

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, Sistem Pemantauan dan Pengendalian Air Kolam Ikan Nila menggunakan ESP32 dengan Aplikasi Mobile dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem berhasil melakukan akuisisi data dari sensor suhu, pH, kekeruhan, dan jarak air secara real-time dengan tingkat keakuratan yang cukup baik.
2. Komunikasi data menggunakan protokol *MQTT* berjalan stabil sehingga memungkinkan pertukaran data secara efisien antara perangkat ESP32, server Node.js, dan aplikasi mobile.
3. Integrasi dengan *Firebase Cloud Messaging (FCM)* terbukti efektif untuk memberikan notifikasi peringatan secara otomatis ketika parameter melampaui ambang batas.
4. Aplikasi mobile berbasis React Native terbukti efektif sebagai antarmuka interaktif, tidak hanya dalam menampilkan data sensor, tetapi juga dalam mengatur parameter ambang batas. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu mendukung pengguna dalam memantau kondisi kolam ikan secara lebih praktis, cepat, dan akurat dibandingkan dengan metode manual.

#### **5.2 Saran**

Agar sistem ini lebih optimal dan memberikan manfaat yang lebih baik, terdapat beberapa saran pengembangan yang dapat dilakukan antara lain :

1. Perlu ditambahkan sensor lain, seperti sensor oksigen terlarut (DO) atau parameter kualitas air tambahan, agar sistem mampu memberikan gambaran kondisi kolam yang lebih komprehensif.

2. Aplikasi mobile dapat dikembangkan lebih lanjut dengan fitur dashboard analitik serta penyimpanan riwayat data (data logging) untuk mendukung analisis jangka panjang.
3. Aspek keamanan sistem perlu diperkuat, misalnya dengan penggunaan autentikasi MQTT, enkripsi data, dan sertifikat SSL/TLS, agar data dan konfigurasi hanya dapat diakses oleh pengguna yang berwenang.