

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU PH MENGGUNAKAN  
APLIKASI BLYNK DAN KENDALI PH SECARA OTOMATIS  
MENGGUNAKAN AKTUATOR PADA BUDIDAYA AKUAPONIK  
BERBASIS WEMOS D1 R2**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**AGUNG LAKSANA**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2023**

## **ABSTRAK**

### **RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU PH MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK DAN KENDALI PH SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN AKTUATOR PADA BUDIDAYA AKUAPONIK BERBASIS WEMOS D1 R2**

**By**

**AGUNG LAKSANA**

Akuaponik merupakan metode penggabungan budidaya ikan air tawar (akuakultur) dan budidaya sayuran (hidroponik) yang memanfaatkan media air dan tidak menggunakan tanah. Pada budidaya Akuaponik, sayuran dan ikan dapat tumbuh optimal dipengaruhi beberapa faktor salah satunya pH air. pH pada sistem Akuaponik berpengaruh pada kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat sistem pemantau pH dan kendali pH Akuaponik pada tanaman selada dengan mikrokontroler Wemos D1 R2 sebagai pengendali utama, aplikasi Blynk yang dapat membantu memantau keadaan pH dan Aktuator dalam hal ini Pompa Peristaltik sebagai pengendali otomatis pH Akuaponik. Setelah dilakukan penelitian diketahui bahwa penelitian ini menghasilkan alat yang dapat memantau nilai pH menggunakan aplikasi Blynk dan dapat mengendalikan pH menggunakan Aktuator. Alat pemantau dan pengendali stabil karena mampu menampilkan data dan mempertahankan nilai pH pada rentang nilai pH 6-7 selama pertumbuhan tanaman selada. Waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan nilai pH cenderung lebih lama yaitu 23,6 detik dibandingkan dengan waktu untuk menaikkan nilai pH yaitu 14,8 detik.

*Kata Kunci : Akuaponik, pH, Wemos D1 R2, Blynk*

## **ABSTRACT**

### **DESIGN A PH MONITORING SYSTEM USING THE BLYNK APPLICATION AND AUTOMATICALLY CONTROL PH USING ACTUATORS IN AQUAPONICS CULTIVATION BASED ON WEMOS D1 R2**

**By**

**AGUNG LAKSANA**

Aquaponics is a method of combining freshwater fish farming (aquaculture) and vegetable cultivation (hydroponics) that utilizes water media and does not use soil. In Aquaponics cultivation, vegetables and fish can grow optimally influenced by several factors, one of which is the pH of water. pH in the Aquaponics system affects the ability of plants to absorb nutrients. This study aims to determine the performance of the pH monitoring system tool and Aquaponics pH control in lettuce plants with the Wemos D1 R2 microcontroller as the main controller, the Blynk application which can help monitor the pH state and actuators in this case the Peristaltic Pump as an automatic control of Aquaponic pH. After conducting research, it is known that this research produces a device that can monitor the pH value using the Blynk application and can control the pH using an Actuator. Monitoring and controlling devices are stable because they are able to display data and maintain pH values in the range of pH values of 6-7 during lettuce plant growth. The time taken to lower the pH value tends to be longer at 23,6 seconds compared to the time to raise the pH value which is 14,8 seconds.

*Keyword : Aquaponics, pH, Wemos D1 R2, Blynk*

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU PH MENGGUNAKAN  
APLIKASI BLYNK DAN KENDALI PH SECARA OTOMATIS  
MENGGUNAKAN AKTUATOR PADA BUDIDAYA AKUAPONIK  
BERBASIS WEMOS D1 R2**

**Oleh**

**AGUNG LAKSANA**

**Skripsi**

**Sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar**

**SARJANA TEKNIK**

**pada**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi

: RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU PH  
MENGUNAKAN APLIKASI BLYNK DAN  
KENDALI PH SECARA OTOMATIS  
MENGUNAKAN AKTUATOR PADA  
BUDIDAYA AKUAPONIK BERBASIS WEMOS  
D1 R2

Nama Mahasiswa

: AGUNG LAKSANA

No. Pokok Mahasiswa

: 1815031003

Jurusan

: Teknik Elektro

Fakultas

: Teknik



Syaiful Alam, S.T., M.T.

NIP. 196904161998031004

Dr. Sri Purwivanti, S.T., M.T.

NIP. 197310041998032001

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Herlinawati, S.T., M.T.

NIP. 197103141999032001

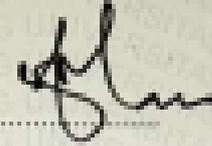
Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T.

NIP. 197404222000122001

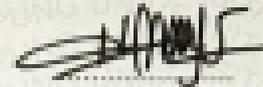
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Syaiful Alam, S.T., M.T

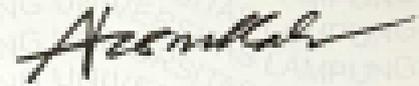


Sekretaris : Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Emir Nasrullah, M.Eng



2. Dekan Fakultas Teknik



  
Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc }

NIP. 197509282001121002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 7 Februari 2023

## PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya Agung Laksana NPM 1815031003 dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam skripsi ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, Syaiful Alam,S.T.,M.T dan Dr.Sri Purwiyanti,S.T.,MT berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Skripsi ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 5 Februari 2023

Penulis,

  
  
Agung Laksana

NPM.1815031003

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Banjar Masin, Kecamatan Kota tanggal 15 Agustus 2000, sebagai anak ketiga dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Somad dan Alm. Ibu Cik Nuria. Penulis menempuh viiinandaviiinviiiio Sekolah Dasar di SDN 1 Negara Batin pada tahun 2006-2012, Sekolah Menengah Pertama di MTSN 1 Tanggamus pada tahun 2012-2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Kota Agung pada tahun 2015-2018. Tahun 2018 Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif mengikuti beberapa organisasi kemahasiswaan di Universitas Lampung. Diantaranya ditingkat Fakultas sebagai Sekretaris Umum Forum Silaturahmi dan Studi Islam Fakultas Teknik (FOSSI-FT) periode 2020, sebagai viiinandaviiinviiiior Bidikmisi Tingkat Fakultas viiinandaviiin 2018 periode 2018-2022. Ditingkat jurusan sebagai Anggota Bidang Kaderisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro periode 2020. Di bidang akademis penulis juga aktif sebagai asisten Laboratorium Elektronika dan Kendali pada tahun 2021-2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri selama 40 hari pada bulan Januari – Februari 2021 di Desa Banjar Masin, Kota Agung Barat, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) di PT PLN Persero UP3 Metro, Kota Metro, Provinsi Lampung dengan judul “Monitoring Konsumsi Listrik Konsumen Pada Data Load Profile Menggunakan Sistem Automatic Reading (AMR) di PT PLN Persero UP3 Metro” selama 40 hari pada bulan September – Oktober 2021.



Dengan segala kerendahan hati,  
kupersembahkan karya sederhanaku ini  
sebagai tanda cinta, kasih ixnanda serta rasa terima kasihku

**Kepada Kedua Orang Tua**  
**Bapak Somad dan Ibu Almh. Cik Nuria**

yang telah membesarkan dan mendidikku dengan penuh perjuangan  
dan kasih ixnanda serta selalu mendukung dan mendo'akan yang terbaik untuk  
keberhasilan dan kebahagiaanku

**Serta Saudara-saudaraku Tersayang**  
**Indra Bangsawan, Putra Setiawan, Peri Wahyubi, dan Nazirul Asrofi**  
terima kasih untuk cinta, kasih ixnanda, dukungan serta semangat yang selalu  
ixnanda berikan selama ini

Teman-teman seperjuangan  
Keluarga Besar Jurusan Teknik Elektro 2018 Universitas Lampung

**Sesungguhnya sesudah kesulitan pasti ada kemudahan (Q.S. Al-Insyirah: 6)**



## SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT, atas limpahan nikmat-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam senantiasa dicurahkan kepada Nabi Muhammad saw. suri teladan yang mampu membuka sesuatu yang terkunci, penutup dari semua yang terdahulu, penolong kebenaran dengan jalan yang benar, dan petunjuk kepada jalan-Mu yang lurus.

Tugas Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Pemantau pH Menggunakan Aplikasi Blynk dan Kendali pH Otomatis Menggunakan Aktuator Pada Budidaya Akuaponik Berbasis Wemos D1 R2”** ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung
2. Ibu Herlinawati, S.T., M.T selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
3. Bapak Meizano Ardhi Muhammad, S.T.,M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung
4. Ibu Dr.Eng. Nining Purwasih,S.T.,M.T. selaku Kepala Prodi Teknik Elektro Universitas Lampung
5. Bapak Syaiful Alam,S.T.,M.T dan Ibu Dr. Sri Purwiyanti,S.T.,M.T selaku pembimbing utama dan pembimbing pendamping skripsi yang telah memberikan bimbingan rutin, motivasi dan arahan kepada penulis dengan baik dan ramah.
6. Bapak Ir. Emir Nasrullah,M.Eng selaku penguji skripsi yang memberikan arahan untuk menyempurnakan skripsi
7. Ibu Yetti yuniati,S.T., M.T selaku dosen pembimbing akademik (PA) yang telah membimbing penulis mempersiapkan diri menjadi seorang Sarjana Teknik.
8. Segenap Dosen di Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, wawasan, dan pengalaman bagi penulis.

9. Segenap Staff di Jurusan Teknik Elektro dan Fakultas Teknik yang telah membantu penulis baik dalam hal administrasi dan hal-hal lainnya.
10. Kepada Support System Bapak dan Ibuku tercinta yang telah memberikan dukungan doa, moril, dan materil kepada penulis, terimakasih telah menemani dan menyemangati anak tersayanginya.
11. Kepada Kakak dan Adik-adikku yang telah memberikan doa dan semangat selama penulis menyelesaikan skripsi.
12. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Lampung Angkatan 2018 (ELTICS'18) yang telah banyak memberi dukungan moril untuk saya.
13. Teman seperjuangan Asisten Laboratorium Elektronika dan Kendali 2018 yang telah banyak membantu, berbagi pengalaman, dan memberikan saran kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.
14. Segenap Keluarga Besar Laboratorium Elektronika dan Kendali atas ilmu dan pengalaman praktek yang telah diberikan kepada penulis.
15. Semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan laporan Skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Bandarlampung, 5 Februari 2023



Agung Laksana

## DAFTAR ISI

### Halaman

DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Perumusan Masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Batasan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6 Hipotesis .....</b>	<b>4</b>
<b>1.7 Sistematika Penulisan .....</b>	<b>4</b>
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Penelitian Terdahulu.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Akuaponik.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Wemos D1 R2 .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4 IoT ( Internet of Things).....</b>	<b>12</b>
<b>2.5 Sensor pH .....</b>	<b>13</b>
<b>2.6 Pompa Air AC.....</b>	<b>14</b>
<b>2.7 Pompa Peristaltik .....</b>	<b>15</b>
<b>2.8 Relay.....</b>	<b>15</b>
<b>2.9 Arduino IDE .....</b>	<b>16</b>
<b>2.10 Blynk .....</b>	<b>17</b>
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 Spesifikasi Alat .....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Metode Penelitian.....</b>	<b>19</b>
3.4.1 Diagram Alir Penelitian .....	19
3.4.2 Diagram Alir Sistem Kontrol pH .....	21

3.4.3 Diagram Blok Perancangan Alat .....	21
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	24
<b>4.1 Prinsip Kerja Alat</b> .....	24
<b>4.2 Pengujian</b> .....	26
4.2.1. Pengujian Mikrokontroller Wemos D1 R2 .....	26
4.2.2. Pengujian Sensor pH Meter SKU SEN0161 .....	27
4.2.3 Pengujian Respon Sistem .....	31
4.2.4 Rerata Waktu Pengendalian .....	34
4.2.5 Pengujian Akurasi Pengiriman Data .....	35
<b>4.3 Hasil Penelitian</b> .....	37
4.3.1 Data Hasil Pemantauan pH secara realtime pada budidaya Akuaponik...	39
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	42
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	42
<b>5.2 Saran</b> .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	43
<b>LAMPIRAN</b> .....	45
<b>A. Tabel Data Hasil</b> .....	46
<b>B. Penulisan Program pada Arduino IDE</b> .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Budidaya Ikan Air Tawar Sistem Akuakultur.....	9
Gambar 2.2 Budidaya Tanaman Sayur Sistem Hiroponik.....	10
Gambar 2.3 Wemos D1 R2 .....	12
Gambar 2.4 Modul Sensor Ph SEN0161 .....	14
Gambar 2.5 Pompa Air AC.....	14
Gambar 2.6 Pompa Peristaltik. ....	15
Gambar 2.7 <i>Relay</i> .....	16
Gambar 2.8 Arduino IDE.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem Kontrol Ph.....	21
Gambar 3.3 Diagram Blok.Perancangan Alat.....	22
Gambar 3.4 Diagram Blok.Sistem Kendali.....	23
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Alat Pemantau Dan Kendali Ph Akuaponik.....	24
Gambar 4.2 Rangkaian Utuh Sistem Tampak Atas .....	25
Gambar 4.3 Rangkaian Utuh Sistem Tampak Samping .....	25
Gambar 4.4 Rangkaian Utuh Sistem Pemantau Dan Kendali Ph.....	26
Gambar 4.5 Proses Kalibrasi Sensor Ph Meter Digital Atc Dengan Ph Buffer 4,01.....	28
Gambar 4.6 Proses Kalibrasi Sensor PH SKU SEN0161 Dengan 5 Taraf Uji .....	28
Gambar 4.7 Grafik Kalibrasi Sensor PH SKU SEN0161 .....	30
Gambar 4.8 Tampilan Data Pengukuran Secara <i>Realtime</i> Pada Blynk .....	32
Gambar 4.9 Hasil Pengukuran Ph Pada Google Sheet.....	33
Gambar 4.10 Akuaponik Umur 14 Hari Sebelum Dikendalikan Aktuator.....	37
Gambar 4.11 Akuaponik Umur 30 Hari Setelah Dikendalikan Aktuator .....	38
Gambar 4.12 Grafik Pemantauan Ph Sebelum Dikendalikan Aktuator Secara <i>Realtime</i> Kamis 19 Januari 2023.....	39
Gambar 4.13 Grafik Pemantauan Ph Sesudah Dikendalikan Aktuator Secara <i>Realtime</i> Jumat 20 Januari 2023 .....	40
Gambar 4.14 Grafik Pemantauan Ph Sesudah Dikendalikan Aktuator Secara	

<i>Realtime</i> Sabtu 21 Januari 2023 .....	40
Gambar 4.15 Grafik Pemantauan pH Sesudah Dikendalikan Aktuator Secara	
<i>Realtime</i> Minggu 22 Januari 2023 .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu .....	3
Tabel 2.1 Nilai Toleransi Suhu Dan pH Pada Akuaponik .....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor pH SKU SEN0161 .....	13
Tabel 4.1 Data Kalibrasi Sensor pH SKU SEN0161 .....	29
Tabel 4.2 Data Sesudah Dikalibrasi Sensor pH SKU SEN0161 .....	31
Tabel 4.3 Uji Respon Sistem Pada Alat Pemantau .....	34
Tabel 4.4 Hasil Uji Rerata Waktu Pengendalian .....	35
Tabel 4.5 Uji Akurasi Pengiriman Data Pada Aplikasi Blynk Dan Database .....	36

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Akuaponik merupakan metode penggabungan budidaya ikan air tawar yang biasa disebut sebagai akuakultur dan budidaya sayur dengan metode hidroponik yang memanfaatkan media air dan tidak menggunakan tanah. Kelebihan dari metode akuaponik dibandingkan dengan metode lain adalah membudidayakan ikan air tawar dan tanaman sayur di dalam satu tempat yang tersirkulasi. Hubungan di antara keduanya merupakan simbiosis mutualisme yang mana kotoran ikan akan menjadi nutrisi yang diserap oleh tanaman, sedangkan tanaman bisa menjadi penyaring bagi amonia dan nitrogen lainnya. Hubungan antara keduanya membuat air yang ada bisa tersirkulasi kembali dan aman bagi ikan.

Budidaya dengan metode akuaponik memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan budidaya akuaponik dapat melakukan 2 jenis budidaya sekaligus yaitu budidaya ikan air tawar dan budidaya tanaman sayur. Selain itu, metode akuaponik juga tidak menggunakan banyak lahan, karena keduanya dibudidayakan di tempat yang sama. Kelebihan lainnya yaitu lebih hemat air, dapat diadaptasi sesuai kebutuhan, dan sayuran yang dihasilkan bersifat organik. Kekurangan dari sistem akuaponik adalah perlu adanya perawatan yang ekstra, dan membutuhkan ketelitian terhadap kualitas air. Faktor yang mempengaruhi kualitas air adalah derajat keasaman yaitu tingkat keasaman air yang dinyatakan dalam pH (Power of Hydrogen) air. Besarnya pH air yang optimal untuk budidaya Akuaponik adalah 6,0 – 7,0 netral, Apabila hal tersebut tidak terpenuhi maka akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan dan tanaman sayur. Penurunan kualitas terhadap pertumbuhan ikan dan tanaman sayur yang dihasilkan dapat dikurangi dengan melakukan pemanfaatan teknologi yang dapat memantau pH pada sistem akuaponik. Pemanfaatan microcontroller Wemos D1 R2 dan IoT (Intenet of Things) berupa aplikasi Blynk dapat digunakan sebagai media pengembangan dan pendukung sistem akuaponik yang dapat memantau dan mengendalikan pH air.

Kemampuan dari Wemos D1 R2 juga terdapat modul WiFi yang dapat terhubung dengan internet. Sistem pemantauan akuaponik bisa dipantau dengan menggunakan aplikasi pada smartphone contohnya aplikasi Blynk. Tabel penelitian yang telah dilakukan terdahulu diperlihatkan pada Tabel 1.1 sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Kelebihan
Abhay Dutta 2018	Iot Based Aquaponics Monitoring System	Monitoring sistem akuaponik berbasis IOT menggunakan sensor pH, Suhu, dan Kelembaban
Misbach, Muhammad 2018	Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Pemantauan Aquaponic Berbasis Iot Pada Kelurahan Kutajaya	Monitoring ketinggian air, dan suhu serta kelembaban di sekitar akuaponik
Naser, Baraa Abd Al-Zahraa 2018	Design and construction of smart IoT-based aquaponics powered by PV cells.	Monitoring menggunakan 4 buah sensor, yaitu sensor pH, sensor warna, sensor oksigen dan sensor suhu
Jiwa Kuswinta, Adlan. 2019	Implementasi IoT Cerdas Berbasis Inference Fuzzy Tsukamoto Pada Pemantauan Kadar pH dan Ketinggian Air Dalam Akuaponik	Monitoring keadaan pH dan ketinggian air dengan metode Fuzzy Interference Sistem
Mohammad Kamil Rostam Effendi. 2020	IoT Smart Agriculture for Aquaponics and Maintaining Goat Stall System.	Pada penelitian berupa 2 buah sistem, yaitu sistem akuaponik dan sistem ternak kambing. Pada sistem akuaponik sensor yang digunakan berupa sensor DHT22, sensor air, dan sensor LDR.
Muhammad Kurniawan 2021	Rancang Bangun Sistem Pemantau Suhu, Kelembaban, Dan Ph Pada Budidaya Akuaponik Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Node_MCU ESP12E	Monitoring Suhu, Kelembaban dan pH pada Akuaponik Menggunakan Mikrokontroler Node_MCU ESP12E

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem Pemantau pH pada budidaya akuaponik
2. Mengendalikan pH secara otomatis dengan Aktuator pada budidaya akuaponik

## **1.3 Perumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian yang dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pemantau dan kendali pH pada media akuaponik?
2. Bagaimana memprogram alat agar dapat terbaca oleh sistem dan bisa dikirimkan ke aplikasi Blynk

## **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Hanya membahas mengenai sensor pH pada media tanam akuaponik.
2. Menggunakan media Akuaponik dengan volume air 50 liter.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah memudahkan pembudidaya akuaponik untuk memantau pH melalui aplikasi Blynk serta mengendalikan pH secara otomatis dengan Aktuator dengan menggunakan alat pemantau dan diakses melalui smartphone.

## **1.6 Hipotesis**

Alat yang dibuat berupa sistem pemantau pH melalui aplikasi Blynk dan sistem kendali pH dengan Aktuator pada media akuaponik dengan menggunakan Wemos D1 R2 dan dapat dipantau secara jarak jauh melalui smartphone.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan penulisan dan pemahaman mengenai materi dari skripsi ini, maka skripsi ini dibagi menjadi 5 bab yang terdiri dari:

## BAB I. PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, dan sistematika penulisan.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori mengenai sistem pemantauan pH pada media tanam akuaponik menggunakan Wemos D1 R2 berbasis aplikasi Blynk.

## BAB III. METODE PENELITIAN

Berisikan waktu, tempat, alat dan bahan yang digunakan dan diagram alir yang diusulkan pada penelitian yang akan dilakukan.

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan hasil dari penelitian dan pembahasan dan perhitungan yang dilakukan pada penelitian.

## BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

Berisikan simpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Berisikan daftar pustaka yang digunakan pada penulisan skripsi.

## LAMPIRAN

Berisikan lampiran data hasil pemantauan dan program alat.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Abhay Dutta yang berasal dari Tribhuvan University, Nepal pada tahun 2018 dengan judul Iot Based Aquaponics Monitoring System. Sistem ini menggunakan Raspberry Pi 3 sebagai kontrollernya lalu menggunakan 3 buah sensor yaitu DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban, sensor ultrasonic HCSR04 untuk mengukur ketinggian air, dan sensor pH (E-201-C). Hasil dari pemantauan dikirimkan ke web server dan LCD 16x2 [1].

Muhamad Misbach Razabi melakukan penelitian tentang merancang bangun sistem pemantauan akuaponik yang diimplementasikan pada Kelurahan Kutajaya, Tangerang tahun 2018. Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai akuisisi data dan sensor DHT22 sebagai sensor suhu dan sensor ultrasonik untuk mengetahui ketinggian air kolam [2].

Naser, Baraa Abd Al-Zahraa melakukan penelitian pada tahun 2019. Penelitian ini dilakukan di University of Kufa, Iraq dengan judul Design and construction of smart IoT-based aquaponics powered by PV cells. Pada penelitian ini dilakukan pemantauan pada akuaponik menggunakan Internet of Things dengan merekam beberapa parameter secara realtime. Microcontroller yang digunakan pada sistem ini adalah Node\_MCU untuk mengakuisisi data yang diterima dari sensor untuk selanjutnya dikirimkan ke web server. Adapun sensor yang digunakan pada sistem ini adalah sensor pH, sensor suhu, sensor warna, dan sensor oksigen. [3]

Adlan Jiwa Kuswinta melakukan penelitian pada tahun 2019 dengan judul implementasi IoT cerdas berbasis Interference Fuzzy Tsukamoto pada pemantauan kadar pH dan ketinggian air dalam akuaponik. Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai microcontroller dan sensor ultrasonik dan sensor pH yang memberikan informasi melalui web. Pada penelitian ini melakukan metode Fuzzy Interference Sistem dalam upaya pemantauan akuaponik [4].

Mohammad Kamil Rostam Effendi melakukan penelitian pada tahun 2020 dengan judul IoT Smart Agriculture for Aquaponics and Maintaining Goat Stall System. Penelitian ini dilakukan di Universiti Teknologi MARA, Shah Alam, Selangor, Malaysia. Penelitian ini terdapat 2 buah sistem yang ada pada smart agriculture yaitu sistem akuaponik dan sistem pemeliharaan kambing. Pada sistem akuaponik, menggunakan sensor DHT22, water sensor, dan sensor LDR. Microcontroller yang digunakan adalah Arduino Mega [5].

Dari semua penelitian yang sudah ada, yang membedakan penelitian ini adalah terletak pada sistem control pH secara otomatis, karena sebelumnya belum adanya control pH secara otomatis yang bisa di monitoring melalui smartphone sehingga bisa memudahkan dan membantu petani dalam mengontrol pH air pada Akuaponik.

## **2.2 Akuaponik**

Akuaponik (aquaponics) merupakan metode penggabungan budidaya ikan air tawar yang biasa disebut sebagai akuakultur dengan budidaya sayur dengan metode hidroponik yang memanfaatkan media air dan tidak menggunakan tanah. Limbah akuakultural mengandung nitrogen (dalam bentuk amonia) dan fosfor (terutama dalam bentuk fosfat), yang merupakan nutrisi penting untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman pada sistem hidroponik akan menyerap limbah terlarut dan menjadikannya sebagai nutrisi. Hubungan di antara keduanya merupakan simbiosis mutualisme yang mana kotoran ikan akan menjadi nutrisi yang diserap oleh tanaman, sedangkan tanaman bisa menjadi penyaring bagi amonia dan nitrogen lainnya. Hubungan antara keduanya membuat air yang ada bisa tersirkulasi kembali dan lebih aman digunakan bagi ikan [6].

Produk yang dihasilkan oleh sistem akuaponik menyediakan kualitas yang tinggi, sehat, aman dan bergizi. Karena akuaponik adalah sistem yang terintegrasi antara tanaman dan budidaya ikan, maka sayuran dan ikan yang digunakan harusnya kompatibel dan sesuai dengan karakteristik antara keduanya. Ikan yang bisa digunakan seperti nila, koi, ikan mas, ikan mas, ikan lele, barramundi, dan berbagai spesies ikan hias, sedangkan tanaman yang biasa digunakan adalah selada, pak choi,

kangkung, kemangi, mint, selada air, tomat, paprika, mentimun, kacang polong, kacang polong, labu, brokoli, kembang kol dan kubis adalah tanaman utama yang diproduksi dalam kondisi sekarang [7].

Parameter utama pada sistem akuaponik adalah kualitas air. Ikan yang ada pada sistem akuaponik membutuhkan kondisi kualitas air yang baik, seperti oksigen, karbon dioksida, pH, dan beberapa parameter lainnya. Oleh karena itu, pengukuran secara rutin sangat diperlukan [7]. Berikut Tabel 2.1 yang berisi tentang toleransi pH pada Akuaponik.

Tabel 2. 1 Nilai toleransi pH pada akuaponik [7]

Jenis organisme	pH
Ikan air tawar	6,0-8,0
Tanaman	5,5-7,0

Untuk menjelaskan lebih detail mengenai akuakultur dan hidroponik, maka akan dibahasakan masing-masing dari akuakultur dengan hidroponik:

### 2.2.1 Akuakultur

Akuakultur merupakan salah satu sistem budidaya hewan dan tumbuhan dengan memanfaatkan air sebagai sumber utamanya. Kegiatan-kegiatan yang umum dilakukan dalam budidaya akuakultur adalah seperti pembudidayaan ikan, pembudidayaan udang, pembudidayaan tiram dan pembudidayaan rumput laut [8].



Gambar 2. 1 Budidaya ikan air tawar sistem akuakultur [8]

### 2.2.2 Hidroponik

Kata hidroponik pertama kali dicetus oleh ilmuwan bernama W.F. Gericke pada tahun 1936 untuk menggambarkan tanaman yang bisa dikonsumsi oleh manusia yang budidayanya menggunakan larutan air dan nutrisi terlarut. Hidroponik berasal dari 2 kata yang berasal dari bahasa Yunani yaitu Hydro yang berarti air dan Ponos yang berarti tenaga kerja [9].

Hidroponik merupakan salah satu sistem budidaya tanaman yang dalam pengaplikasiannya tidak menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Hidroponik menggunakan media inert seperti gravel, peat, rockwool, vermikulit, yang dialiri air bernutrisi berupa larutan hara yang berguna untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman secara normal. Umumnya hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman dengan memenuhi kebutuhan nutrisi pada tanaman. Hidroponik dikenal di kalangan masyarakat sebagai budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah [9].

Adapun kelebihan dari penggunaan hidroponik adalah:

1. Penggunaan lahan lebih efisien. Sistem hidroponik tidak menggunakan tanah sehingga dalam pengaplikasiannya, sistem hidroponik menggunakan lahan yang lebih efisien.
2. Kualitas tanaman yang dihasilkan lebih bersih dan organik. Kualitas tanaman

yang dihasilkan menggunakan sistem hidroponik lebih sehat dan lebih organik, karena dalam pembudidayanya nutrisi yang dikonsumsi oleh tanaman dan kondisi lingkungannya lebih mudah dikontrol.

3. Pengendalian hama yang lebih mudah. Menurut penelitian yang telah dilakukan, pengendalian penyakit dan hama yang menyerang tanaman bisa lebih mudah dikendalikan dan tidak perlu menggunakan obat-obatan kimia, sehingga tanaman yang dihasilkan dengan hidroponik akan lebih sehat dibandingkan dengan tanaman yang menggunakan tanah.



Gambar 2. 2 Budidaya tanaman sayur sistem hidroponik [9]

Dari dua teori dasar di atas menjelaskan pondasi yang mendasari adanya sistem akuaponik. Sistem akuaponik merupakan gabungan dari 2 sistem, yaitu budidaya ikan air tawar dengan sistem akuakultur dan budidaya tanaman dengan sistem hidroponik.

Berikut merupakan keuntungan dari budidaya sistem akuaponik:

1. Dapat membudidayakan dan mendapatkan hasil dari 2 jenis budidaya yang berbeda yaitu budidaya ikan air tawar dan budidaya tanaman sayur.
2. Pemberian nutrisi pada tanaman menggunakan sisa pembuangan dari ikan air tawar dan tanpa menggunakan nutrisi tambahan sehingga lebih hemat biaya.
3. Pengurangan lahan tanah yang dibutuhkan untuk melakukan budidaya tanaman sayuran.

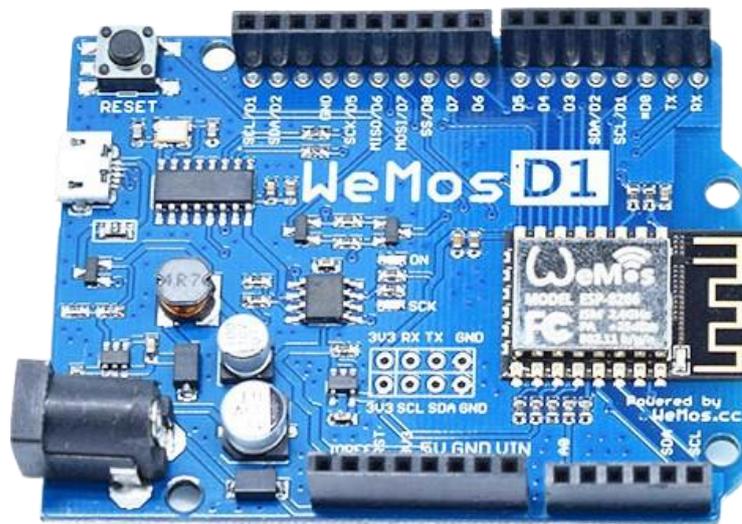
### 2.3 Wemos D1 R2

Wemos D1 R2 merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang digunakan pada saat ini. Wemos merupakan salah satu Arduino compatible development board yang dibuat untuk keperluan IoT (Internet of Things). Pada wmos terdapat chip SoC Wifi yaitu ESP8266. Adapun kelebihan dari pada wemos yaitu sebagai berikut.

1. Dapat diprogram menggunakan Arduino IDE sehingga dapat mengakses sintaks program dan library yang terdapat di internet.
2. Memiliki pinout standar seperti Arduino sehingga memudahkan kita untuk menghubungkan dengan Arduino shield lainnya.
3. Wemos dapat menjalankan suatu program lebih cepat dibandingkan dengan mikrokontroler 8bit yang digunakan di Arduino karena memiliki prosessor utama 32bit berkecepatan 80 MHz
4. Selain menggunakan Arduino IDE Wemos dapat diprogram menggunakan bahasa Python dan Lua.

Berikut spesifikasi dari Wemos D1 R2:

- a) Berbasis ESP-8266 ESP-12F
- b) Dapat diprogram menggunakan Arduino IDE
- c) 11 x I/O pin digital
- d) 1x ADC pin analog
- e) Konektor micro USB
- f) Flash memory 4 Mb
- g) Clock Speed 80 Mhz/160 Mhz



Gambar 2.3 Wemos D1 R2

#### 2.4 *IoT (Internet of Things)*

IoT (Internet of Things) terdiri dari dua kata yaitu kata pertama adalah "Internet" dan kata kedua adalah "Things". Internet adalah sistem global jaringan komputer yang saling terhubung yang menggunakan rangkaian Internet Protocol (IP) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. Ini adalah jaringan yang terdiri dari jutaan jaringan swasta, publik, akademis, bisnis, dan pemerintah, lingkup lokal hingga global, yang terkait dengan berbagai teknologi jaringan elektronik, nirkabel, dan optik. [10]

IoT Merupakan suatu konsep komputasi yang memungkinkan suatu objek fisik bisa melihat, mendengar, berpikir, dan melakukan pekerjaan dengan bersamasama, untuk berbagi informasi dan mengkoordinasikan keputusan. IoT mengubah objek tradisional menjadi cerdas dengan memanfaatkan teknologi dasar yang ada pada IoT seperti komputasi, teknologi komunikasi, jaringan sensor, Internet Protocol (IP) dan aplikasi. [11]

Cara kerja dari IoT adalah dengan memanfaatkan perintah-perintah yang dibuat pada pemrograman. Tiap argumen perintah yang dibuat pada program akan menghasilkan interaksi antar piranti secara jarak jauh.

## 2.5 Sensor pH

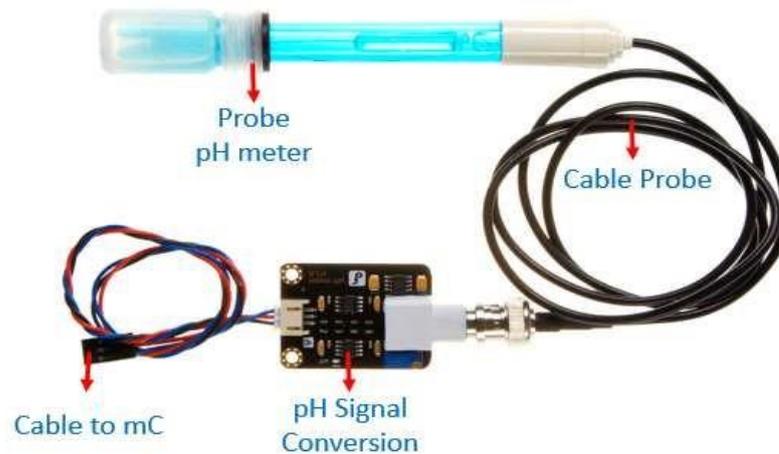
Sensor merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mendeteksi suatu besaran fisik yang terjadi pada suatu lingkungan. Besaran fisik yang dideteksi oleh sensor akan diubah menjadi besaran listrik. Sensor memiliki keluaran berupa sinyal digital atau sinyal analog [12].

Istilah dari pH berdasarkan dari huruf “p” yang merujuk pada lambang matematika yaitu negatif logaritma (-log), dan huruf “H” merupakan lambang dari unsur Hidrogen pada unsur kimia. Prinsip pengukuran pH didasarkan pada potensial kimia elektro yang terjadi antar larutan yang terdapat dalam tabung elektroda. Ini terjadi karena lapisan gelembung kaca pada tabung elektroda akan berinteraksi dengan ion hydrogen aktif yang memiliki ukuran relatif kecil. Tabung elektroda akan mengukur potensial kimia elektro dari ion hydrogen. Sensor pH yang akan digunakan adalah sensor pH jenis elektroda dengan tipe SKU SEN0161.

Adapun spesifikasi dari sensor pH SKU SEN0161 akan ditampilkan pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor pH SKU SEN0161 [13]

Bagian	Spesifikasi	Keterangan
<i>Signal conversion board</i>	Tegangan Kerja	3,3 ~ 5,5 Volt
	Tegangan Keluaran Analog	0 ~ 2 Volt
	Tingkat akurasi	± 0,1 (pada pengujian 25°C)
	<i>Signal Connector</i>	PH2.0-3P
	Dimensi modul	43mm x 32mm
Probe pH	<i>Range</i> Deteksi pH	0~14
	Suhu kerja	0~60°C
	Titik Netral pada pH 7	±0,5
	<i>Response Time</i>	<1 min



Gambar 2.4 Modul sensor pH SKU SEN0161 [1]

## 2.6 Pompa Air AC

Pompa air AC merupakan salah satu jenis aktuator yang berfungsi untuk menyedot air dan mengalirkannya. Tegangan kerja pada pompa air AC biasanya adalah 220V. Pada penelitian kali ini pompa air AC digunakan sebagai alat untuk mensirkulasikan air yang ada pada sistem akuaponik. Pompa air AC akan menyedot air yang ada pada kolam ikan, lalu mengalirkannya ke bagian akar dari tanaman. Pompa air yang digunakan pada penelitian kali ini mampu menyedot naik air mencapai ketinggian 1m. Gambar 2.7 menunjukkan bentuk fisik dari pompa air AC.



Gambar 2.5 Pompa air AC

## 2.7 Pompa Peristaltik

Pompa peristaltik atau dosing pump digunakan untuk memasukkan cairan larutan ke dalam plant. Pada penelitian ini digunakan 2 buah pompa peristaltik, untuk memasukkan dua jenis cairan yaitu cairan pH up (kalium Hidroksida 10%) dan pH down (Asam fosfat 10%). Pada sistem pengendali pompa dikendalikan melalui Mikrokontroller Wemos D1 R2. Gambar 2.6 menunjukkan pompa peristaltik yang digunakan.



Gambar 2.6 Pompa Peristaltik

## 2.8 Relay

Relay adalah salah satu dari komponen elektronika yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus aliran listrik atau biasa disebut juga sebagai saklar (switch). Pada alat ini relay berfungsi sebagai saklar pada aktuator berupa pompa. Ketika sensor mendeteksi nilai pH <6, relay yang terhubung dengan pompa pH up akan dialirkan listrik sehingga pompa tersebut hidup sampai nilai pH naik sesuai dengan yang telah ditentukan. Begitu juga ketika sensor mendeteksi nilai pH >7, relay yang terhubung dengan pompa pH down akan dialirkan listrik sehingga pompa tersebut hidup sampai nilai pH turun sesuai dengan yang telah ditentukan. Berikut gambar 2.7 dari Relay:



Gambar 2.7 Relay

## 2.9 *Arduino IDE*

Arduino IDE merupakan software yang digunakan sebagai media menulis dan meng-compile program menjadi kode biner yang selanjutnya di-upload ke dalam microcontoller. Gambar 2.8 menunjukkan tampilan pada software Arduino IDE.

```
sketch_mar29a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

Gambar 2. 8 Tampilan Arduino IDE

### **2.10 Blynk**

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile yang memiliki fungsi untuk mengendalikan atau memantau suatu modul seperti arduino, Node\_MCU, Raspberry pi, Wemos, dan modul lain yang bisa terkoneksi dengan jaringan internet secara jarak jauh. Aplikasi blynk bisa diunduh secara gratis pada play store untuk android atau app store untuk iOS. Platform Blynk memiliki setting yang sederhana dan mudah tetapi memiliki layanan yang cukup lengkap seperti tombol pengendali, chart, video streaming, notifikasi e-mail dan lainnya. Selain itu library Blynk pada arduino IDE juga tersedia sehingga memudahkan dalam meng-coding modul yang akan dikoneksikan ke internet. Pada penelitian kali ini, aplikasi Blynk digunakan untuk menampilkan data yang dibaca oleh sensor secara real time

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 – Januari 2023. Penelitian dan pembuatan tugas akhir bertempat di Jl. Untung Surapati gang Way Pios 2 LK I / RT 06 Labuhan Ratu Raya, Bandar Lampung, Laboratorium Terpadu Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

##### **A. Perangkat Lunak**

1. Arduino IDE
2. Blynk

##### **B. Perangkat Keras**

1. Akuaponik
2. Wemos D1 R2
3. Sensor pH Meter SKU SEN0161
4. Kabel Jumper
5. Relay
6. Laptop
7. Pompa air AC
8. Smartphone
9. Power Supply
10. Pompa Peristaltik
11. Larutan pH UP dan pH Down

#### **3.3 Spesifikasi Alat**

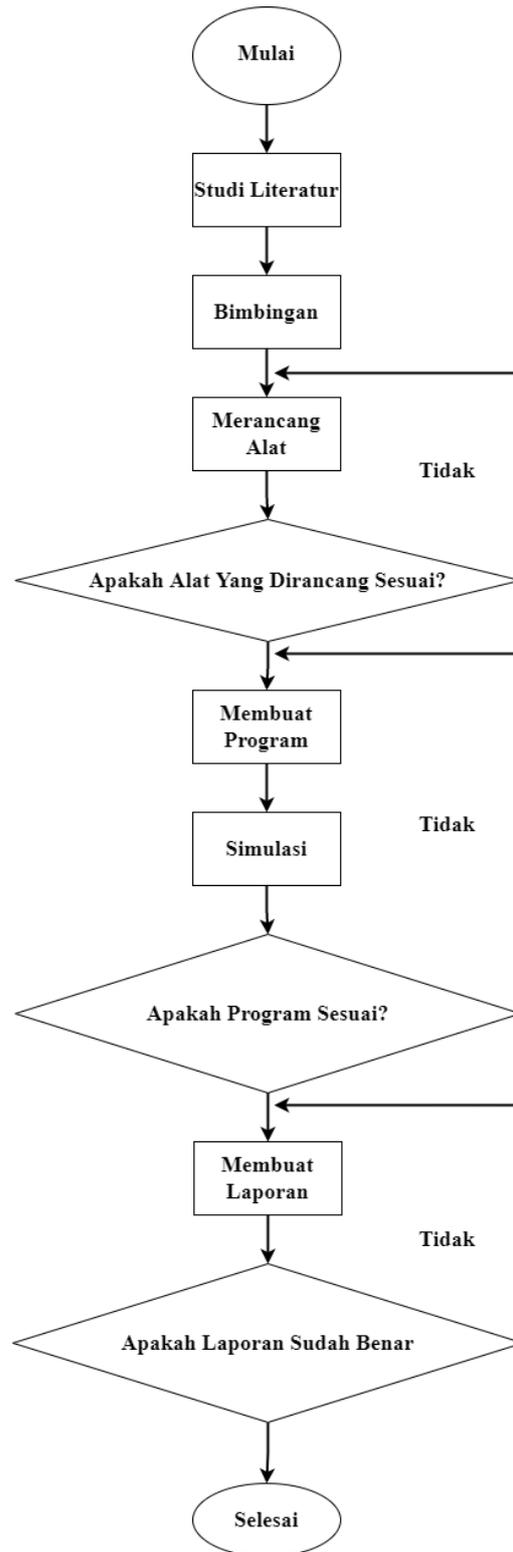
Alat yang dibuat memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Wemos D1 R2 sebagai modul pengendali sistem yang menghubungkan data dari sensor ke internet.
2. Akuaponik sebagai media budidaya ikan dan sayur.
3. Sensor pH untuk mengukur tingkat pH air pada media budidaya.
4. Kabel *jumper* sebagai penghubung antar komponen.
5. Laptop Asus sebagai media untuk memprogram alat.
6. *Software* Arduino IDE digunakan untuk membuat program.
7. *Bread board* digunakan untuk pengujian alat.
8. Pompa air AC sebagai alat untuk mensirkulasi air pada kolam ikan ke tanaman sayur.
9. Pompa Peristaltik digunakan untuk menambahkan secara otomatis pH Up dan pH Down
10. *Relay* sebagai saklar untuk aktuator dalam hal ini adalah pompa.
11. Alat-alat penunjang lainnya yang digunakan untuk penelitian

### **3.4 Metode Penelitian**

#### **3.4.1 Diagram Alir Penelitian**

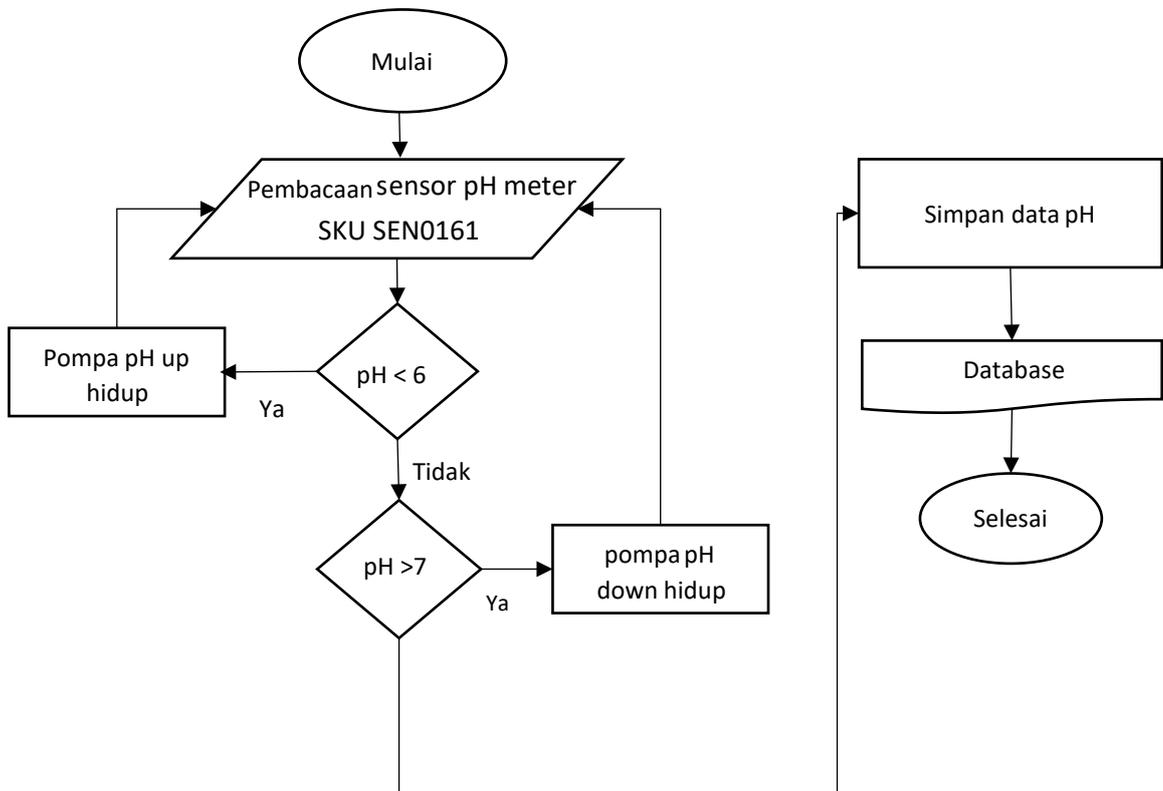
Perancangan sistem monitoring hidroponik berbasis Internet Of Things pada Akuaponik ini menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R2 dengan sensor pH SKU SEN0161. Proses pembuatan dilakukan dalam beberapa tahapan agar mampu menghasilkan sistem hidroponik berbasis Internet Of Things (IoT) yang terkalibrasi yaitu studi literatur, bimbingan, merancang alat, setelah alat yang dirancang sesuai dilanjutkan dengan membuat program, simulasi, setelah program sesuai membuat laporan, dan selesai. Berikut merupakan diagram alir penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

### 3.4.2 Diagram Alir Sistem Kendali pH Menggunakan Aktuator

Perancangan alir sistem pemantau pH dan kendali menggunakan Aktuator berbasis Internet Of Things pada Akuaponik ini menggunakan sensor pH SKU SEN0161. Proses pengendalian terjadi dimulai dari pembacaan sensor pH terhadap kondisi air pada Akuaponik, apabila pH terbaca kurang dari 6 maka pompa pH up akan hidup, dan jika pembacaan menunjukkan pH lebih dari 7 maka pompa pH Down akan hidup. Lalu data pengukuran pH akan di simpan di database dalam hal ini pada mikrokontroller dan selesai. Diagram alir sistem pH dapat dilihat pada Gambar 3.2.

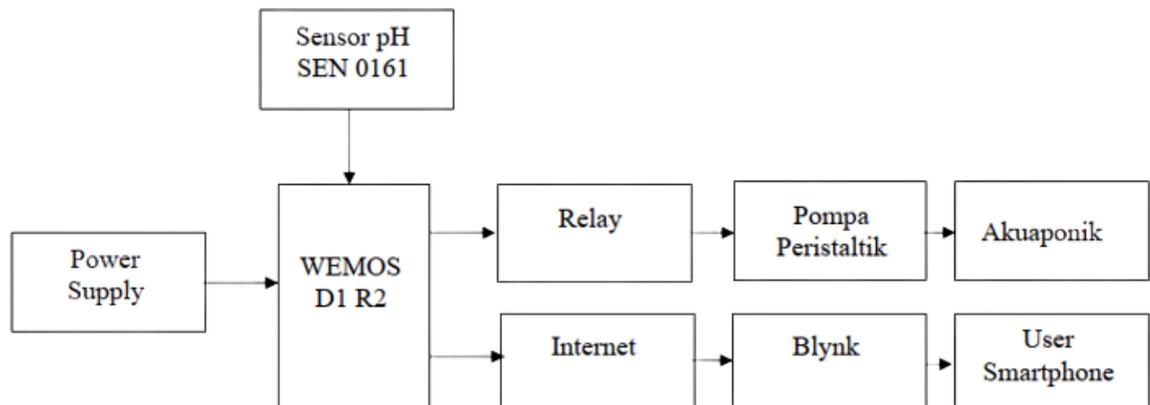


Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem Kendali pH Menggunakan Aktuator

### 3.4.3 Diagram Blok Perancangan Alat

Perancangan alat berupa sistem dengan pembacaan kondisi lingkungan pada akuaponik dengan sensor pH air. Data yang terbaca oleh sensor dikirimkan ke jaringan internet menggunakan Wemos D1 R2 yang terhubung dengan jaringan WiFi. Data yang dikirimkan ke Internet akan diterima dan ditampilkan melalui

aplikasi Blynk. Power supply yang digunakan, memiliki tegangan keluaran sebesar 5 Volt, yang kemudian terhubung dengan rangkaian Wemos D1 R2 dan sensor. Rangkaian yang dibuat selanjutnya dimasukkan program yang sebelumnya telah dibuat pada software Arduino IDE. Selanjutnya, alat yang dirancang dipasang pada akuaponik dan pengguna bisa memantau kadar pH pada akuaponik secara jarak jauh. Diagram blok perancangan alat dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut:



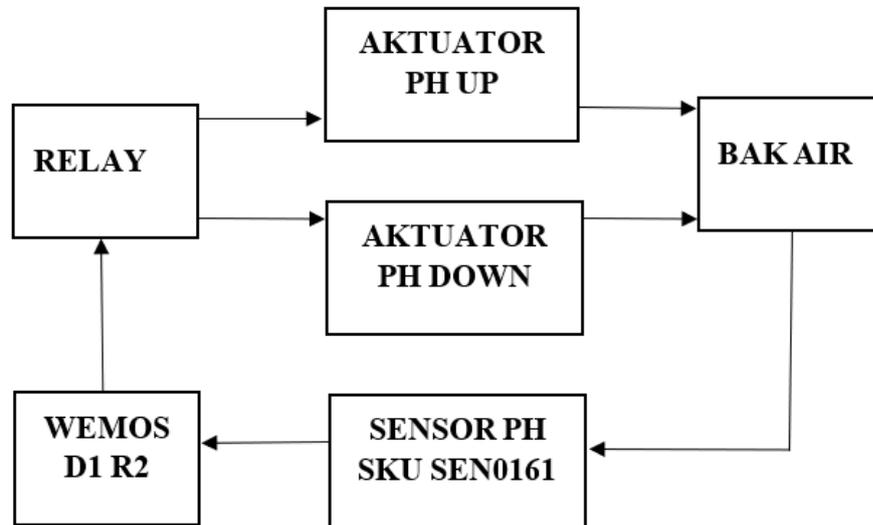
Gambar 3.3 Diagram Blok Perancangan Alat

Pada Gambar 3.3 diagram blok perancangan alat mikrokontroller menggunakan Wemos D1 R2, untuk mulai menjalankan program Wemos D1 R2 diberikan tegangan 5V dalam hal ini oleh Power Supply. Kemudian Wemos D1 R2 terhubung ke sensor pH SKU SEN0161. Dari hasil pembacaan sensor pH SKU SEN0161 dikirimkan ke Wemos D1 R2. Wemos D1 R2 akan memberikan perintah ke Relay untuk hidup sesuai dengan program yang sudah dibuat pada Wemos D1 R2, Relay akan menghidupkan Aktuator dalam hal ini adalah Pompa Peristaltik untuk memasukkan larutan kedalam sistem Akuaponik.

Wemos D1 R2 juga menggunakan chip Wifi ESP8266 untuk menghubungkan mikrokontroller dengan Blynk, yang nantinya bisa dipantau hasil dari pembacaan nilai pH pada Smartphone.

### 3.4.4 Diagram Blok Sistem Kendali

Dibawah ini akan diperlihatkan Gambar 3.4 tentang diagram blok sistem kendali.



Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem Kendali

Dari gambar 3.4 tentang diagram blok sistem kendali, bersifat open loop dan secara terus menerus proses nya akan diulang. Wemos D1 R2 akan memerintahkan relay untuk hidup sesuai dengan kondisi pH yang dibaca atau dikirimkan oleh sensor pH SKU SEN0161. Kemudian masing-masing dari aktuator akan mencampurkan larutan buffer pH Up atau pH Down pada media Akuaponik dalam hal ini adalah bak penampungan air. Setelah tercampur maka sensor pH akan membaca dan mengukur nilai pH yang berada pada air, yang kemudian data hasil pembacaan tersebut kemabli dikirimkan menuju Wemos D1 R2. Proses ini akan terus berulang sampai dengan alat kita berhentikan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian rancang bangun sistem pemantau pH dengan aplikasi Blynk dan kendali pH secara otomatis menggunakan aktuator pada budidaya Akuaponik berbasis Wemos D1 R2, dengan volume air 50 liter, Panjang pipa berukuran 100 cm dengan jarak antar lubang pipa sebesar 15 cm serta tinggi penyangga pipa yaitu 130 cm, adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini menghasilkan alat yang dapat memantau nilai pH menggunakan aplikasi Blynk dan dapat mengendalikan pH secara otomatis menggunakan Aktuator.
2. Alat pemantau dan pengendali stabil karena mampu menampilkan data dan mempertahankan nilai pH pada rentang nilai pH 6-7 selama pertumbuhan tanaman selada.
3. waktu menaikkan nilai pH cenderung lebih cepat dengan rata-rata 14,8 detik daripada menurunkan nilai pH dengan rata-rata 23,6 detik.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diajukan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menggunakan Mikrokontroller selain Wemos D1 R2 yang lebih baik, karena pada Wemos tidak bisa terhubung ke Internet dalam waktu 24 jam.
2. Menggunakan aplikasi atau penyedia IoT selain aplikasi Blynk, karena *widget* yang digunakan terbatas dan berbayar.
3. Menggunakan sumber energi listrik yang murah seperti panel surya sehingga dapat memangkas biaya kebutuhan listrik untuk pompa dan alat-alat lainnya.
4. Membuat Green House pada budidaya Akuaponik agar budidaya tidak langsung terkena sinar matahari langsung dan serangan dari berbagai macam hama dan penyakit.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dutta, Abhay. Dahal, Prayukti. Tamang, Pawan. Kumar, Er. Saban. 2018. *Iot Based Aquaponics Monitoring System*. KEC Conference Proceedings. Vol. 1.
- [2] Razabi, Muhammad Misbach. Rahayu, Nina. Utami, Wiranti. 2018. *Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Pemantauan Aquaponic Berbasis Iot Pada Kelurahan Kutajaya*. ISSN 2356-5195. Vol.4 No.2.
- [3] Naser, Baraa Abd Al-Zahraa. Saleem, Aajam Laith. Ali, Ali Hilal. Alabassi, Salam. Al-Baghdadi, Maher A.R. Sadiq. 2019. *Design and construction of smart IoT-based aquaponics powered by PV cells*. International Journal Of Energy And Environment. Vol. 10. No. 3.
- [4] Jiwa Kuswinta, Adlan. Putu Wirama Wedashwara, I Gede. Agus Arimbawa, I Wayan. 2019. Implementasi IoT Cerdas Berbasis Inference Fuzzy Tsukamoto Pada Pemantauan Kadar pH Dan Ketinggian Air Dalam Akuaponik. J-COSINE, Vol. 3, No. 1.
- [5] Effendi, Mohammad Kamil Rostam. Kassim, Murizah. Sulaiman, Norakmar Arbain. Shahbudin, Shahrani. 2020. IoT Smart Agriculture for Aquaponics and Maintaining Goat Stall System. International Journal Of Integrated Engineering Vol. 12 No. 8
- [6] Yildiz, Hijran Yavuzcan. Robaina, Lidia. Pirhonen, Juhani. 2017. Fish Welfare in Aquaponic Systems: Its Relation to Water Quality with an Emphasis on Feed and Faeces. Jurnal MDPI. Volume 9. No. 13
- [7] Putra, Iskandar. Mulyadi. Ayu Pamukas, Niken. Rusliadi. 2013. Peningkatan Kapasitas Produksi Akuakultur Pada Pemeliharaan Ikan Selais (Ompok Sp) Sistem Aquaponik. JPK Vol 18 No. 1.
- [8] Roberto, Keith. 2000. *How-To Hydroponics third edition* [BUKU]. Farmingdale, New York.
- [9] Node\_MCU, 2018. Node\_MCU Documentation (diakses pada tanggal 16 Agustus 2022). [https://Node\\_MCU.readthedocs.io/en/master/](https://Node_MCU.readthedocs.io/en/master/).

- [10] Data sheet ESP12E WiFi Module Version 1.0. 2015. Shenzhen Anxinke Technology C; LTD.
- [11] Al-Fuqaha, Ala. Guizani, Mohsen. Mohammadi, Mehdi. Ayyash, Moussa. 2015. *Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications*. IEEE Communications Surveys & Tutorials. Volume 17.
- [12] Syam, Rafiuddin. 2013. Dasar Dasar Teknik Sensor [Buku]. Universitas Hasanudin Makassar. Penerbit Fakultas Teknik.
- [13] DF Robot, 2014. Datasheet pH Meter (diakses pada tanggal 21 September 2022). [https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/PH meter \(SKU: SEN0161\)](https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/PH_meter_(SKU:_SEN0161))