

ABSTRAK

Budidaya kepiting bakau menghadapi tantangan yang berkelanjutan seperti menjaga kualitas air yang optimal, pemantauan yang memerlukan tenaga kerja intensif, dan ketidakefisienan dalam rantai pasok. Proyek capstone ini menghadirkan sistem akuakultur presisi berbasis Internet of Things (IoT) yang dirancang untuk mengatasi masalah tersebut melalui pemantauan lingkungan dan kontrol otomatis.

Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan lima sensor penting: DS18B20 (suhu), PH4502C (pH), SEN0237 (oksigen terlarut), SEN0244 (salinitas/TDS), dan MQ137 (amonia). Data dari sensor-sensor ini dikirim ke cloud melalui Supabase, memungkinkan akses jarak jauh, intervensi otomatis, dan peringatan berbasis ambang batas. Dashboard pintar berbasis web dan mobile memvisualisasikan tren kualitas air, memfasilitasi manajemen inventaris kepiting, serta memberikan rekomendasi berbasis AI. Selain itu, sistem juga memantau pertumbuhan kepiting dan memastikan keterlacakan rantai pasok secara menyeluruh.

Pengujian validasi menunjukkan tingkat akurasi dan keandalan sistem yang tinggi. Transmisi data menunjukkan latensi rendah dan stabilitas yang kuat. Tantangan seperti biofouling pada sensor dan ketergantungan pada Wi-Fi berhasil diatasi melalui kalibrasi rutin dan desain sistem yang dioptimalkan.

Solusi ini menawarkan pendekatan yang skalabel, hemat biaya, dan berkelanjutan untuk memajukan budidaya kepiting bakau yang cerdas. Pengembangan di masa depan mencakup integrasi tenaga surya, redundansi komunikasi LPWAN, dan adopsi platform *open source* untuk memaksimalkan keterlibatan dan dampak komunitas.

Kata kunci: Kepiting Bakau, Pemantauan Kualitas Air, Akuakultur Presisi, IoT, ESP32, Sensor.