

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aquascape merupakan bentuk seni yang menggabungkan estetika dan ekologi dalam menciptakan ekosistem air miniatur di dalam akuarium. Tidak hanya berfungsi sebagai dekorasi, *aquascape* juga menjadi habitat simbiosis antara tumbuhan air, ikan, dan mikroorganisme lainnya. Dalam ekosistem ini, tanaman air memegang peran penting sebagai produsen yang menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis. Namun, keberhasilan fotosintesis sangat bergantung pada beberapa parameter kualitas air, seperti pencahayaan, tingkat keasaman (pH), dan kekeruhan. Jika parameter-parameter ini tidak terjaga dalam rentang optimal, dapat mengganggu keseimbangan ekosistem, menghambat pertumbuhan tanaman, bahkan membahayakan kehidupan ikan. (Udin, Istiadi, and Rofii 2021)

Aquascape memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat dengan membuka peluang bisnis dalam penjualan tanaman, peralatan, dan jasa perawatan *aquascape*, serta menarik wisatawan yang tertarik dengan keindahan akuarium yang artistik (Tambunan, (2019)). Selain itu, *aquascape* menjadi media relaksasi efektif bagi pekerja yang stres, memberikan ketenangan dan meredakan ketegangan (Larasati, 2020)

Untuk mempertahankan keseimbangan ekosistem *aquascape*, penting untuk menjaga tingkat keasaman air pada rentang pH 6,0 hingga 8,0. Namun, kesibukan pengguna sering kali membuat sulit untuk memeriksa pH secara rutin, sehingga menjadi hambatan (Nuryadi, Haryati, and Indrayani 2021). Selain pH, tingkat kekeruhan air juga harus diperhatikan agar cahaya dapat mencapai tanaman dengan efektif, dan idealnya berada di bawah 5 NTU.

Perkembangan Internet of Things (IoT) menawarkan solusi otomatisasi dengan integrasi sensor dan mikrokontroler untuk pemantauan real-time. Penelitian sebelumnya oleh (Ramdani (2020)) menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Telegram untuk memantau suhu dan pH, namun belum mengintegrasikan kontrol berbasis logika fuzzy. Sementara itu, Aztisyah (2021) membuktikan efektivitas logika Fuzzy Mamdani dalam mengolah data tidak pasti seperti variasi kualitas air, tetapi belum dikombinasikan dengan IoT untuk aplikasi aquascape.

Penelitian ini bertujuan untuk memastikan ekosistem aquascape tetap terjaga kesehatannya dengan menghindari gangguan akibat faktor yang tidak terkontrol. Teknologi IoT berbasis NodeMCU ESP32 dipilih karena memiliki fitur WiFi bawaan, sehingga lebih praktis dan efisien dalam integrasi dengan dashboard web, dibandingkan dengan mikrokontroler Arduino yang membutuhkan modul tambahan seperti Ethernet Shield untuk koneksi internet. Solusi yang ditawarkan meliputi perancangan modul sensor pendeteksi pH untuk mengukur tingkat keasaman air serta sensor kekeruhan untuk memantau kejernihan air. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan NTP Client Server yang memberikan kemampuan penjadwalan waktu nyata (real-time) pada perangkat yang dikendalikan oleh NodeMCU ESP32 menggunakan logika *Fuzzy Mamdani*.(Ramdani 2020).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana metode perancangan sistem pemantauan kesehatan aquascape air tawar yang mampu secara otomatis mengukur nilai pH dan tingkat kekeruhan air?
2. Bagaimana mengintegrasikan teknologi IoT untuk pemantauan dan pengendalian parameter kesehatan aquascape secara real-time?
3. Bagaimana menerapkan logika fuzzy Mamdani untuk mengolah data pH, dan kekeruhan air dalam memberikan rekomendasi perawatan aquascape?

4. Seberapa efektif sistem otomatisasi berbasis IoT dan logika fuzzy Mamdani dalam menjaga kondisi optimal aquascape dibandingkan dengan metode manual?

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem hanya memantau tiga parameter utama yaitu pH, dan kekeruhan air untuk monitoring kesehatan aquascape.
2. Sistem hanya mengontrol pompa sebagai aktuator utama untuk menjaga kesehatan aquascape
3. Sistem monitoring kesehatan aquascape ini hanya digunakan dalam ruangan dengan skala kecil.
4. Sistem menggunakan ESP32 dan dashboard web sebagai pusat pemantauan.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan mengembangkan sistem pemantauan otomatis untuk pH, dan kekeruhan air pada aquascape berbasis IoT.
2. Mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak IoT untuk monitoring dan pengendalian parameter kesehatan aquascape secara real-time.
3. Menerapkan logika fuzzy Mamdani untuk analisis dan interpretasi data parameter aquascape guna memberikan rekomendasi perawatan yang tepat.
4. Mengevaluasi efektivitas sistem otomatisasi dalam meningkatkan kesehatan dan estetika aquascape dibandingkan dengan metode pemantauan manual.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menyediakan solusi inovatif untuk pemantauan dan perawatan aquascape yang lebih efisien dan akurat melalui otomatisasi berbasis IoT.
2. Meminimalkan kesalahan manusia dalam pemantauan dan perawatan aquascape sehingga meningkatkan kesehatan dan kelangsungan hidup ekosistem aquascape.
3. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan teknologi IoT dan logika fuzzy dalam bidang perawatan lingkungan hidup, khususnya aquascape.
4. Membantu penghobi dan profesional aquascape dalam menjaga kondisi optimal ekosistem mereka dengan lebih mudah dan cepat.