

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan proses monitoring dan pengendalian parameter lingkungan dilakukan secara real-time dan jarak jauh. Salah satu penerapan IoT yang relevan adalah pada bidang akuakultur, khususnya pemeliharaan ikan hias di akuarium. Parameter kualitas air yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan ikan hias adalah derajat keasaman (pH) air.

Nilai pH yang tidak stabil dapat menyebabkan stres fisiologis pada ikan, menurunkan nafsu makan, meningkatkan agresivitas, bahkan berujung pada kematian. Ikan hias jenis *Channa* memiliki rentang pH ideal yang relatif sempit, yaitu sekitar 6,5–7,5, sehingga perubahan pH yang kecil sekalipun perlu dikendalikan secara cepat dan tepat. Untuk itu sistem otomatis kontrol pH sangat diperlukan agar manajemen kualitas air lebih efisien dan respon terhadap fluktuasi pH dapat dilakukan.

Pada praktik konvensional, pengendalian pH masih dilakukan secara manual melalui pengukuran berkala dan penambahan larutan penyeimbang. Metode ini kurang efisien karena bergantung pada kehadiran operator dan berpotensi menyebabkan keterlambatan penanganan saat terjadi perubahan pH secara tiba-tiba.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan sistem monitoring kualitas air berbasis IoT, namun sebagian besar masih berfokus pada pemantauan parameter tanpa adanya mekanisme kontrol otomatis. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang tidak hanya mampu memonitor pH air secara real-time, tetapi juga melakukan pengendalian pH secara otomatis agar tetap berada pada rentang ideal.

Sebagai studi kasus, fokus penelitian ini adalah pada ikan hias channa, ikan channa sangat populer dikalangan penghobi ikan hias karena corak sangat menarik, sifat agresif, dan nilai koleksi yang tinggi. Beberapa keuntungan memelihara ikan channa berpotensi memiliki harga jual yang tinggi dan daya tarik estetika yang unik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini merancang dan menganalisis kinerja sistem monitoring dan kontrol otomatis pH air pada akuarium ikan hias berbasis IoT menggunakan sensor pH,

mikrokontroler ESP8266, aplikasi Blynk, serta metode kontrol hysteresis sebagai strategi pengendalian sederhana namun efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan judul di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring dan kontrol otomatis pH air akuarium ikan hias berbasis IoT menggunakan ESP8266 dan sensor pH?
2. Bagaimana sistem mampu menjaga kestabilan pH air dalam rentang ideal secara otomatis menggunakan metode *hysteresis*?
3. Bagaimana kinerja sistem ditinjau dari akurasi sensor pH, waktu respon, dan kestabilan pH air?
4. Bagaimana keandalan komunikasi IoT dalam pengiriman data pH secara *real-time* ke aplikasi Blynk?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring dan kontrol otomatis pH air akuarium berbasis IoT.
2. Mengintegrasikan sensor pH, ESP8266, dan aplikasi Blynk untuk pemantauan pH secara *real-time*.
3. Menganalisis kinerja sistem berdasarkan akurasi sensor, waktu respon kontrol, dan kestabilan pH.
4. Mengevaluasi keandalan komunikasi IoT dalam mendukung monitoring jarak jauh.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Memberikan solusi otomatis dalam menjaga kestabilan pH air akuarium ikan hias.
2. Menjadi referensi pengembangan sistem kontrol kualitas air berbasis IoT.
3. Meningkatkan efisiensi pemeliharaan ikan hias melalui pengurangan intervensi manual.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terarah dan terukur, maka batasan penelitian ditetapkan sebagai berikut:

1. Aquarium skala kecil dengan kapasitas ≤ 100 liter.
2. Parameter yang dikendalikan hanya pH air.
3. Metode kontrol menggunakan logika batas (hysteresis).
4. Platform IoT yang digunakan adalah aplikasi Blynk.
5. Analisis difokuskan pada aspek teknis sistem, bukan aspek biologis ikan.

1.6 Arah Analisa Data

Untuk memperkuat nilai ilmiah skripsi, data hasil pengujian akan dianalisis berdasarkan parameter berikut:

Tabel 1.1 Arah Analisa Data

No	Parameter yang Diuji	Metode Analisis	Hasil yang Diharapkan
1	Akurasi pembacaan sensor pH	Perbandingan dengan alat pH meter standar (kalibrasi 2 titik)	Error $< \pm 0.2$ pH
2	Waktu respon sistem	Waktu dari deteksi deviasi pH \rightarrow hingga pompa aktif	< 5 detik
3	Stabilitas pH air	Pengukuran fluktuasi pH selama 6–12 jam	$\Delta \text{pH} \leq 0.2$
4	Keandalan koneksi IoT	Delay data dari sensor ke Blynk	< 2 detik
5	Efisiensi kontrol otomatis	Rasio pH ideal tercapai / waktu total pengujian	$\geq 90\%$ kestabilan

Rumus yang akan digunakan pada analisis yaitu :

$$\text{Error (\%)} = \frac{|pH_{\text{sensor}} - pH_{\text{standar}}|}{pH_{\text{standar}}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penyusunan proposal ini adalah sebagai berikut :

BAB I

Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II

Tinjauan Pustaka berisi penelitian terdahulu dan teori-teori yang mendukung penelitian, seperti konsep IoT, sensor pH, dan mikrokontroler.

BAB III

Metodologi Penelitian menjelaskan tahapan perancangan sistem, alat dan bahan, serta diagram blok sistem.

