

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan seluruh tahapan penelitian yang telah dilaksanakan, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Perancangan sistem *monitoring* dan *controlling* kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT) berhasil diimplementasikan dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali yang berfungsi membaca data dari sensor pH, suhu, kekeruhan, dan ketinggian air, sehingga kondisi kolam ikan nila dapat dipantau secara *real-time*.
2. Sistem mampu mengirimkan data hasil *monitoring* ke Google Spreadsheet serta menampilkan informasi dan notifikasi melalui aplikasi Telegram, sehingga proses *monitoring* dapat dilakukan dari jarak jauh dengan lebih mudah.
3. Fungsi *controlling* berhasil diterapkan melalui pengendalian pompa air secara otomatis berdasarkan nilai pH, sehingga membantu menjaga kualitas air kolam tanpa perlu pengoperasian secara manual.
4. Hasil pengujian menunjukkan sensor suhu memiliki akurasi **99,21%** (MAPE **0,79%**), sensor pH **94,65%** (MAPE **5,35%**), dan sensor ultrasonik **97,84%** (MAPE **2,16%**). Sensor turbidity juga mampu mendeteksi perubahan tingkat kekeruhan dan mengklasifikasikan kondisi air sesuai parameter yang ditetapkan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan parameter kualitas air lain, seperti kadar oksigen terlarut (DO), amonia, atau Total Dissolved Solids (TDS), sehingga kondisi air kolam dapat dipantau secara lebih menyeluruh.

2. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur *controlling* yang lebih lengkap, seperti pengendalian aerator, pengurusan air otomatis, atau pemberian pakan otomatis sesuai kondisi kolam.
3. Pengembangan antarmuka *monitoring* berbasis website atau aplikasi mobile dapat dilakukan agar penyajian data lebih informatif melalui grafik, riwayat pengukuran, dan laporan kondisi kolam.
4. Pengujian sistem sebaiknya dilakukan dalam jangka waktu yang lebih lama serta pada lebih dari satu kolam budidaya untuk memperoleh hasil evaluasi yang lebih akurat dan meningkatkan keandalan sistem.
5. Dengan adanya sistem *monitoring* dan *controlling* berbasis IoT ini, diharapkan pembudidaya ikan nila dapat lebih mudah menjaga kualitas air kolam, mengurangi risiko kematian ikan, meningkatkan kualitas hasil panen, serta mendukung penerapan teknologi modern dalam sektor budidaya perikanan air tawar.

