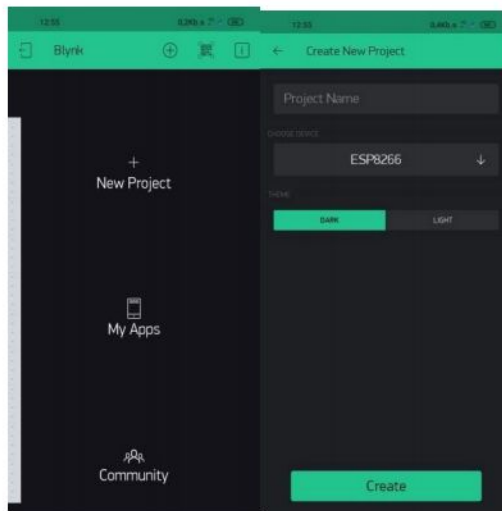
Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pembuatan *software* menggunakan aplikasi *blynk* pada android.

4.4.1 Setting Aplikasi Blynk pada Android

Aplikasi yang digunakan pada android yaitu aplikasi *blynk*. Aplikasi *blynk* bisa diunduh di *play store* pada android. Untuk menggunakan aplikasi ini maka pengguna diwajibkan untuk mendaftar terlebih dahulu. Pendaftaran bisa menggunakan *email* atau akun *facebook*.

Berikut adalah tampilan apabila sudah terdaftar di aplikasi *Blynk* :

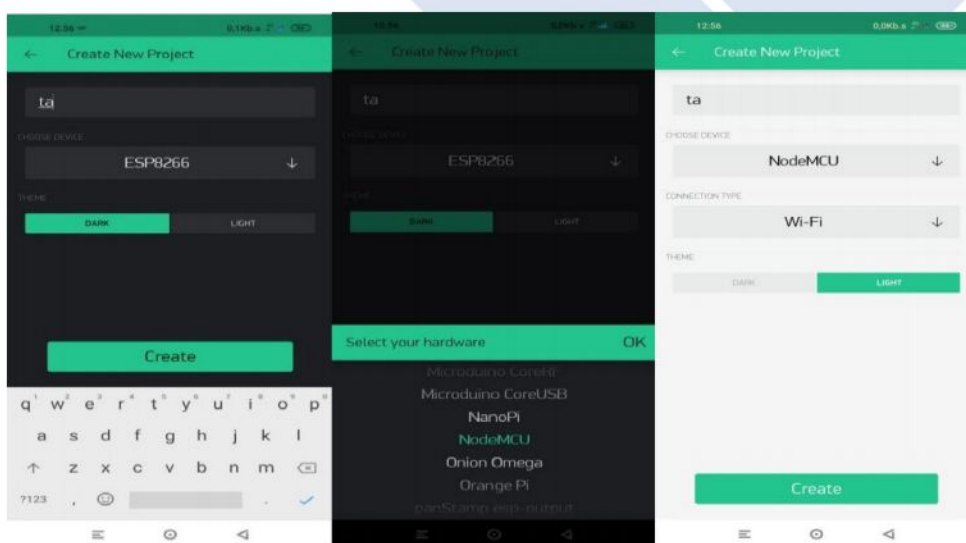
1. Langkah pertama yaitu klik *New Project*. Setelah klik *New Project* maka akan muncul tampilan seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 13 Tampilan *Create New Project*

Pada gambar 4. 13 merupakan proses langkah awal untuk membuat *project* pada aplikasi *blynk*. Tahapan ini dilakukan untuk memberi nama pada *project* yang akan dibuat pada aplikasi.

2. Kemudian setelah memberi nama *project*, lalu pilih board NodeMCU, setelah itu klik *Create*, Pada gambar 4. 14 merupakan tahapan yang dilakukan untuk memilih jenis *hardware* yang digunakan. Pada proyek akhir ini kita memilih *hardware* NodeMCU karena kita menggunakan *hardware* tersebut.



Gambar 4. 14 Pemilihan *Hardware*

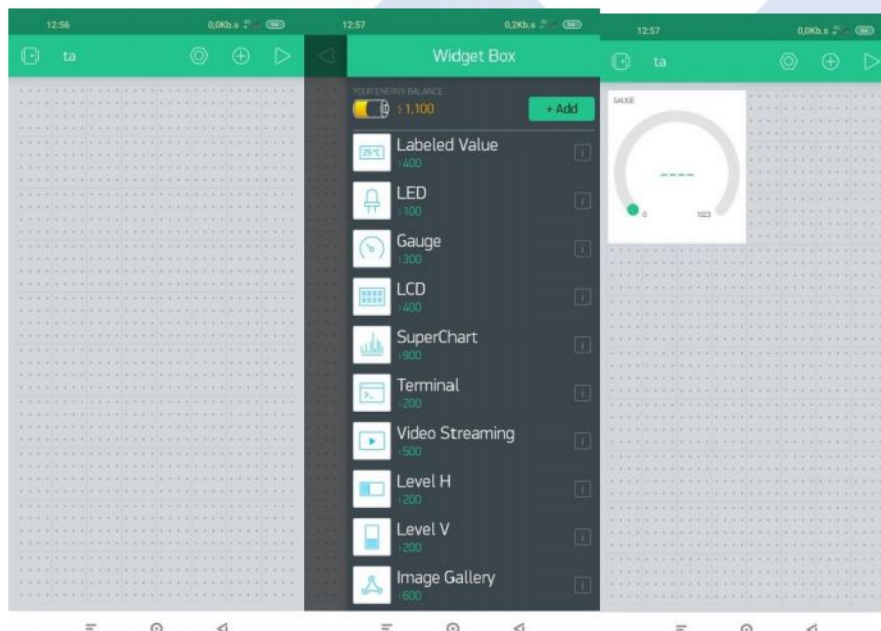
3. Token *Blynk* telah dikirimkan ke email dimana token tersebut diisi pada program NodeMCU. Klik oke



Gambar 4. 15 Tampilan Pengiriman Token

Pada gambar 4. 15 di atas merupakan proses pengiriman token aplikasi yang akan digunakan untuk program agar komunikasi antara Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, dan aplikasi *blynk* dapat terhubung.

4. Berikut tampilan setelah *project* dibuat. Lalu klik icon plus kemudian pilih *gauge* lalu letakan di *project*



Gambar 4. 16 Tampilan *Widget Box*

Pada gambar 4.16 merupakan tampilan *Widget Box* yang mana pada tahapan ini adalah proses untuk memilih komponen yang diperlukan pada aplikasi seperti *labeled value*, LED, *gauge*, level H, level V, *superchart*, terminal, video *streaming*, *image gallery*, dan lainnya.

5. Klik *gauge* lalu pilih pin *virtual*



Gambar 4. 17 Tampilan *Gauge Setting*

Pada gambar 4.17 merupakan tampilan *Gauge Setting*, proses yang dilakukan yaitu memasukkan angka pin agar fitur terhubung dari Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 sehingga data masuk ke aplikasi. Proses ini dilakukan untuk menghubungkan Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 sehingga data masuk ke aplikasi.

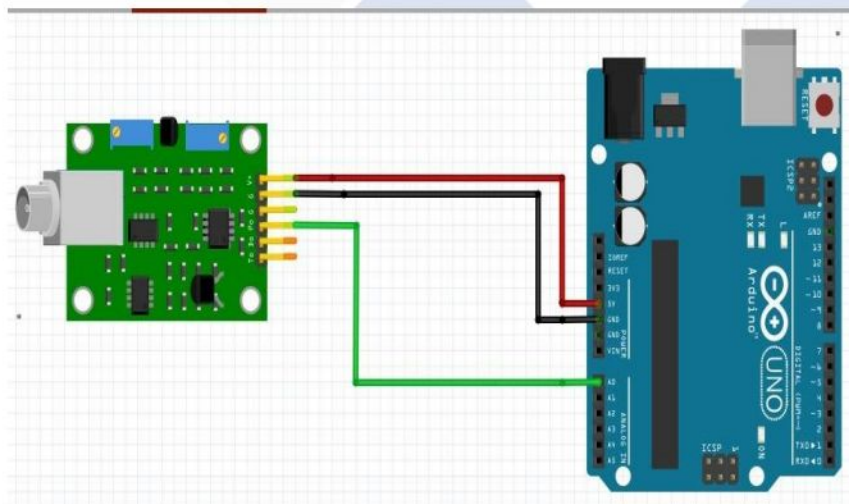
4.5 Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk memastikan bahwa alat berfungsi dengan baik agar mendapatkan data yang akurat. Pengujian alat mencakup pada pengujian sistem kontrol yang dibuat yaitu pengujian *hardware* maupun *software*. Pengujian dilakukan dengan mengambil data-data pada sensor yang digunakan dan hasil yang ada pada aplikasi yang digunakan. Berikut proses pengujian alat:

4.5.1 Pengujian sensor pH 4502C

Sensor yang digunakan untuk pengujian pH air adalah sensor pH 4502C dan 4 gelas air yang digunakan untuk dilakukan uji yaitu air murni dan 3 bungkus serbuk pH4, pH7, dan pH 9 yang masing masing serbuk dicampur dengan air murni sebanyak 250ml. Cara menguji pH air yaitu:

1. Sensor pH 4502c mempunyai 6 pin yaitu pin V+, G, G, Po, Do, dan To. Akan tetapi pin yang digunakan hanya pin V+ dihubungkan ke VCC, pin G dihubungkan ke G, dan pin Po dihubungkan ke pin analog A0 Arduino.
2. Kalibrasi terlebih dahulu sensor pH dengan cara memutar potensiometer pada modul sensor pH.
3. Setelah sensor pH dikalibrasi lalu upload program sensor pH.
4. Sebelum dan sesudah penggunaan sensor pH harus membersihkannya dengan menggunakan air murni.
5. Uji coba sensor pH menggunakan air yang telah di campur dengan bubuk pH4 dan pH7.
6. Celupkan sensor pH ke dalam air kemudian tunggu sampai nilai pH air itu stabil.
7. Bandingkan dengan pH meter hasil percobaan tersebut.



Gambar 4. 18 Rangkaian *Hardware* Sensor pH 4502C di Arduino Uno

Berikut tabel skema rangkaian sensor pH 4502C :

Tabel 4. 1 Skema Rangkaian Hardware Sensor pH 4502C

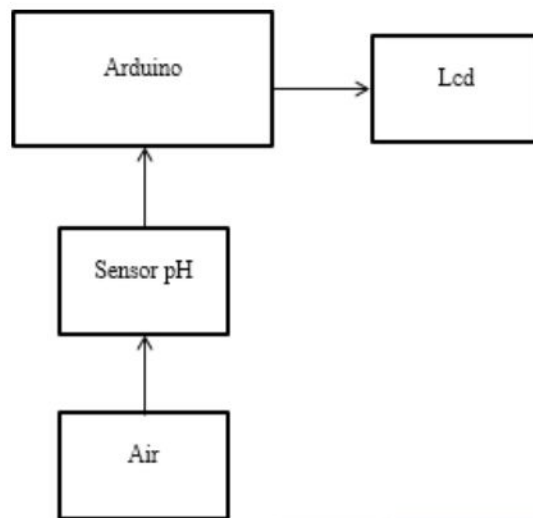
Pin Sensor pH 4502C	Pin Arduino
V+	5V
G	GND
G	-
Po	A0
Do	-
To	-

Pada tabel 4.1 merupakan skema rangkaian *hardware* sensor pH 4502C di Arduino Uno. Pengujian sensor pH 4502C dilakukan menggunakan pemrograman Arduino dari *datasheet* dengan list program sebagai berikut:

```
const int ph_Pin = A0;
float Po = 0 ;
float PH_step;
float PH4 = 3.1 ;
float PH7 = 2.6 ;
double TeganganPh ;
int nilai_analog_PH ;
void setup()
{
  pinMode(ph_Pin, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  nilai_analog_PH = analogRead(ph_Pin);
  Serial.print("nilai ADC pH : ");
  Serial.println(nilai_analog_PH);
  TeganganPh = 5 / 1024.0 * nilai_analog_PH;
  Serial.print("tegangan ph : ");
  Serial.println(TeganganPh, 3);
  PH_step = (PH4 - PH7) / 3;
  Po = 7.00 + ((PH7 - TeganganPh) / PH_step);
  Serial.print("nilai pH cairan : ");
  Serial.println(Po, 2);
}
```

Program di atas merupakan program kalibrasi sensor pH 1402C yang didapatkan berdasarkan *datasheet* sensor pH 1402C, dengan menggunakan pembacaan nilai ADC.



Gambar 4. 19 Blok Diagram Pengujian Sensor pH

Pada gambar 4.19 merupakan proses yang dilakukan untuk pengujian sensor pH. Pengujian menggunakan 5 buah *sample* air untuk pengujian nilai pH air. *Sample 1* merupakan air yang di campur dengan bubuk pH 4,0. *Sample 2* merupakan air yang di campur dengan bubuk pH 6,86. *Sample 3* merupakan air yang di campur dengan bubuk pH 9,18. *Sample 4* merupakan air minum. *Sample 5* yaitu air sumur. Alat ukur pH meter digunakan untuk menguji nilai pH air. Ketika akan mengukur pH air menggunakan sensor pH 1402C, lebih baik mengukur pH air secara manual terlebih dahulu untuk membandingkan antara nilai sensor pH 1402C dengan nilai alat ukur pH meter. Pada alat ukur tersebut juga harus dikalibrasi terlebih dahulu.

Pengujian pH air menggunakan sensor pH 1402C dan alat ukur pH digital. Pemakaian sensor pH 1402C dan alat ukur pH dilakukan secara bersamaan dengan cara dicelupkan pada wadah yang terisi air *sample* tersebut. Di bawah ini merupakan tabel hasil percobaan pengujian suhu air yang dilakukan.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian pH Air

No	Sensor pH 1402C	Alat Ukur pH	Selisih pH	Persentase Error (%)
1	4.41	4.4	0.01	0.227
2	6.85	6.8	0.05	0.735
3	8.42	8.2	0.22	0.268
4	3.33	3.2	0.13	0.406
5	3.12	3.1	0.02	0.645
Rata-rata				0.456

Tabel 4.2 di atas merupakan hasil pengujian dari pH air berdasarkan 4 *sample*. Nilai selisih yang didapatkan dari hasil pengurangan antara nilai sensor pH 1402C dengan nilai alat ukur pH meter. Berikut rumus untuk mencari selisih pH:
 Selisih pH = nilai sensor – nilai alat ukur(4.1)

Kemudian perhitungan persentase *error* (%) yang didapatkan pada pengujian sensor pH, Berikut rumus untuk mencari persentase *error* nilai pH:

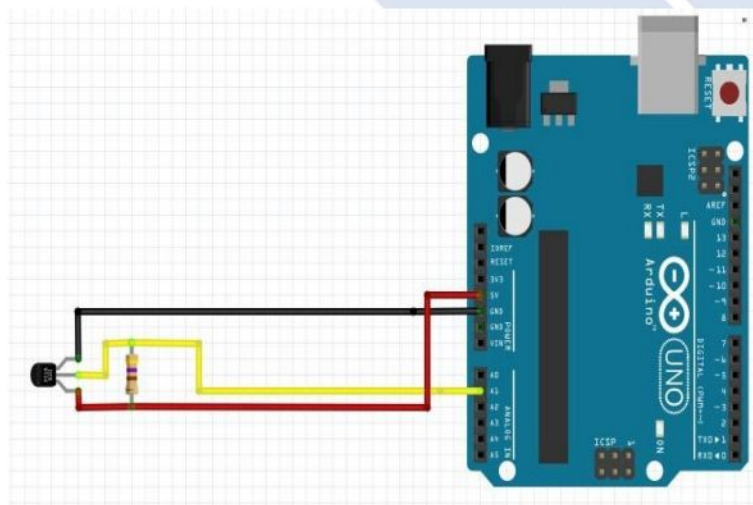
$$\% \text{ error pH} = \frac{\text{selisih pH}}{\text{nilai alat ukur}} \times 100\% \dots\dots\dots(4.2)$$

Dari hasil pengujian sensor pH 1402C ini dengan menggunakan 4 *sample* air dengan PH yang berbeda berdasarkan serbuk PH, bisa disimpulkan bahwa persentase *error* yang didapatkan yaitu sebesar 0.456%. *Error* tersebut karena alat ukur pH Meter yang dikalibrasi pada pH 7 untuk mengambil nilai tengah. Nilai pH dan alat ukur PH ini mulai dari range 0-14. PH dari *range* 0-7 membaca nilai asam dan dari *range* 7-14 untuk membaca nilai basa. Pembacaan sensor dan alat ukur membutuhkan waktu beberapa detik untuk mendapatkan nilai yang akurat.

4.5.2 Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Proses pengujian suhu air menggunakan sensor suhu DS18B20 dan 3 gelas air yang memiliki suhu yang berbeda yaitu air panas, air biasa, dan air dingin. Cara menguji suhu air yaitu hubungkan sensor suhu yang di bebani dengan resistor 4k7ohm ke Arduino seperti berikut :

1. Pada sensor suhu ada tiga warna kabel yaitu warna merah, warna hitam dan warna kuning. Kabel yang di hubungkan ke VCC adalah kabel berwarna merah pada bagian input resistor lalu kabel berwarna kuning di hubungkan ke output resistor dan output resistor di hubungkan ke pin A1 yang ada di Arduino, lalu kabel berwarna hitam di hubungkan ke ground, kemudian kabel berwarna merah di hubungkan ke pin 5 volt lalu upload program.
2. Masukkan sensor suhu dan alat ukur suhu secara bersamaan ke dalam salah satu wadah sample air. Kemudian, upload program ke Arduino. Lalu tunggu hingga sensor suhu dan alat ukur suhu bernilai stabil. Proses pengujian ini menggunakan satu sensor suhu dan alat ukur suhu yaitu thermometer.
3. Setelah nilai suhu stabil, kemudian bandingkan antara kedua nilai tersebut.
4. Lakukan percobaan dengan mengukur ke 3 air tersebut lalu lihat hasilnya pada serial monitor.



Gambar 4. 20 Rangkaian *Hardware* Sensor Suhu DS18B20 di Arduino Uno

Pada gambar 4.4 merupakan rangkaian *hardware* dari pengujian suhu air menggunakan sensor suhu DS18B20. Sensor suhu DS18B20 dirangkai di Arduino Uno. Berikut tabel skema rangkaian sensor suhu DS18B20:

Tabel 4. 3 Skema Rangkaian Hardware Sensor suhu DS18B20

Pin Sensor Suhu DS18B20	Pin Arduino
VCC	5V
GND	GND
Output	A1

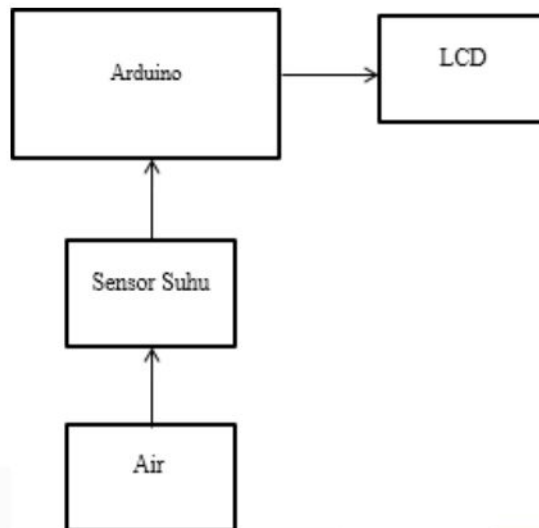
Pada tabel 4.3 merupakan skema rangkaian *hardware* sensor suhu DS18B20 di Arduino Uno. Pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan menggunakan pemrograman Arduino dari *datasheet* dengan list program sebagai berikut:

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <Wire.h>
#define sensorku 2

OneWire mysensor(sensorku);
DallasTemperature sensorSuhu(&mysensor);

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  sensorSuhu.begin();
}
void loop()
{
  float suhuSekarang = ambilSuhu();
  Serial.println(suhuSekarang);
}
float ambilSuhu()
{
  sensorSuhu.requestTemperatures();
  float suhu=sensorSuhu.getTempCByIndex(0)-0.15;
}
```

Penambahan nilai -0.15 ini digunakan untuk kalibrasi antara sensor suhu DS18B20 dengan alat ukur *thermometer* agar mendapatkan nilai pembacaan yang akurat.



Gambar 4. 21 Blok Diagram Pengujian Sensor Suhu

Pada gambar 4.21 merupakan proses yang dilakukan untuk pengujian sensor suhu. Pengujian sensor suhu DS18B20 ini menggunakan 5 sampel yaitu *sample 1* menggunakan air biasa, *sample 2* menggunakan air dingin, *sample 3* menggunakan air panas. *Sample 4* menggunakan air panas dicampur air biasa. *Sample 5* menggunakan air dingin dicampur air panas. Pengujian suhu air menggunakan sensor suhu DS18B20 dan alat ukur suhu digital. Pemakaian sensor suhu dan alat ukur suhu dilakukan secara bersamaan dengan cara dicelupkan pada wadah yang terisi air *sample* tersebut. Berikut merupakan tabel hasil percobaan dari pengujian suhu air yang telah dilakukan.

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Suhu Air

NO	Sensor Suhu DS18B20 (°C)	Alat Ukur Suhu (°C)	Selisih Suhu (°C)	Persentase Error (%)
1	27.42	27.4	0.02	0.07
2	13.52	13.5	0.02	0.14
3	35.91	35.9	0.01	0.02
4	32.41	31.9	0.51	0.15
5	28.72	28.3	0.72	0.25
Rata-rata				0.126

Pada tabel 4.4 merupakan hasil pengujian dari suhu air berdasarkan 3 *sample*. Nilai selisih yang didapatkan dari hasil pengurangan antara nilai sensor suhu DS18B20 dengan nilai alat ukur suhu. Berikut rumus untuk mencari selisih suhu:

$$\text{Selisih suhu} = \text{nilai sensor} - \text{nilai alat ukur} \dots\dots\dots(4.3)$$

Kemudian perhitungan persentase *error* (%) yang didapatkan pada pengujian sensor suhu DS18B20, Berikut rumus untuk mencari persentase *error* nilai suhu:

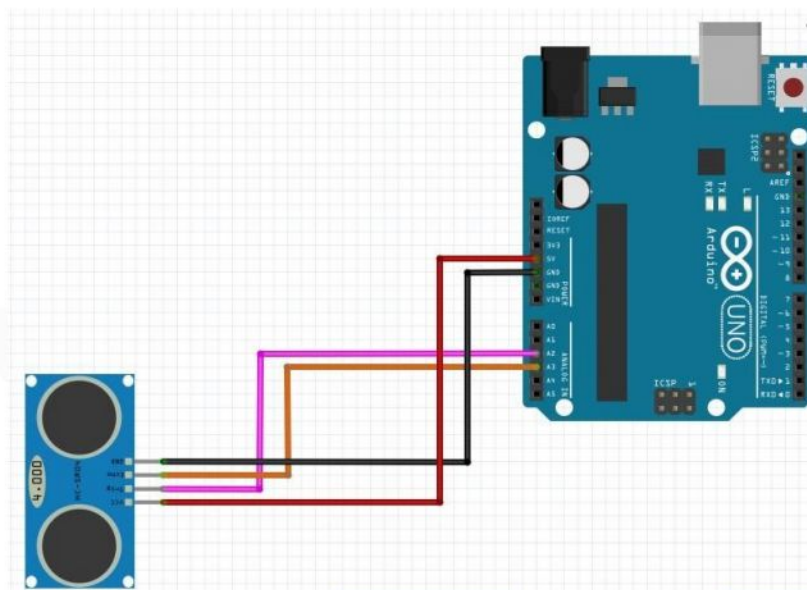
$$\% \text{ error suhu} = \frac{\text{selisih suhu}}{\text{nilai alat ukur}} \times 100\% \dots\dots\dots(4.4)$$

Dari hasil pengujian sensor suhu DS18B20 ini dengan menggunakan 3 *sample* air dengan suhu yang berbeda, dapat disimpulkan bahwa persentase *error* yang didapatkan sebesar 0.126%. *Error* tersebut dikarenakan pada alat ukur *thermometer* hanya membaca 1 angka dibelakang koma saja. Pembacaan sensor dan alat ukur tersebut membutuhkan waktu 1-5 detik untuk mendapatkan nilai yang stabil.

4.5.3 Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04

Pengujian ketinggian air menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 dan air dengan ketinggian yang telah diukur dengan penggaris. Cara menguji tinggi air yaitu :

1. Sensor ultrasonic HC-SR04 memiliki 4 pin yaitu VCC, GND, ECHO, TRIGGER.hubungkan pin vcc ke 5v,gnd ke gnd, echo ke pin A3 arduino dan trigger ke pin A2 arduino.
2. Upload program pada arduino
3. Lihat hasilnya di serial monitor lalu bandingkan ketinggian air menggunakan penggaris.



Gambar 4. 22 Rangkaian *Hardware* Sensor Ultrasonic HC-SR04 di Arduino Uno

Pada gambar 4. 22 merupakan rangkaian *hardware* dari pengujian suhu air menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04. Sensor ultrasonic HC-SR04 dirangkai di ArduinoUno. Berikut tabel skema rangkaian sensor ultrasonic HC-SR04:

Tabel 4. 5 Skema Rangkaian *Hardware* Sensor ultrasonic HC-SR04

Pin Sensor Ultrasonic HC-SR04	Pin Arduino
Vcc	5V
Trig	A2
Echo	A3
Gnd	GND

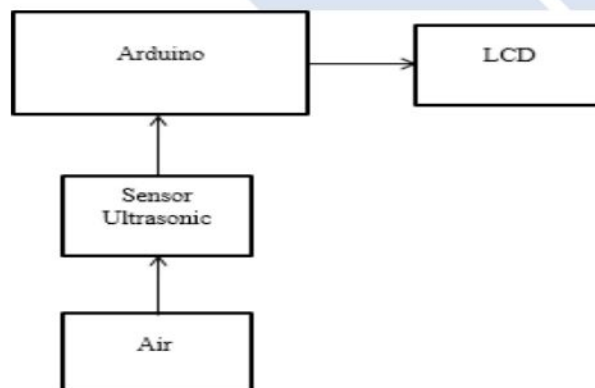
Pada tabel 4.5 merupakan skema rangkaian *hardware* sensor ultrasonic HC-SR04 di Arduino Uno. Pengujian sensor ultrasonic HC-SR04 dilakukan menggunakan pemrograman Arduino dari *datasheet* dengan list program sebagai berikut :

```

#include <NewPing.h>
#include <Wire.h>
#define TRIGGER_PIN  A2
#define ECHO_PIN     A3
#define MAX_DISTANCE 200
NewPing jarak(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE);
int tinggi_air      ;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  tinggi_air = analogRead(jarak.ping_cm());
  Serial.print("tinggi air saat ini    : ");
  Serial.println(tinggi_air);
}

```



Gambar 4. 23 Blok Diagram Pengujian Sensor Ultrasonik

Pada gambar 4.23 merupakan proses pengujian sensor ultrasonik. Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 yang digunakan untuk mengukur tingkat ketinggian air ini menggunakan 5 wadah yang berisi air dengan ketinggian air yang berbeda pada masing-masing wadah. Pengujian ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan alat ukur penggaris. Pemakaian sensor ultrasonik HC-SR04 dan alat ukur penggaris dilakukan secara bersamaan dengan cara dicelupkan pada wadah yang terisi air tersebut. Berikut merupakan tabel hasil percobaan dari pengujian ketinggian air yang telah dilakukan.

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian ketinggian Air

NO	Sensor ultrasonik (cm)	Alat ukur Penggaris (cm)	Selisih jarak (cm)	Persentase Error (%)
1	2	2.4	0.4	0.16
2	4	4.6	0.6	0.13
3	6	6.3	0.3	0.47
4	8	7.8	0.2	0.25
5	10	10.4	0.4	0.38
Rata-rata				0.278

Pada tabel 4. 6 merupakan hasil pengujian dari suhu air berdasarkan 3 *sample*. Nilai selisih yang didapatkan dari hasil pengukuran antara nilai sensor ultrasonik HC-SR04 dengan nilai alat ukur suhu. Berikut rumus untuk mencari selisih suhu:

$$\text{Selisih suhu} = \text{nilai sensor} - \text{nilai alat ukur} \dots\dots\dots(4.5)$$

Kemudian perhitungan persentase *error* (%) yang didapatkan pada pengujian sensor suhu DS18B20, Berikut rumus untuk mencari persentase *error* nilai suhu:

$$\% \text{ error suhu} = \frac{\text{selisih suhu}}{\text{nilai alat ukur}} \times 100\% \dots\dots\dots(4.6)$$

Dari hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 ini dengan menggunakan 5 wadah berisi air dengan ketinggian yang berbeda, dapat disimpulkan bahwa persentase *error* yang didapatkan sebesar 0.278%. *Error* tersebut dikarenakan pada alat ukur penggaris hanya membaca 1 angka dibelakang koma saja.

4.5.4 Pengujian pada Ikan Guppy

Pengujian dilakukan dengan pengambilan data pada waktu yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan akuarium yang berukuran 70x20 cm sebagai wadah. Proses pengujian dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini.



Gambar 4. 24 Pengujian pada Ikan Guppy

Pengujian dilakukan untuk membuktikan bahwa sistem kontrol yang dibuat pada alat dapat berfungsi dengan baik untuk mengkondisikan nilai pH yang ideal pada air untuk ikan guppy. Untuk mengkondisikan suhu yang ideal pada ikan guppy. Pengujian dilakukan pada akuarium yang berukuran 70x20 cm dengan jumlah ikan guppy sebanyak 10 ekor dengan ketinggian 20 cm dan volume air sebanyak 28 liter. Jumlah volume air pada akuarium dapat diketahui melalui perhitungan rumus sebagai berikut:

$$\text{Volume air} = \frac{\text{Tinggi Air} \times \text{Lebar Akuarium} \times \text{Panjang Akuarium}}{1000000}$$

$$\text{Volume air} = \frac{2211 \text{ cm} \times 2211 \text{ cm} \times 7711 \text{ cm}}{1000000} = 28 \text{ Liter}$$

Berikut merupakan tabel data suhu pada air akuarium yang diambil berdasarkan waktu-waktu tertentu.

Tabel 4. 7 Tabel Data Suhu

Jam	Sensor suhu (°C)	<i>Thermometer</i> (°C)	kipas	<i>Heater</i>
07.34	28.92	28.9	ON	OFF
08.27	27.71	27.7	ON	OFF
09.08	27.00	27.0	OFF	OFF
11.02	27.19	27.2	ON	OFF
12.49	27.10	27.5	ON	OFF
13.26	27.00	27.1	OFF	OFF
14.29	26.92	26.9	OFF	OFF
16.32	27.15	27.1	ON	OFF
17.30	27.00	27.2	OFF	OFF
20.28	27.00	27.1	OFF	OFF
23.16	26.98	26.9	OFF	OFF
09.30	27.68	27.6	ON	OFF
12.34	27.14	27.1	ON	OFF
13.24	27.00	27.0	OFF	OFF
15.08	27.00	27.1	OFF	OFF
17.00	27.00	27.0	OFF	OFF

Pada tabel 4. 7 merupakan hasil data dari suhu air pada akuarium, pada kondisi awal sistem kontrol di hidupkan nilai suhu pada air akuarium di angka 28.92 °C sehingga kipas menyala untuk menurunkan suhu, ketika suhu telah mencapai keadaan normal yaitu pada kisaran 23°C sampai 27°C maka kipas akan mati. Dari hasil pengamatan yang dilihat dari data pada tabel dapat disimpulkan bahwa sistem kontrol pada suhu bekerja dengan baik karena dapat menjaga suhu pada akuarium pada kondisi yang ideal yaitu pada kisaran suhu 23°C sampai 27°C.

Berikut merupakan tabel data pH pada air akuarium yang diambil berdasarkan waktu-waktu tertentu.

Tabel 4. 8 Tabel Data pH

Jam	Sensor pH	pH meter	Kontrol Up - Down
07.34	8.85	8.9	down
08.27	7.31	7.2	-
09.08	6.85	6.9	-
11.02	7.32	7.4	-
12.49	7.92	7.9	down
13.26	6.92	6.9	-
14.29	6.85	6.9	-
16.32	6.85	6.9	-
17.30	6.79	6.9	-
20.28	8.85	8.9	down
23.16	7.45	7.4	-
09.30	8.13	8.1	down
12.34	6.92	6.9	-
13.24	6.85	6.9	-
15.08	7.85	7.9	down
17.00	6.85	6.7	-

Pada tabel 4. 8 merupakan hasil data dari pH air pada akuarium, pada kondisi awal nilai pH sebesar 8.85 yang mana nilai pH tersebut tidak ideal maka dilakukan kontrol dengan menekan tombol *down* dan pH berhasil diturunkan sehingga nilai pH pada kondisi yang ideal yaitu senilai antara 6,5 sampai 7,5. Berdasarkan hasil yang di dapat berdasarkan tabel maka dapat disimpulkan bahwa

sistem kontrol pH dapat berfungsi dengan baik karena mampu menurunkan dan menaikkan nilai pH pada akuarium saat tombol *up* maupun *down* ditekan.

4.6 Pengujian Software

Berikut merupakan hasil pengujian *software* pada aplikasi *blynk* yang digunakan untuk monitoring kondisi air yaitu nilai pH, suhu, dan ketinggian air pada akuarium dapat dilihat pada gambar 4.6 di bawah ini.



Gambar 4. 25 Tampilan Hasil *Monitoring*

Pada gambar 4. 25 di atas merupakan tampilan hasil *monitoring* pembacaan data sensor-sensor yang dikirimkan dari Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 yang masuk pada aplikasi *blynk*. Tampilan yang ada diantaranya merupakan nilai suhu, nilai pH air, dan ketinggian air.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem kontrol yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian, maka diperoleh hasil data dari pengujian sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian pada 3 sensor maka diketahui bahwa rata-rata persentase error kurang dari 1% pada sensor pH Sedangkan dari hasil pengujian pada sensor suhu memiliki persentase error rata-rata sebesar 0.126%. kemudian untuk hasil pengujian pada sensor ketinggian air memiliki rata-rata persentase eror sebesar 0.278%
2. Pengujian pada sistem monitoring kondisi air menggunakan aplikasi *software* Blynk. Dari hasil pengujian aplikasi blynk didapat bahwa aplikasi dapat menampilkan data nilai pH, nilai suhu, dan ketinggian air. Namun penggunaan aplikasi *blynk* pada proyek ini masih belum optimal karena kontrol tidak dapat dilakukan menggunakan aplikasi ini.
3. Sistem kontrol pH air menggunakan cara manual yaitu menggunakan *push button*, untuk pengontrolan suhu dilakukan secara otomatis yaitu apabila suhu berada di angka senilai dibawah 23°C maka heater akan menyala untuk menaikkan suhu air dan apabila suhu air berada di angka lebih dari 27°C maka kipas akan menyala untuk menurunkan suhu air.

5.2 Saran

Hasil dari pembuatan proyek akhir ini tentunya masih memiliki kekurangan yang bisa dikembangkan lebih lanjut untuk kedepannya. Beberapa saran yang dapat penulis sampaikan sebagai berikut:

1. Pada sistem kontrol pH air masih menggunakan cara manual yaitu menggunakan *push button* untuk menaikkan dan menurunkan pH air sehingga kedepannya disarankan agar pada sistem kontrol pH air bisa

ditingkatkan yaitu dengan mengubah cara pengontrolan dari manual menjadi otomatis.

2. Pada aplikasi yang digunakan yaitu *blynk* tidak bisa digunakan untuk pengontrolan karena terhalang notifikasi yang muncul sehingga penggunaan aplikasi untuk kedepannya disarankan bisa diubah menggunakan aplikasi lain agar bisa untuk mengontrol dari aplikasi.
3. Cairan untuk menaikkan dan menurunkan pH diperhitungkan lagi penggunaannya agar proses naik dan turunnya pH bisa dilakukan dengan baik dan benar sehingga lebih aman untuk ikan guppy.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aztisyah, D. (2021). Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada pH Air dalam Sistem Otomatisasi Suhu dan pH Air Aquascape Ikan Guppy. *INISTA: Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications*, 4(1), 58-70.
- [2] Kusumarag, B.S., Syahroni, S., Hadidjaja, D., & Anshory, I. (2021). Aquarium Water Quality Monitoring Based On Internet Of Things. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2)
- [3] Faisol, A., & Wahid, A. (2022). Penerapan Internet Of Things (IoT) untuk Monitoring dan controlling pH Air Suhu Air dan Pemberian Pakan ikan Guppy pada Aquarium menggunakan Aplikasi Whatsapp. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 276-284
- [4] Azmi, Z., & Saniman, I. (2016). Sistem penghitung pH air pada tambak ikan berbasis mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Saintikoom*, 15(2), 101-108.
- [5] Yudhanto, Y., & Azis, A. (2019). Pengantar Teknologi Internet Of Things (IoT). *UNSPress*
- [6] Zamzami, A., Fransisco, O., Irwan, I., & Nugraha, M. I. (2021, August). Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Berbasis Internet of Things (IoT). *In Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan* (No. 01, pp. 1-7).
- [7] Alwiyah, P., Elizer, S., Sulisty, E., Dwisaputra, I., & Charlotha, C. (2022, February). Monitoring Nilai pH, Suhu, dan Kekeruhan Air pada Pdam di Kecamatan Belinyu Berbasis Iot. *In Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan* (Vol. 2, No. 01, pp. 19-24).
- [8] I. Wahyudi, S. Bahri, and P. Handayani, "Rancang Bangun Sistem dan Kontrol Penggunaan Air PDAM Secara Realtime Berbasis Wemos dan IoT," vol. V, no. 1, pp. 135–138, 2019, doi: 10.31294/jtk.v4i2
- [9] Rif'an, M. (2019). Internet of things (iot): Blynk framework for smart home. *KnE social sciences*, 579-586.

- [10] Oktaprianna, R. (2019). Rancang Bangun Smart Aquarium Menggunakan Arduino Atmega 2560 Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- [11] Supriyadi, T. (2011, November). Penggunaan Sensor Ultrasonik Sebagai Pendeteksi Ketinggian Air Sungai pada Sistem Peringatan Dini Tanggap Darurat Bencana Banjir. In: *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*. 2011. p. 143-147.





LAMPIRAN 1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : M Rivalullah Zaelani
Tempat, Tanggal Lahir : Toboali, 09 Maret 2001
Alamat Rumah : JL. Teladan, Kec. Toboali
Kab. Bangka Selatan
No Handphone : 087893231383
Email : rifalteladan@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam

2. Riwayat Pendidikan

SDN 7 Toboali : Lulus 2013
SMPN 5 Toboali : Lulus 2016
SMKN 1 Toboali : Lulus 2019

3. Pendidikan Non Formal

-

Sungailiat, 18 Agustus 2022

M Rivalullah Zaelani

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhammad Purnama
Tempat, Tanggal Lahir : Arungdalam, 06 Juni 2001
Alamat Rumah : Desa Arungdalam, Kec. Koba
Kab. Bangka tengah
No Handphone : 083157916662
Email : purnamamohammed@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SDN 8 Koba : Lulus 2013
SMPN 1 Koba : Lulus 2016
SMAN 1 Koba : Lulus 2019

3. Pendidikan Non Formal

-

Sungailiat, 18 Agustus 2022

Muhammad Purnama



LAMPIRAN 2
PROGRAM

Program Keseluruhan

Program arduino :

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //library lcd
#include <NewPing.h> //library sensor ultrasonic
#include <DallasTemperature.h> //library sensor suhu
//ds18b20
#include <OneWire.h>
#include <Wire.h>
//library softwareserial
#include <SoftwareSerial.h>
//pin sensor suhu(A)
#define suhuPin      A1
#define ONE_WIRE_BUS A1
//pin sensor ultrasonic
#define TRIGGER_PIN  A2
#define ECHO_PIN     A3
//jarak max
#define MAX_DISTANCE 200
SoftwareSerial ArduinoUno (13, 12); // pin serial
komunikasi arduino
NewPing jarak(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE);
//lcd
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
//sensor suhu
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
```



```

//pin relay
int kipas      = 4 ;
int heater    = 5 ;
int phdown    = 6 ;
int phup      = 7 ;
int merah     = 2 ;
int hijau     = 3 ;

//pin pb
int pb1       = 9 ;
int pb2       = 10 ;
int pb3       = 11 ;
int sw=0;

//pin di sensor ph
float Po = 0 ;
float PH_step;
//kalibrasi ph
float PH4 = 3.1 ;
float PH7 = 2.6 ;
//v ph
float TeganganPh ;
//variabel ph
int nilai_analog_PH ;
//variabel suhu
int value;
//variabel tinggi air
int tinggi_air ;

```

```

void setup()
{
  //in pb
  pinMode(pb1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(pb2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(pb3, INPUT_PULLUP);
  //out relay
  pinMode(kipas, OUTPUT);
  pinMode(heater, OUTPUT);
  pinMode(phdown, OUTPUT);
  pinMode(phup, OUTPUT);
  //out lampu
  pinMode(merah, OUTPUT);
  pinMode(hijau, OUTPUT);

  Serial.begin(9600); //serial monitor
  ArduinoUno.begin(4800);
  sensors.begin(); //hsil pemb suhu
  //lcd
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}

void loop()
{
  //serialmonitor
  //suhu

```

```

sensors.requestTemperatures();
float suhu=sensors.getTempCByIndex(0)-0.15;
value=analogRead(suhuPin);
Serial.print("suhu          : ");
Serial.println(suhu,2);

//ph
nilai_analog_PH = analogRead(A0);
TeganganPh = (5 / 1023.0) * nilai_analog_PH;
PH_step = (PH4 - PH7) / 3;
Po = 7.00 + ((PH7 - TeganganPh) / PH_step);
Serial.print("tegangan pH          : ");
Serial.println(TeganganPh);
Serial.print("pH              : ");
Serial.println(Po,2);

//ketinggian air
tinggi_air = analogRead(jarak.ping_cm());
Serial.print("tinggi air saat ini      : ");
Serial.println(29 - tinggi_air);
delay(250);

//tampilan lcd

//ph
lcd.setCursor(0, 1);

```

```

lcd.print("pH          = ");
lcd.setCursor(13, 1);
lcd.print( Po, 1);

//suhu
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Suhu          = ");
lcd.setCursor(13, 0);
lcd.print( suhu, 1);
lcd.print((char)223);
lcd.print("c");

//tinggi
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("Tinggi Air = ");
lcd.setCursor(13, 2);
lcd.print( 29 - jarak.ping_cm() );
lcd.print("cm");

//kontrol suhu dan ph
int nilaipb1 = digitalRead(pb1);
int nilaipb2 = digitalRead(pb2);
int nilaipb3 = digitalRead(pb3);
{
  //pushbutton suhu
  if (nilaipb1 == 1 && sw==0) //otomatis

```



```

{
    if (suhu >= 27) //kipas aktif
    {
        digitalWrite(kipas, LOW);
        digitalWrite(heater, HIGH);
    }
    else if (suhu <= 23) //heater aktif
    {
        digitalWrite(kipas, HIGH);
        digitalWrite(heater, LOW);
    }
    else if (22<=suhu<=26) //kipas dan heater mati
    {
        digitalWrite(kipas, HIGH);
        digitalWrite(heater, HIGH);
    }
}
else if (nilaipb1 == 0 && sw==0)//tombol untuk
menghentikan
{
    digitalWrite(kipas, HIGH);
    digitalWrite(heater, HIGH);
    sw=1;
}

else if (nilaipb1 == 0 && sw==1)//tombol untuk
kembali ke otomatis
{

```

```

if (suhu >= 27) //kipas aktif
{
    digitalWrite(kipas, LOW);
    digitalWrite(heater, HIGH);
}
else if (suhu <= 23) //heater aktif
{
    digitalWrite(kipas, HIGH);
    digitalWrite(heater, LOW);
}
else if (24<=suhu<=26) //kipas dan heater mati
{
    digitalWrite(kipas, HIGH);
    digitalWrite(heater, HIGH);
}
}
sw=0;
}
else if (nilaipb1 == 1 && sw==1)//posisi
menghentikan
{
    digitalWrite(kipas, HIGH);
    digitalWrite(heater, HIGH);
}

{
    //pushbutton phdown
    if(nilaipb2 == 0)
    {

```

```

        digitalWrite(phdown, LOW);
        delay(50); //aktif x detik
    }
    else
    {
        digitalWrite(phdown, HIGH); //mati
    }
}
{
    //pushbutton phup
    if(nilaipb3 == 0)
    {
        digitalWrite(phup, LOW);
        delay(50); //aktif x detik
    }
    else
    {
        digitalWrite(phup, HIGH); //mati
    }
}
}
{
    //notifikasi suhu dengan led

    if ((suhu <= 22 || suhu >= 28) || (Po <= 6 || Po >=
8)) //lampu merah
    {
        digitalWrite(merah, HIGH);

```

```

        digitalWrite(hijau, LOW);
        delay(1000);
        digitalWrite(merah, LOW);
        digitalWrite(hijau, LOW);
    }
    else if ((24<=suhu<=26) && (6 <Po< 8)) //lampu
hijau
    {
        digitalWrite(merah, LOW);
        digitalWrite(hijau, HIGH);
    }
}
//transfer data arduino ke nodemcu
    ArduinoUno.print(suhu);
    ArduinoUno.println ("A"); // kirim data suhu ke
NodeMCU
    ArduinoUno.print(Po);
    ArduinoUno.println ("B"); // kirim data ph ke
NodeMCU
    ArduinoUno.print(jarak.ping_cm());
    ArduinoUno.println ("C"); // kirim data tinggi ke
NodeMCU
    delay(750);
}

```


Program nodemcu :

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
BlynkTimer timer;
char auth[] = "vDPaEvtK6ijhCPxiDtXdf58BWVB8j7S_";
char ssid[] = "Redmi Note 9";
char pass[] = "plepankali";
int A,B,C;
int a;
int b;
char c;
String str;
float suhu, SuhuSekarang, Po, pH, jarak, TinggiAir;
SoftwareSerial NodeMCU(D2,D1);

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  NodeMCU.begin(4800);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  pinMode(D2, INPUT);
  pinMode(D1, OUTPUT);
  timer.setInterval(100L, Parameter);
}

void Parameter ()
```

```

{
while (NodeMCU.available() > 0)
{
{
SuhuSekarang=NodeMCU.parseFloat();
c=NodeMCU.read();
if(c=='A')
{
suhu=SuhuSekarang;
str = " ";
c=0;
}
if(c!='A')
{
str+=c;
}
Blynk.virtualWrite(V1, suhu);
//notifikasi suhu
if (suhu <= 22 || suhu >= 28)
{
Blynk.notify(" Suhu Air Tidak Aman !!! ");
}
}
{
pH=NodeMCU.parseFloat();
c=NodeMCU.read();
if(c=='B')

```

```
{
  Po=pH;
  str = " ";
  c=0;
}
if(c!='B')
{
  str+=c;
}
Blynk.virtualWrite(V2, Po);
//notifikasi ph
if (Po <= 6 || Po >= 8)
{
  Blynk.notify(" pH Air Tidak Aman !!! ");
}
}
{
TinggiAir=NodeMCU.parseFloat();
c=NodeMCU.read();
if(c=='C')
{
  jarak=TinggiAir;
  str = " ";
  c=0;
}
if(c!='C')
{
```

```
        str+=c;
    }
    Blynk.virtualWrite(V3, 29-(jarak));
    //notifikasi ph
    if (jarak <= 4)
    {
        Blynk.notify(" Air Aquarium Terlalu Tinggi
!!! ");
    }
    else if (jarak >= 24)
    {
        Blynk.notify(" Air Aquarium Terlalu Rendah
!!! ");
    }
}

}

void loop()
{
    Parameter();
    Blynk.run();
    timer.run();
}
```