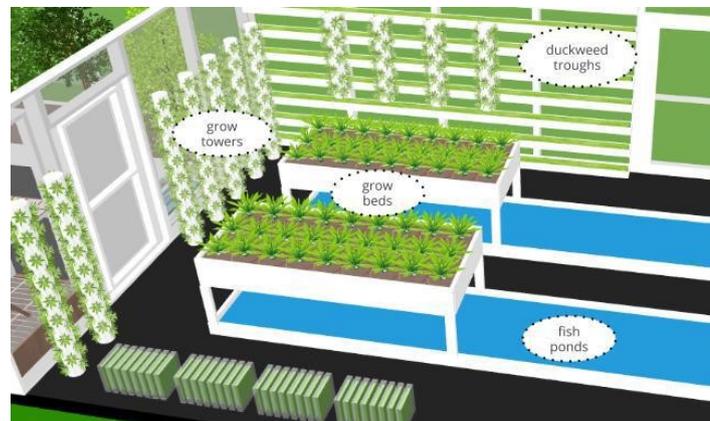


BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pemanfaatan lahan terbatas untuk membudidayakan tanaman dan perikanan terus diupayakan untuk memenuhi kebutuhan pangan. Terdapat beberapa sistem yang dapat digunakan untuk membudidayakan tanaman ataupun ikan tanpa memerlukan lahan yang luas. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu adalah akuaponik.



Gambar I-1 Ilustrasi Sistem Akuaponik

Akuaponik merupakan penggabungan dan penyempurnaan dari sistem akuakultur dan hidroponik. Akuaponik mengintegrasikan budidaya ikan secara sirkulasi tertutup yang dipadukan dengan tanaman. Dalam proses ini, tanaman memanfaatkan unsur hara dari kotoran ikan. Jika kotoran ikan ini dibiarkan di dalam kolam akan menjadi racun bagi ikan [1].

Akar tanaman dalam sistem akuaponik akan terendam dalam air dimana ketinggiannya akan berbeda-beda tergantung metode hidroponik yang digunakan untuk penanaman. Salah satunya yaitu *Deep Flow Technique* (DFT) dimana air dari kolam akan mengalir akar tanaman setinggi 3-5 cm kemudian dengan kemiringan tertentu air akan mengalir kembali kedalam kolam ikan.

Jenis tanaman yang kerap digunakan untuk sistem akuaponik yaitu kangkung, pakcoy, sawi, dan selada. Namun hampir semua tanaman, baik sayuran daun

maupun sayuran buah dapat ditanam dengan teknik akuaponik. Sehingga untuk tanaman dalam penelitian ini digunakan tanaman Selada (*Lactuca Sativa*) karena selada merupakan salah satu dari beberapa jenis tanaman yang tumbuh dengan baik dengan menggunakan sistem akuaponik. Beberapa jenis ikan yang sudah teruji baik untuk akuaponik antara lain jenis ikan: Lele, Nila dan Gurami. Dipilih ikan Lele karena daya tahannya yang relatif lebih kuat terhadap perubahan kondisi air dibandingkan dengan jenis ikan lainnya. Serta jenis ikan lele merupakan ikan yang sering ditanam oleh masyarakat Indonesia karena harganya yang relatif murah.

Kualitas air memegang peranan penting dalam sistem akuaponik dikarenakan dalam sistem ini tidak digunakan tanah sebagai media tanam tetapi tanaman menyerap nutrisi dari air yang mengalir 24 jam. Derajat keasaman dikenal sebagai variabel utama dalam akuaponik, karena pH mempengaruhi banyak parameter kualitas air. pH (*Power of Hydrogen*) adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia didefinisikan sebagai logaritma aktivitas ion hidrogen (H^+) yang terlarut. [3].

Kadar Air yang terlalu asam atau basa dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Fluktuasi nilai pH air juga akan berpengaruh pada kondisi ikan. Hasil metabolisme ikan dan sisa pakan ikan yang tidak termakan yang kemudian terlarut dalam air akan menyebabkan perubahan kadar pH air. Dimana perubahan tersebut menyebabkan air menjadi semakin asam dan kadar pH air semakin menurun. Namun pada malam hari perubahan suhu udara menyebabkan perubahan kadar pH air yang meningkat atau dapat disebut juga semakin basa. Suhu memainkan peran penting pada pengukuran pH. Ketika suhu naik, getaran molekuler meningkat yang menghasilkan kemampuan air untuk mengionisasi dan membentuk lebih banyak ion hidrogen. Akibatnya, pH akan turun [4]. Pada satu kasus kondisi kadar pH air meningkat hingga 0,1 pada malam hari. Oleh sebab dari kondisi-kondisi tersebut maka kadar pH air pada sistem akuaponik harus selalu dikontrol sesuai dengan kebutuhan pH bagi ikan dan tanaman.

Untuk menaikkan dan menurunkan pH dapat dilakukan dengan cara melarutkan zat pH *up*/pH *down* dengan air lalu secara perlahan dimasukkan kedalam kolam ikan sampai pH berubah sesuai dengan yang diinginkan. Untuk itu pengontrolan pH air akuaponik kurang efektif jika dilakukan secara manual oleh manusia, dengan demikian perlu dibuat sebuah sistem kontrol yang dapat mengatur kadar pH dalam air akuaponik secara otomatis.

Pada penelitian sebelumnya yang dikemukakan oleh Ronal Maruli Tua Lumban Batu dengan judul Perancangan Dan Pembangunan Sistem Otomasi Pengkondisian Kadar PH Dan Suhu Air Kolam Ternak Ikan Lele dan Telkom University, Hasil dari pengujian fungsionalitas penetral pH air basa, pompa asam mampu bekerja menurunkan pH air dengan rata-rata perubahan pH 0,17 permenit dan untuk pengujian fungsionalitas penetral pH air asam, pompa basa mampu bekerja menaikkan pH air dengan rata-rata perubahan pH 0,17 permenit [4]. Serta penelitian sebelumnya yang dikemukakan oleh Dian Pancawati dan Andik Yulianto dengan judul jurnal Implementasi Fuzzy Logic Controller Untuk Mengatur PH Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT), Performansi respon sistem terbaik dari implementasi Fuzzy Logic Controller terdapat pada sistem yang memiliki 25 aturan. Sistem mampu mempertahankan pH sebesar 5,5 [5].

Berdasarkan uraian diatas, akan dirancang suatu sistem otomatisasi pengontrolan kadar pH air pada sistem akuaponik DFT. Sistem akan memerintahkan pompa larutan basa/larutan asam untuk bekerja sehingga didapat nilai pH yang diinginkan. Adapun mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno, sensor pH sebagai input, serta pompa sebagai aktuator pada sistem kontrol tersebut. Hasil keluaran pH nantinya dapat dimonitor dari jarak jauh melalui *platform IoT* Antares. Tanaman dan ikan yang diatur kadar pH air pada sistem ini adalah Selada (*Lactuca Sativa*) dan Ikan Lele (*Clarias sp.*).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang muncul dapat dirumuskan:

1. Bagaimana pengendalian kadar pH air pada sistem akuaponik DFT secara otomatis?
2. Bagaimana memantau kadar pH air pada sistem akuaponik DFT dari jarak jauh?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan latar belakang diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem pengendali kadar pH air pada sistem akuaponik agar kadar pH-nya berada diantara 6,3 – 7,7.
2. Membangun sistem untuk mengendalikan penambahan cairan *pH-up* dan *pH-down* secara otomatis.
3. Merancang sistem pemantauan pH air pada sistem akuaponik dari jarak jauh dimana data pH air dikirim setiap satu jam sekali dan dapat dilihat melalui *platform* Antares.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang diperoleh, maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis ikan yang digunakan adalah ikan lele (*Clarias sp.*) dan jenis tanaman yang digunakan pada sistem ini adalah Selada (*Lactuca Sativa*)
2. Pengendalian dilakukan dengan target pH minimum 6,3 dan target pH maksimum 7,7.
3. Metode hidroponik yang digunakan adalah *Deep Flow Technique* (DFT).
4. Media pemeliharaan yang digunakan adalah kolam terpal dengan ukuran 170 cm x 80 cm x 40 cm.

5. Pemantauan kadar pH air berbasis *platform* Antares dengan protokol komunikasi MQTT.
6. Penelitian ini dilakukan di Telkom University, Kab. Bandung

1.5. Metode Penelitian

1. Konsultasi dengan pembimbing

Konsultasi dengan dosen pembimbing dilakukan untuk menemukan ide, mengkaji, merumuskan metode yang tepat sehingga implementasi dari perancangan dan analisa ini maksimal.

2. Studi literatur

Studi literatur terhadap materi yang terkait dengan pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan, mengenai pemahaman mengenai akuaponik serta sistem kontrol yang akan dibuat untuk mengetahui teori-teori yang berkaitan dengan penelitian. Literatur yang digunakan adalah buku, jurnal, media elektronik dan wawancara dari sumber yang dapat dipercaya.

3. Pra-eksperimen

- a. Pembuatan *hardware* akuaponik
- b. Pembuatan rancangan *hardware* pengontrolan kadar pH air otomatis
- c. Pembuatan rangkaian elektronik

4. Eksperimen

- a. Penyatuan *hardware* dan *hardware*
- b. Pengujian kinerja rangkaian pengontrolan otomatis kadar pH air pada *hardware* dan *hardware*.

5. Pengujian dan analisis.

Analisis dari sistem yang telah dirancang berdasarkan permasalahan yang telah ditentukan serta analisa dari hasil eksperimen yang telah dilakukan.

6. Penyusunan laporan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan pada penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- **BAB I Pendahuluan**
Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan yang digunakan.
- **BAB II Tinjauan Pustaka**
Bab ini berisi teori yang dapat menunjang penelitian.
- **BAB III Perancangan Sistem**
Bab ini berisikan penjelasan rancangan sistem yang akan dibuat, yang berisikan desain sistem secara keseluruhan , desain perangkat keras, dan desain perangkat lunak.
- **BAB IV Hasil Percobaan dan Analisis**
Pada bab ini terdapat hasil pengujian dari beberapa parameter yang telah ditentukan sehingga dapat dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan dan saran.
- **BAB V Kesimpulan dan Saran**
Di bab terakhir ini berisi kesimpulan-kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari penelitian ini.