

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi 4.0 berkembang pesat seiring berkembangnya zaman banyak alat yang ditujukan untuk membantu kegiatan manusia dalam kehidupan sehari-hari, seperti alat pendeteksi kualitas air. Air menjadi salah satu komponen lingkungan hidup dan sangat penting untuk perkembangan dan pertumbuhan tidak hanya bagi manusia, tetapi juga bagi makhluk hidup lainnya.

Kualitas air merupakan aspek penting yang berpengaruh langsung terhadap kesehatan manusia dan keberlanjutan ekosistem. Dalam beberapa dekade terakhir, meningkatnya aktivitas industri, urbanisasi, dan pertanian telah menyebabkan pencemaran air yang signifikan di berbagai wilayah. Sumber pencemaran ini tidak hanya mengancam kesehatan masyarakat, tetapi juga berdampak pada kualitas lingkungan dan keberagaman hayati. Menurut data dari organisasi kesehatan dunia, sekitar 2,2 juta orang meninggal setiap tahun akibat penyakit yang disebabkan oleh air yang tercemar, menunjukkan urgensi pemantauan kualitas air yang lebih efektif.

Namun, metode pemantauan kualitas air yang konvensional seringkali memiliki kelemahan, seperti waktu respons yang lama, biaya yang tinggi, dan ketergantungan pada pengujian laboratorium. Hal ini membuat sulit untuk melakukan pemantauan secara real-time, yang sangat diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah kualitas air dengan cepat. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan mendesak untuk mengembangkan sistem pemantauan yang lebih efisien, akurat, dan terjangkau.

Seiring dengan kemajuan teknologi, penggunaan perangkat berbasis sensor dan metode analisis seperti Fuzzy Logic menawarkan solusi yang menjanjikan. Sistem ini dapat memberikan informasi mengenai kualitas air secara otomatis dan real-time, memungkinkan tindakan cepat yang diperlukan untuk mengatasi pencemaran. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan kualitas air berbasis Arduino yang menggunakan sensor pH, kekeruhan, dan TDS, dengan harapan dapat memberikan

kontribusi positif terhadap upaya menjaga dan meningkatkan kualitas sumber daya air.

Air menjadi salah satu peran penting dalam menciptakan suatu lingkungan yang bersih maka dari itu, akses air bersih sangat di perlukan untuk menunjang terciptanya suatu lingkungan yang baik yang sangat penting bagi kesehatan manusia.

Air merupakan kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari. Bagi makhluk hidup, khususnya manusia, air diperlukan untuk minum, mencuci, memasak, mandi, wudhu, dan keperluan lainnya. Air yang digunakan oleh manusia bisa didapat dari macam-macam sumber seperti air tanah melalui pompa rumah, sungai, air PDAM, bahkan ada beberapa masyarakat menggunakan air hujan yang ditampung dalam wadah-wadah air.

Untuk berbagai keperluan, kualitas air yang baik sangat penting untuk kehidupan sehari-hari maka diperlukan suatu air dengan kualitas yang baik untuk menciptakan lingkungan hidup yang baik. Air dengan kualitas buruk akan mengakibatkan lingkungan hidup menjadi buruk sehingga akan mempengaruhi kesehatan dan keselamatan manusia.

Adapun cara untuk mengetahui tingkat kekeruhan air hal yang harus diketahui antara lain kadar pH air, kekeruhan air dan kadar zat terlarut dalam air. Penelitian dilakukan dengan alat ukur yang dirangkai dari berbagai sensor yang digabungkan menjadi satu rangkaian. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat alat ukur yang dapat mengukur ketiga kriteria kualitas air tersebut menjadi 1 rangkaian. Rangkaian yang dibuat terdiri dari sensor pH, turbidity, dan TDS. Setiap sensor memiliki fungsi dan cara kerja yang berbeda-beda

Pengukuran pH air minum menggunakan sensor pH, prinsip kerja utama pada sensor pH adalah terletak pada sensor probe berupa elektroda yang berkerja untuk pH dan elektroda referensi. Perbedaan potensial antara 2 elektroda sebagai fungsi pH larutan yang diukur. Pada elektroda pH, potensial yang dihasilkan (biasanya dalam mV) adalah berbanding lurus dengan konsentrasi *ion hydrogen* (H⁺) dalam larutan. Sedangkan, elektroda referensi berguna untuk mempertahankan potensial

secara konstan terlepas dari adanya perubahan pH atau aktivitas ionik lainnya dalam larutan .

Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Profesor Lotfi Zadeh, seorang warga negara Iran dan pengajar di Universitas California, Berkeley, pada tahun 1965. Logika fuzzy merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang meniru cara manusia berpikir dengan menggunakan algoritma yang dioperasikan oleh mesin.[1]

Logika fuzzy adalah metode yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan berbasis aturan, dengan memanfaatkan persamaan logika dari hasil identifikasi suatu kasus untuk menangani masalah yang bersifat non-linier. Sistem logika fuzzy mencakup himpunan fuzzy, aturan fuzzy, dan bilangan fuzzy

Mikrokontroler merupakan chip yang berfungsi sebagai pengendali rangkaian elektronik dan mampu menyimpan berbagai program di dalamnya. Mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai sebuah sistem komputer yang dikemas dalam bentuk chip. Artinya, sistem ini memiliki komponen-komponen dasar seperti mikroprosesor, ROM, RAM, input/output (I/O), dan clock, yang semuanya terintegrasi dalam satu chip mikrokontroler.[2]

Pada penelitian ini, metode fuzzy Sugeno diterapkan untuk mendesain logika fuzzy. Metode ini menggunakan sistem evaluasi berbasis aturan if-then. Selain itu, operasi matematika juga ditambahkan ke dalam sistem Fuzzy Sugeno untuk mengatasi kelemahan yang terdapat pada sistem fuzzy konvensional [5].

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, penelitian ini diangkat dengan judul "**Implementasi Metode Fuzzy Logic untuk Pendeteksi Kualitas Air Berbasis Arduino Uno.**" Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode logika fuzzy tipe Sugeno yang dapat digunakan untuk mengukur kadar pH, tingkat kekeruhan, dan kandungan zat terlarut dalam air guna menentukan tingkat kualitas air tersebut

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun sistem pendeteksi kualitas air menggunakan metode *Fuzzy Logic* ?
2. Bagaimana kinerja metode *Fuzzy Logic* dalam implementasinya untuk mendeteksi kualitas air menggunakan Arduino?

1.3 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan sistem pendeteksi kualitas air ini yaitu:

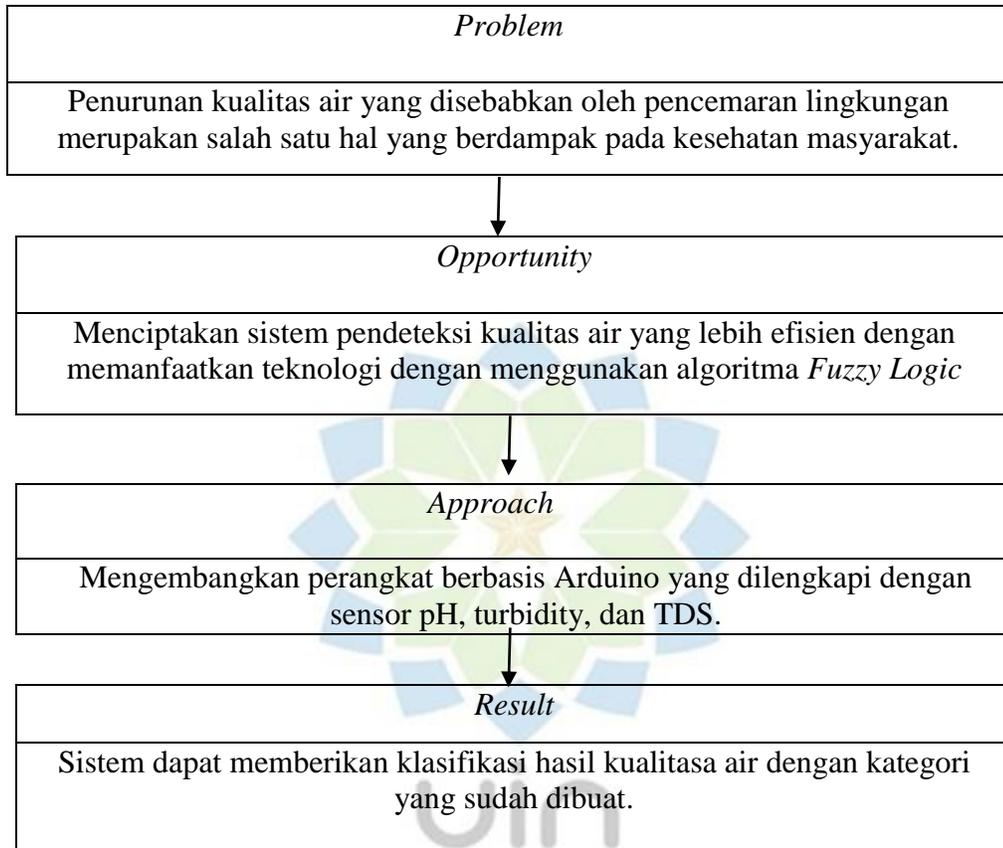
1. Merancang dan mengaplikasikan sistem untuk mendeteksi kualitas air berdasarkan kategori air dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic*
2. Mengetahui kinerja metode *Fuzzy Logic* untuk mendeteksi kualitas air.

1.4 Batasan Masalah

1. Sistem ini menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroler.
2. Parameter kualitas air yang digunakan adalah nilai pH, kekeruhan, dan zat terlarut air.
3. Menggunakan metode *Fuzzy Logic* sugeno.
4. Output penelitian ini adalah kategori kualitas air yang terdiri dari ; air bisa diminum, bersih tapi tidak layak minum, air tidak dapat digunakan, dan air membutuhkan filtrasi yang ditampilkan dalam sebuah LCD.

1.5 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam penelitian tugas akhir ini ditunjukkan pada Gambar 1.1 kerangka pemikiran.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

Pada Gambar 1.1, kerangka pemikiran dimulai dari permasalahan terkait pentingnya pengawasan kualitas air bersih. Kemudian, ada peluang berupa penggunaan sensor untuk mengukur parameter air. Selanjutnya, pendekatan yang digunakan adalah deteksi air dengan algoritma *Fuzzy Logic*, dan hasil akhirnya adalah tampilan kualitas air yang dikelompokkan ke dalam beberapa kategori berdasarkan *Fuzzy Logic*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistem penulisan laporan penelitian pada kali ini dibagi menjadi 5 bab, yang meliputi :

BAB 1 : Pendahuluan

Bab ini mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan pengembangan, kerangka pemikiran, serta sistematika penulisan yang digunakan sebagai dasar dalam proses perancangan dan penyelesaian tugas akhir.

BAB II : Studi Pustaka

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung serta berkaitan dengan desain alat dan pengembangan sistem. Selain itu, juga dijelaskan landasan teori yang mendukung pelaksanaan perancangan tugas akhir ini..

BAB III: Metodologi Penelitian

Bab ini berisi penjelasan mengenai analisis sistem yang akan dilakukan. Sementara itu, perancangan sistem mencakup analisis kebutuhan program dan model perancangan yang digunakan untuk mencapai tujuan tugas akhir ini

BAB IV: Hasil dan Pembahasan

Bab ini menguraikan hasil dari perancangan alat serta pengembangan sistem yang telah dilaksanakan dan diuji dalam proses perancangan.

BAB V Penutup

Bab ini memuat kesimpulan dari tujuan perancangan alat dan pengembangan sistem, serta saran yang diajukan untuk meningkatkan hasil perancangan ini.