

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem *Smart Aquarium* berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 berhasil dikembangkan dan beroperasi sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Sistem ini mampu memantau kondisi akuarium secara *real-time* melalui pembacaan sensor suhu, pH, kekeruhan air, serta ketinggian air, sehingga informasi mengenai kualitas air dapat diperoleh secara lebih akurat dan menyeluruh.

Selain itu, sistem berhasil menerapkan proses otomatisasi pemberian pakan dan nutrisi dengan memanfaatkan motor servo dan pompa nutrisi. Mekanisme otomatis ini bekerja berdasarkan jadwal dan logika pemrograman yang telah ditentukan, sehingga kegiatan perawatan ikan dapat dilakukan secara lebih konsisten dan efisien tanpa ketergantungan penuh pada proses manual. Fitur pemantauan visual melalui kamera juga berfungsi dengan baik sebagai sarana pendukung dalam mengamati kondisi ikan dan lingkungan akuarium secara langsung.

Hasil integrasi antara perangkat keras, basis data *real-time*, dan aplikasi mobile berbasis Android menunjukkan kinerja yang baik. Aplikasi mampu menampilkan data sensor secara langsung, menyimpan riwayat pengukuran,

menyajikan grafik pemantauan, serta memberikan notifikasi peringatan ketika parameter kualitas air berada di luar batas yang ditentukan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat meningkatkan efektivitas serta kemudahan dalam pemeliharaan ikan hias mas koki pada akuarium skala rumah tangga.

5.2 Saran

Walaupun sistem yang dirancang telah berjalan sesuai dengan tujuan penelitian, masih tersedia ruang untuk pengembangan lebih lanjut guna meningkatkan performa serta kapabilitas sistem. Pengembangan selanjutnya disarankan dengan menambahkan parameter pemantauan kualitas air lainnya, seperti oksigen terlarut dan kadar amonia, sehingga penilaian kondisi lingkungan akuarium dapat dilakukan secara lebih menyeluruh.

Selain itu, pemanfaatan modul *Real Time Clock* (RTC) dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan ketepatan penjadwalan pemberian pakan dan nutrisi, terutama ketika terjadi gangguan konektivitas maupun proses *restart* pada perangkat. Optimalisasi pengelolaan daya, khususnya pada penggunaan panel surya dan sistem penyimpanan baterai, juga perlu ditingkatkan agar sistem mampu beroperasi secara stabil dan efisien dalam jangka waktu yang panjang.

Dari aspek perangkat lunak, aplikasi mobile masih dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur analisis data serta rekomendasi tindakan otomatis berdasarkan hasil pembacaan sensor. Melalui pengembangan tersebut, sistem *Smart Aquarium* diharapkan menjadi lebih adaptif, cerdas, serta memiliki potensi penerapan yang lebih luas dalam pemeliharaan ikan hias berbasis teknologi IoT.