

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi makhluk hidup. Terutama bagi makhluk yang hidup di air seperti ikan. Terdapat dua habitat yang dihuni oleh ikan yaitu habitat alami dan habitat buatan. Habitat alami yaitu habitat asal dari ikan seperti di laut, sungai, dan danau. Habitat buatan adalah habitat yang dibuat oleh manusia seperti penangkaran ikan, kolam, dan akuarium. Pada habitat alami semua kebutuhan yang diperlukan oleh ikan sudah tersedia di alam, termasuk kadar oksigen yang telah sesuai dengan kebutuhan ikan. Berbeda dengan memelihara ikan di akuarium. Akuarium membutuhkan penyesuaian kadar oksigen untuk kelangsungan hidup ikan yang terdapat pada akuarium tersebut.

Oksigen sangat diperlukan untuk pernapasan dan metabolisme ikan. Kandungan oksigen yang tidak mencukupi kebutuhan ikan dapat menyebabkan penurunan daya hidup ikan. Kadar oksigen terlarut yang rendah menyebabkan proses penguraian, reproduksi, dan pertumbuhan di dalam kolam tidak berjalan dengan baik. Nilai minimum kadar oksigen terlarut untuk budidaya ikan adalah 3 ppm [4]. Salah satu cara untuk mengetahui berapa kadar oksigen yang terdapat pada air yaitu dengan menggunakan *Dissolved Oxygen* meter (DO meter).

DO meter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kadar oksigen terlarut atau DO (*Dissolve Oxygen*) di dalam air atau larutan. Dalam menentukan nilai DO di dalam air sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah faktor suhu dan kandungan zat-zat organik yang ada di dalamnya. Kualitas air yang bagus biasanya akan memiliki nilai DO yang tinggi, sebaliknya air yang sudah tercemar, kandungan oksigen terlarutnya akan rendah. Cara kerja dari DO meter yaitu dengan mencelupkan selang probe yang berujung pen ke dalam air maka skala kadar oksigen yang terkandung pada air akan muncul langsung di LCD yang terpasang pada mikrokontroller [5]. Setelah hasil dari DO meter muncul, maka untuk mengatasi rendahnya nilai oksigen terlarutnya maka dilakukanlah proses aerasi.

Proses aerasi menggunakan aerator yang berupa pompa udara. Aerator merupakan sebuah mesin penghasil gelembung udara yang gunanya adalah menggerakkan air di dalam Akuarium [4]. Aerator berperan dalam membantu melarutkan oksigen yang ada di udara ke dalam air kolam atau akuarium. Prinsip kerja alat ini adalah membuat permukaan air sebanyak mungkin bersentuhan dengan udara. Tujuannya agar oksigen dalam air itu cukup dan gas serta zat yang biasanya menimbulkan bau busuk dapat terusir dari air [4].

Dengan berkembangnya teknologi saat ini, manusia dapat menggunakan *Internet of Things* (IoT) untuk mengontrol peralatan elektronik dari jarak jauh dengan menggunakan media internet [6]. IoT juga memungkinkan untuk mengoptimalkan peralatan elektronik dan peralatan listrik yang menggunakan internet [6]. Oleh karena itu penelitian ini dirancang untuk membuat habitat buatan yang layak untuk ikan terutama untuk mengatur kadar oksigen pada akuarium. Dengan IoT ini kita dapat mengatur dan memantau kadar oksigen yang terkandung pada air agar sesuai dengan kebutuhan hidup ikan secara otomatis [6].

Otomatisasi yang akan dilakukan yaitu dengan mengatur lama menyalanya Aerator. Pada penelitian berjudul Pengendalian *Dissolved Oxygen* Dalam Air Menggunakan *Variable Aerator Dengan Fuzzy Type Two* dan IoT ini menggunakan *Variable Aerator* yang bisa diatur untuk menyalakan dan mematikan aeratornya. Untuk mengatur lama menyalanya aerator maka digunakanlah metode *Fuzzy Type-2*. Metode ini dirasa cocok untuk digunakan untuk mengatur menyalanya aerator yang akan disesuaikan dengan nilai kadar oksigen terlarut yang diterima dari DO meter. Sistem ini dirancang agar penggunaan peralatan listrik dapat digunakan secara optimal dan dapat menghemat pengeluaran listrik yang digunakan.

Dalam membangun sistem dari penelitian ini metode yang digunakan oleh penulis adalah *Fuzzy Type-2*. Metode *Fuzzy Type-2* merupakan suatu prosedur yang digunakan untuk menangani masalah ketidakpastian dengan cara meminimalkan terjadinya ambiguitas yang ada [1]. Mengacu pada penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Hanan, I.E. (2022) [3] yang menggunakan metode *Fuzzy Type-1*. Metode *Fuzzy Type-2* dinilai lebih unggul dari pendahulunya yaitu *Fuzzy Type-1* [7].

Persamaan yang paling utama antara *Fuzzy Type-1* dan *Fuzzy Type-2* terdapat pada proses *fuzzifier*, *inference*, dan *rule base* [7]. Lalu, letak perbedaan antara *Fuzzy Type-1* dan *Fuzzy Type-2* terdapat pada bagian output processor. Pada *Fuzzy Type-1* tidak terdapat tahapan *typereduction*, sedangkan pada *Fuzzy Type-2* terdapat penambahan tahapan *typereduction* sebelum tahapan *defuzzifier*. *Fuzzy Type-2* berjalan melalui empat proses penting yang pengerjaan prosesnya dilakukan secara bertahap, prosesnya antara lain adalah fuzzifikasi (*fuzzifier*), inferensi (*inference rule*), reduksi tipe (*typereduction*), dan defuzzifikasi (*defuzzifier*) [7].

Kelemahan yang ada pada metode *Fuzzy Type-2* adalah dalam pemroses suatu perintah, *Fuzzy Type-2* membutuhkan waktu yang lebih lama dikarenakan proses reduksi tipe yang berisi banyak parameter dan kompleksitas pelatihan yang menjadikan prosesnya cukup rumit [1]. Namun metode *Fuzzy Type-2* juga memiliki kelebihan yaitu mampu menyelesaikan masalah yang kompleks, mampu menakikan tingkat keakurasian pada sistem, dan unggul dalam memodelkan ketidakpastian sehingga dapat membuka peluang-peluang untuk melakukan eksplorasi lebih mendalam serta dapat diimplementasikan di berbagai bidang [1].

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana metode *Fuzzy type-2* dapat membantu dalam *memonitoring* dan mengontrol kadar oksigen terlarut pada air?
2. Apakah sistem ini dapat menghemat pengeluaran listrik dengan mengatur menyalanya aerator secara otomatis?
3. Apakah aerator dapat berjalan sesuai dengan kadar oksigen yang terdeteksi oleh DO meter?

1.3. Tujuan

1. Mengetahui kinerja metode *Fuzzy Type-2* dalam membantu *memonitoring* dan mengontrol kadar oksigen terlarut pada air.
2. Mengetahui berapa persen penghematan listrik yang didapatkan dengan mengatur menyalanya aerator secara otomatis.
3. Mengetahui respon dari aerator sudah sesuai dengan kadar oksigen yang terdeteksi oleh DO meter.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu kita dapat mengatur kadar oksigen terlarut yang ada pada akuarium secara otomatis dengan menggunakan aerator. Dengan mengatur kadar oksigen kita dapat menciptakan habitat yang layak untuk ikan dapat hidup. Serta dapat menghemat pengeluaran listrik yang digunakan dikarenakan aerator yang tidak bekerja secara terus menerus dan sesuai kebutuhan.

1.5. Batasan Masalah

1. Menggunakan sistem mikrokontroler ESP32 yang berfungsi untuk mengatur aerator agar menyala dan menghasilkan kadar oksigen sesuai dengan kadar oksigen yang terdeteksi oleh DO meter.
2. Output dari penelitian ini adalah apakah sistem yang dibangun dapat menghemat penggunaan listrik dan dapat menciptakan akuarium dengan kadar oksigen yang sesuai untuk kelangsungan hidup ikan.
3. Pengendalian kadar oksigen hanya berupa menyalakan dan mematikan aerator.
4. Jumlah *Dissolved Oxygen* diketahui dari hasil sensor DO.
5. Sensor DO yang digunakan sudah berumur jadi ada kemungkinan data yang diambil tidak akurat karena tidak bisa dilakukan kalibrasi ulang.