

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Indonesia memiliki perairan tawar yang sangat luas. Indonesia memiliki sumber perairan umum (sungai, waduk, dan rawa) dengan luas 141.690 hektar [1]. Habitat air tawar dapat dibedakan atas dua golongan yaitu perairan menggenang atau lentik, misalnya: danau, kolam dan rawa, dan perairan mengalir atau habitat lotik, misalnya mata air dan sungai [1]. Luasnya perairan tawar Indonesia dapat dimanfaatkan sebagai sumber ekonomi masyarakat Indonesia. Salah satu bentuk pemanfaatan sumber daya perairan tawar Indonesia adalah dengan melakukan pembudidayaan ikan. Dimana pembudidayaan ikan dapat menjadi sumber pemasukan primer ataupun sekunder.

Dalam melakukan pembudidayaan ikan terdapat beberapa faktor utama yang harus diperhatikan. Diantaranya adalah kualitas air, sumber pangan dan serangan penyakit. Kualitas air pada budidaya ikan merujuk pada sifat fisik dan kimiawi air. Di antara sifat kimiawi air yang harus diperhatikan adalah tingkat keasaman air budidaya ikan.

Tingkat keasaman air (pH) adalah pengukuran konsentrasi atau jumlah ion hydrogen di dalam air. Apabila didapati konsentrasi ion hydrogen (H^+) tinggi pada air, maka air tersebut memiliki sifat asam yang ditunjukkan dengan nilai $pH < 7$. Begitu pula apabila didapati konsentrasi ion hydrogen (H^+) rendah pada air, maka air tersebut memiliki sifat basa yang ditunjukkan dengan nilai $pH > 7$. Sedangkan air dengan nilai $pH = 7$ disebut dengan air netral dikarenakan tidak bersifat asam ataupun basa. Air netral merupakan kondisi keasaman air yang paling baik untuk budidaya ikan. Air dengan $pH < 4$, atau dengan $pH > 11$ dapat menyebabkan kematian pada ikan budidaya[1]. Sedangkan air dengan pH diluar nilai ideal akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan ikan serta ikan akan rentan terhadap penyakit[1]–[3].

Oleh karena itu, pembudidaya atau peternak ikan membutuhkan suatu sistem yang dapat melakukan proses monitoring dan pengontrolan pH air kolam budidaya ikan. Diantara system yang dapat digunakan peternak ikan dalam proses monitoring dan pengontrolan pH ikan adalah dengan sistem manual dan sistem otomatis. Sistem pengontrolan manual dapat dilakukan oleh pembudidaya dengan cara mengukur pH manual dan menambahkan cairan asam atau basa secara manual pula. Hal ini memakan waktu banyak dan kurang efisien dibandingkan dengan sistem otomatis. Oleh karena itu penelitian pada penggunaan sistem otomatis sangat dibutuhkan.

Di antara penelitian yang telah dilakukan adalah penelitian oleh Dimas Guntoro tentang pengontrolan pH air menggunakan logika fuzzy mamdani[4], namun pada penelitian tersebut dimas guntoro melakukan pengendalian pH dengan cara menambahkan air sumur dan air hujan, hal ini dapat menyebabkan volume air kolam melebihi kapasitas kolam apabila ph awal air terlalu tinggi atau terlalu rendah. Pada tahun 2017, Muhammad Fakhruzaini memperkenalkan penggunaan sistem otomatisasi untuk melakukan pengontrolan volume dan pH air pada metoda budidaya tanaman hidroponik[5], namun pengontrolan pH dan volume air yang dilakukan menggunakan metoda ON/OFF dan belum menggunakan logika fuzzy. Pada tahun 2020, Hafiz Surahman meneliti penggunaan logika fuzzy Mamdani sebagai logika sistem pada pengontrolan nilai pH limbah industri[6], namun dalam pengontrolan ph limbah industri hanya dilakukan terhadap limbah industri dengan derajat keasaman (pH) bernilai Basa dan tidak dilakukan terhadap larutan yang bernilai Asam. Pada tahun 2022, Timotius Jansen Ginting melakukan pengontrolan ph dan suhu air pada budidaya ikan mas koi dengan menerapkan logika fuzzy (sugeno) dan monitoring melalui website[7], namun pada penelitian tersebut Timotius Jansen Ginting menentukan daerah ideal tidak sesuai dengan SNI, dan pada penentuan nilai volume larutan asam atau basa yang digunakan untuk melakukan pengontrolan ph tidak dilakukan perhitungan volume minimum yang dibutuhkan untuk mengubah ph, hal ini menyebabkan pengontrolan ph memakan waktu yang sangat lama. Dengan merujuk kepada keempat penelitian di atas, penulis akan melakukan pengontrolan ph kolam budidaya ikan menggunakan metoda fuzzy Mamdani dan Sugeno, dan melakukan perbandingan respon sistem kedua metoda fuzzy tersebut.

Berdasarkan permasalahan kebutuhan pH air yang ideal dalam budidaya ikan, maka akan dilakukan pembuatan prototipe untuk melakukan pengontrolan pH secara otomatis menggunakan mikrokontroler. Pengontrolan pH dilakukan dengan penambahan larutan asam atau basa pada kondisi tertentu. Apabila air kolam terukur dengan pH basa ($ph > 8,25$), maka akan dilakukan penambahan larutan asam (H_3PO_4 / Asam fosfat) ke dalam kolam. Apabila air kolam terukur dengan pH asam ($ph < 6.75$), maka akan dilakukan penambahan larutan basa (KOH /Kalium hidroksida) ke dalam kolam.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, rumusan masalah yang didapatkan adalah:

1. Bagaimana cara merancang sistem pengontrolan pH air kolam budidaya ikan dengan menggunakan metoda fuzzy Mamdani dan fuzzy Sugeno.
2. Bagaimana mengatur waktu pompa peristaltis agar jumlah senyawa larutan asam (H_2PO_3) dan larutan Basa (KOH) yang dialirkan ke dalam kolam sesuai dengan volume yang diinginkan agar dapat mencapai pH ideal.

3. Bagaimana performa metoda fuzzy mamdani dan sugeno dalam melakukan pengontrolan pH kolam budidaya ikan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah:

1. Perancangan dan pembuatan alat bertujuan untuk memberikan kemudahan kepada pembudidaya ikan dalam melakukan pengontrolan pH kolam budidaya dan dapat meningkatkan hasil produksi dengan meminimalisir pengaruh ketidak stabilan pH kolam budidaya ikan

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat berupa:

1. Sistem ini dapat memberi kemudahan kepada pembudidaya ikan untuk melakukan pengontrolan pH air kolam budidaya.
2. Memaksimalkan hasil produksi budidaya ikan dengan cara meminimalisir pengaruh ketidakstabilan pH air kolam budidaya terhadap pertumbuhan ikan.

1.5. Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menjelaskan tentang pengendalian pH tanpa membahas struktur kolam yang ideal, pertumbuhan ikan, dan kejernihan air secara rinci.
2. Penelitian ini hanya melakukan pengontrolan pH air dengan nilai berada di antara 3 – 12.
3. Pembuatan alat ini hanya sebagai prototipe dimana pengujian dilakukan pada media aquarium berukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm (P x L x T).
4. Pengontrolan pH air dilakukan dengan mengasumsikan suhu kolam tetap berada pada 25°C.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada laporan tugas akhir ini, disusun dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang dari masalah dalam penelitian ini, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang akan didapatkan, batasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dalam tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memberikan informasi mengenai bagaimana langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil dan analisa dari penelitian tugas akhir ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan data dari penelitian yang telah dilakukan

