

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penelitian ini berfokus pada pengendalian kualitas air di kolam budidaya udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*), yang merupakan salah satu komoditas perikanan dengan nilai ekonomi tinggi. Kualitas air yang optimal sangat penting untuk mendukung pertumbuhan dan kesehatan udang, serta meminimalkan risiko penyakit. Parameter kualitas air yang harus diperhatikan mencakup kadar amonia, pH, dan kekeruhan. Ketiga parameter ini memiliki pengaruh langsung terhadap metabolisme dan kesejahteraan udang (Setiawan and Surantha 2023).

Dengan parameter seperti pH, kekeruhan, kadar amonia, dan salinitas yang perlu dipantau secara teratur, kualitas air sangat penting untuk keberhasilan budidaya. Stres, gangguan metabolisme, penurunan daya tahan tubuh, dan kematian massal udang semuanya dapat disebabkan oleh ketidakseimbangan dalam tiga faktor ini (Setiawan and Surantha 2023). penulisnya, banyak petambak tidak memiliki sistem pemantauan kualitas air yang otomatis dan real-time. Ini terutama berlaku di wilayah terpencil dengan infrastruktur listrik yang terbatas.

Penggunaan Internet of Things (IoT) dalam bidang akuakultur telah memungkinkan pengembangan sistem pemantauan kualitas air digital berbasis sensor. Sistem ini dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler seperti ESP32 untuk mengukur parameter penting dan melaporkan penyimpangan (Hamsinar, Hasiri, and Zannah 2022). Agar sistem ini dapat beroperasi tanpa gangguan, ia masih membutuhkan sumber daya listrik yang stabil.

Dalam konteks sistem pengendalian kualitas air untuk budidaya udang vaname, panel surya digunakan sebagai sumber energi utama. Panel surya berfungsi mengkonversi cahaya matahari menjadi listrik untuk menyuplai daya ke seluruh sistem, termasuk sensor-sensor dan perangkat kontrol. Penggunaan panel surya ini dirancang untuk mengatasi keterbatasan listrik di lokasi terpencil dan mendukung praktik budidaya yang lebih berkelanjutan. Energi yang dihasilkan disimpan dalam baterai, memastikan sistem dapat beroperasi bahkan ketika tidak ada sinar matahari.

Implementasi panel surya dalam sistem ini meningkatkan efisiensi energi, substansial (Suwanno, Chansri, and Joothong 2023).

Dengan fokus pada kadar amonia, pH, dan kekeruhan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan lebih dalam tentang pentingnya menjaga kualitas air dalam kolam budidaya udang Vaname. Khususnya, penelitian ini juga menekankan amonia sebagai salah satu parameter utama yang memiliki pengaruh besar terhadap kesehatan udang, tetapi seringkali diabaikan. Solusi yang berhasil diharapkan dapat dibuat dengan memahami hubungan antara parameter-parameter tersebut dan kesehatan udang. Panel surya juga digunakan sebagai sumber energi utama untuk sistem pemantauan dan pengendalian kualitas air dalam penelitian ini. Tujuan dari penggunaan energi terbarukan ini adalah untuk mengatasi kekurangan listrik di daerah terpencil, meningkatkan efisiensi energi, dan mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

1.2 Perumusan Masalah

1. Belum adanya sistem pemantauan kualitas air kolam udang Vaname yang didukung oleh sistem energi mandiri berbasis *Solar* panel secara efisien dan berkelanjutan.
2. Efisiensi penyerapan energi matahari pada sistem tenaga surya belum optimal karena posisi panel tidak mengikuti pergerakan matahari sepanjang hari.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem Internet of Things (IoT) yang dapat memantau kualitas air kolam udang Vaname. Sistem ini akan menggunakan *Solar* panel untuk menghasilkan energi terbarukan. Sistem ini dirancang untuk beroperasi secara mandiri tanpa bergantung pada pasokan listrik konvensional, yang membuatnya ideal untuk digunakan di daerah pertanian terpencil. Selain itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan mekanisme pelacak (*Tracker*) panel surya untuk meningkatkan efisiensi penyerapan energi dari panel surya. Dengan adanya pelacak, posisi panel secara otomatis dapat disesuaikan mengikuti arah matahari, sehingga sistem dapat menghasilkan lebih banyak energi sepanjang hari. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja dan kestabilan daya yang dihasilkan oleh sistem *Solar* panel ketika mereka mendukung sensor-sensor yang memantau kualitas air secara real-time. Tujuan dari penelitian ini adalah agar sistem

Solar panel dapat berjalan secara berkelanjutan dan membantu budidaya udang Vaname berkembang biak dengan sukses.

1.4 Batasan dan Asumsi Penelitian

Fokus penelitian ini adalah membuat sistem berbasis Internet of Things yang dapat memantau kualitas air kolam udang Vaname. Sistem ini hanya akan mengukur tiga parameter kualitas air: pH, kekeruhan (atau turbidity), dan Total Dissolved Solids (TDS).

Lokasi penelitian harus memiliki pencahayaan matahari yang cukup untuk mengisi daya baterai. Selama proses pengujian sistem, semua komponen pendukung, termasuk pengontrol tenaga surya, aki, dan inverter, dianggap berfungsi dengan baik.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat bagi petani udang dengan menawarkan solusi pemantauan kualitas air yang lebih efisien, hemat energi, dan *real-time*. Teknologi ini membantu mengurangi risiko penyakit pada udang, meningkatkan produktivitas budidaya, dan menekan biaya operasional melalui pemanfaatan *Solar panel*.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori-teori yang mendukung penelitian, seperti teknologi IoT, sensor kualitas air, energi terbarukan, sistem solar *tracker*, serta studi pustaka dari penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam merancang sistem, termasuk diagram alir penelitian, diagram blok sistem, serta perancangan perangkat keras dan lunak.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini memuat penjabaran komponen yang digunakan, proses perakitan perangkat keras, implementasi software pada ESP32, serta integrasi sensor dan panel surya.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengujian sistem, termasuk pergerakan solar *tracker*, efisiensi pengambilan energi berdasarkan sudut, kestabilan sistem, performa komunikasi data, dan visualisasi data sensor.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil yang diperoleh serta saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat referensi yang digunakan dalam penulisan laporan.

LAMPIRAN

Berisi data pendukung, gambar rangkaian, dan dokumentasi tambahan yang relevan.