

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari beberapa hasil percobaan dan analisis yang telah dilakukan Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sebuah sistem berbasis *platform* yang berfungsi untuk menentukan kualitas air dari sampel Mineral dan air Bendungan. Penentuan kualitas air ini didasarkan pada analisis terhadap tujuh variabel *input* utama: kekeruhan, warna, zat padat terlarut (TDS), suhu, rasa, bau, dan pH. Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, dan analisis data yang telah dilakukan pada sistem penentuan kualitas air menggunakan metode Logika Fuzzy Mamdani dan Gaussian Filtering, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian Logika Fuzzy Mamdani terhadap 61 sampel air menggunakan 7 variabel input (kekeruhan, warna, TDS, suhu, rasa, bau, dan pH) berhasil mengkategorikan sampel Air Mineral (Aqua) sebagai "Air Bersih / Layak" dengan nilai *output* defuzzifikasi 450 (Kekeruhan 0,5 NTU, Warna 1,5 NTU, TDS 103 mg/L, Suhu 29°C, Rasa Tidak Berasa, Bau Tidak Berbau, pH 8,63), serta sampel Air Bendungan Seluma sebagai "Hanya untuk Sanitasi / Tidak Layak Konsumsi" dengan nilai *output* 450 (Kekeruhan 10 NTU, Warna 15 NTU, TDS 73 mg/L, Suhu 30°C, Rasa Berasa, Bau Lumpur, pH 8,63).
2. Pengujian pengolahan citra digital berbasis metode Gaussian Filtering dan validasi sensor pada 61 sampel air menggunakan Kamera Samsung A06 menghasilkan tingkat Akurasi sebesar 84,6%, Presisi 75,0%, Recall 100%, dan F1-Score 85,7% (51,6 sampel terdeteksi benar dan 9,4 sampel terdeteksi salah), serta membuktikan adanya hubungan berbanding terbalik di beberapa sample yang di mana semakin tinggi nilai kekeruhan air pada TDS Meter, maka semakin rendah rata-rata nilai intensitas piksel citranya.

3. Kelebihan metode Logika Fuzzy Mamdani pada sistem ini terletak pada kemampuannya menangani ketidakpastian data lapangan secara fleksibel melalui aturan linguistik (*IF-THEN rules*) serta mampu memetakan hubungan non-linear antar 7 parameter input yang kompleks sehingga proses pengambilan keputusan kualitas air menjadi lebih akurat dan intuitif.
4. Kelebihan metode Gaussian Filtering pada sistem ini terletak pada kemampuannya mereduksi gangguan cahaya (*noise*) varian kecil pada citra sampel secara efektif melalui teknik *smoothing* berbasis kurva distribusi normal, sehingga perataan nilai intensitas piksel citra menjadi lebih stabil sebelum diproses oleh sistem.
5. Kelemahan sistem yang ditemukan meliputi kompleksitas komputasi proses defuzzifikasi Fuzzy Mamdani yang tinggi seiring bertambahnya aturan (*rule base*) serta ketergantungannya pada intuisi pakar, sementara pada pengolahan citra, efek *blurring* dari Gaussian Filtering dapat mengaburkan detail tepi objek serta tingkat sensitivitas sensor kamera Samsung A06 terhadap pantulan cahaya luar (*flare*) yang dapat menyebabkan kegagalan klasifikasi pada nilai intensitas piksel yang berada tepat di batas ambang (*threshold*).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, berikut adalah saran untuk pengembangan dan penelitian di masa depan:

1. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah dengan menambahkan beberapa metode logika agar data dapat dibandingkan Sehingga perkiraan yang diberikan oleh system dapat menghasilkan luaran yang lebih akurat. Kemudian, metode logika fuzzy lain dapat diterapkan untuk menghasilkan data kadar kualitas air; seperti logika fuzzy Tsukamoto atau Sugeno. Saran selanjutnya adalah penggunaan alat yang lebih bagus dari segi kualitas dan keakuratan data supaya data yang didapatkan lebih akurat.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan komparasi performa antara metode Logika Fuzzy Mamdani dengan metode Sugeno atau Tsukamoto guna menguji efisiensi komputasi dan konsistensi akurasi sistem dalam mengklasifikasikan kualitas air pada kondisi lingkungan yang lebih variatif