

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perikanan merupakan pemain penting dalam pertumbuhan perekonomian dan ketahanan pangan Indonesia yang tidak dapat diabaikan. Perikanan merupakan suatu kegiatan ekonomi yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat, khususnya di Indonesia yang sekitar 2/3 perairannya tertutup oleh lautan. Dengan potensi ikan yang kaya, Indonesia telah memasukkan perikanan ke dalam sektor sumber daya alam terbarukan lainnya. Kontribusi sektor perikanan terhadap PDB (Produk Domestik Bruto) Indonesia ternyata positif dan signifikan (Sari & Khoirudin, 2023). Menurut (Fitrianah et al., 2014) Hasil laut Indonesia yang besar menjadikannya salah satu produsen makanan laut terkemuka di dunia. Udang, rumput laut, dan tuna merupakan produk ekspor utama. Berdasarkan data dari (Indonesia, n.d.) pada tahun Dalam beberapa tahun terakhir, ekspor udang Indonesia telah menunjukkan peningkatan. Ekspor udang pada tahun 2022 mencapai 342.319 ton, naik 1,2% dari tahun sebelumnya, yang mencapai 338.148 ton. Selama periode 2018–2022, volumenya terus meningkat dengan rata-rata pertumbuhan 3,58% per tahun. Amerika Serikat, Jepang, Tiongkok, Uni Eropa, dan Australia adalah negara tujuan ekspor udang utama Indonesia. Udang windu, udang vannamei, dan udang kering basah adalah jenis udang yang banyak diekspor. Ekspor hasil perikanan Indonesia sekitar 30% terdiri dari udang. Jawa Timur, Bali, Kalimantan Timur, Banten, dan Jawa Barat adalah provinsi yang paling banyak mengekspor udang. Dengan pencapaian ini, Indonesia menempati peringkat ketiga sebagai negara pengeksport udang terbesar di dunia. Namun, menurut penelitian yang telah diteliti oleh (Syambas et al., 2014) Sektor perikanan Indonesia sedang menghadapi tantangan perekonomian seperti rendahnya kontribusi industri perikanan terhadap PDB nasional, kerugian besar akibat IUU fishing, rendahnya produktivitas nelayan, ketergantungan ekspor yang berfluktuasi, dan tingginya permintaan. Selain itu, konservasi sumber daya perikanan dan kurangnya kerjasama antar pihak terkait juga menjadi permasalahan utama.

Menurut Penelitian yang dilakukan oleh (Zaini et al., 2020). Udang mempunyai potensi perekonomian yang besar di Indonesia, apalagi sebagai produk ekspor utama, memberikan kontribusi terhadap penerimaan devisa negara dan meningkatkan pendapatan masyarakat yang membudidayakannya. Peningkatan produksi udang diharapkan akan memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia yang berkelanjutan. Menurut (Budiman et al.,

2019), Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu jenis udang air tawar yang hidup di dataran rendah Pasifik Amerika Selatan. Keunggulannya antara lain pertumbuhannya cepat, mencapai berat maksimal 30-40gram dalam waktu 6-7 bulan. Selain itu, udang vannamei mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap penyakit seperti Vibrio dan white spot syndrome virus (WSSV) dibandingkan udang air tawar lainnya. Ia mempunyai kemampuan beradaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan seperti suhu, ph dan kekeruhan air sehingga cocok dibudidayakan di berbagai daerah, termasuk Indonesia. Selain itu, tingkat konversi pakan yang efisien dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi merupakan faktor yang memperkuat posisinya sebagai produk budidaya perikanan yang menjanjikan di pasar domestik dan internasional.

Permasalahan terkait kualitas ikan meliputi penurunan kualitas ikan akibat metode penangkapan ikan yang membahayakan lingkungan, perubahan lingkungan akibat perubahan iklim, penangkapan ikan yang berlebihan, ketersediaan pakan liar berkualitas rendah, kurangnya sanitasi dan fasilitas pengolahan yang modern (Fitrianah et al., 2016). Menurut Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Nurfadhilah, n.d.) Kendala yang dihadapi petani ikan dalam budidaya ikan adalah terbatasnya dan lemahnya pengetahuan dan keterampilan para petani, aktivitas mikroba, enzim dan proses oksidasi yang menyebabkan kerusakan dan pembusukan ikan serta inspeksi pemerintah menyebabkan aktivitas penambangan tidak teratur.

Menurut (Wahjuni et al., 2016) Pengendalian dan penciptaan lingkungan yang sesuai dengan habitat alami ikan sangatlah penting, namun sulit dilakukan secara manual. Sistem pemantauan dan pengendalian lingkungan otomatis perlu dikembangkan untuk mengoptimalkan budidaya ikan. Pendekatan sistem cerdas yang mampu memantau kondisi lingkungan perairan secara real-time dan terintegrasi dianggap sebagai langkah penting dalam pengembangan ini. Selain itu, Memastikan pengumpulan, pemrosesan, dan transmisi data yang terintegrasi ke server dalam budidaya ikan memerlukan sistem sensor, mikrokontroler, dan komputer papan tunggal yang dirancang dengan baik. Melalui pemantauan rutin dan penerapan tindakan preventif seperti pengendalian zat berbahaya dan pemeliharaan kolam yang teratur, masalah-masalah kualitas air dapat dideteksi dan diatasi sejak dini. Pemantauan ini juga membantu memastikan kesehatan dan pertumbuhan optimal ikan dalam lingkungan budidaya (Nisa, 2023). Sistem ini dirancang untuk terus mengukur parameter kualitas air di lapangan dan melaporkannya secara real time. Karyawan dapat memantau data secara online dengan mengaksesnya dari ponsel pintar atau komputer melalui Internet. Sistem menggunakan sensor

untuk mengukur parameter seperti pH, konduktivitas, suhu, kejernihan air, memproses data melalui modul mikrokontroler, dan mengirimkannya ke server pusat melalui modul. Teknologi dan layanan IoT memudahkan pemantauan sumber daya air secara real-time dan mengambil tindakan segera ketika masalah polusi terdeteksi (Das & Jain, 2017).

Namun, pengembangan sistem monitoring kualitas air berbasis IoT untuk budidaya udang masih tergolong baru di Indonesia. Penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebagian besar masih bersifat konvensional dan belum memanfaatkan teknologi IoT secara maksimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring kualitas air berbasis IoT menggunakan metode Fuzzy Mamdani untuk budidaya udang.

Dusun Bangunsari, Desa Tambak Kalisogo, Kecamatan Jabon merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi besar dalam budidaya udang. Namun, masih terdapat kendala dalam monitoring kualitas air yang dilakukan secara manual. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem monitoring kualitas air berbasis IoT yang dapat membantu petani dalam memantau kualitas air secara real-time dan akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Kendala apa saja yang dihadapi para petambak dalam hal kualitas air?
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air pada sistem budidaya udang?
3. Apa dampak keterbatasan ini terhadap efisiensi dan kelangsungan hidup budidaya udang dalam jangka panjang?
4. Bagaimana merancang sistem monitoring kualitas air berbasis IoT untuk budidaya udang?
5. Bagaimana menerapkan metode Fuzzy Mamdani dalam sistem monitoring kualitas air berbasis IoT untuk budidaya udang?
6. Bagaimana mengimplementasikan sistem monitoring kualitas air berbasis IoT untuk budidaya udang di Dusun Bangunsari, Desa Tambak Kalisogo, Kecamatan Jabon?

Tujuan dari mengatasi rumusan masalah ini adalah untuk memberikan kontribusi yang berharga bagi kemajuan sistem pemantauan kualitas air berbasis IoT untuk budidaya udang. Selain itu, upaya ini juga berupaya menawarkan solusi efektif terhadap tantangan yang dihadapi oleh petani ikan di wilayah penelitian.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem pemantauan kualitas air pada budidaya udang di tambak Kalisogo Sidoarjo dengan menggunakan metode Fuzzy Logic Mamdani. Dalam konteks ini, beberapa keterbatasan harus dipertimbangkan untuk menjamin keberhasilan dan validitas penelitian ini.

1. Keterbatasan data kualitas air yang ada: Salah satu keterbatasan utama dalam mengoptimalkan sistem pemantauan kualitas air adalah tersedianya data yang akurat dan komprehensif mengenai parameter kualitas air yang tersedia seperti suhu, pH, dan kekeruhan air di tambak Kalisogo Sidoarjo. Ketersediaan data yang terbatas dapat mempengaruhi validitas dan keakuratan model logika fuzzy Mamdani yang akan dikembangkan.
2. Kompleksitas variabel dan interaksi dalam sistem tambak: Sistem budidaya udang di tambak dapat melibatkan banyak variabel berbeda yang saling berinteraksi, seperti populasi udang, jenis penggunaan pakan, dan kondisi lingkungan. Pemodelan sistem ini menggunakan logika fuzzy Mamdani akan menjadi lebih kompleks karena perlu memperhitungkan interaksi antar variabel yang mungkin sulit diprediksi secara akurat.
3. Keterbatasan penerapan logika fuzzy pada skala peternakan: Meskipun logika fuzzy Mamdani dapat memberikan pendekatan adaptif untuk mengoptimalkan sistem pemantauan, penerapannya pada skala besar, seperti di tambak udang, memerlukan perhatian khusus terhadap efisiensi TI dan integrasi ke dalam sistem pemantauan yang ada. Keterbatasan ini mungkin mencakup aspek teknis seperti kecepatan komputasi dan ketersediaan sumber daya untuk sistem yang diusulkan.

Mengingat keterbatasan tersebut, penelitian ini dapat fokus pada pengembangan model yang efektif dan dapat diterapkan di lingkungan tambak udang yang sebenarnya, dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan sistem monitoring kualitas air berbasis IoT dengan metode Fuzzy Logic dalam budidaya udang di Dusun Bangunsari, Desa Tambak Kalisogo, Kecamatan Jabon. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk

mengevaluasi kinerja sistem monitoring yang telah diimplementasikan dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air dalam budidaya udang

1.5 Manfaat

Manfaat pemantauan kualitas air pada tambak udang mencakup beberapa aspek penting. Pertama, pemantauan ini membantu menentukan apakah kualitas air kolam memenuhi standar yang disyaratkan untuk budidaya ikan. Kedua, melalui pemantauan ini, para petani dapat mengenali penurunan kualitas air yang dapat berdampak negatif terhadap pertumbuhan ikan.

Selain itu, pemantauan kualitas air juga dapat membantu meningkatkan kesuburan air, mengendalikan penurunan kualitas air, dan mengelola seluruh lingkungan air. Pemantauan ini juga berperan dalam mengurangi risiko munculnya hama yang dapat menghambat pertumbuhan ikan.

Terakhir, melalui pemantauan kualitas air yang efektif, petani dapat meningkatkan produktivitas dan distribusi biota laut di tambak. Untuk melakukan pemantauan ini, perlu menggunakan alat dan teknologi yang tepat, seperti sensor untuk mengukur parameter kualitas air seperti suhu, pH, dan kekeruhan serta menerapkan sistem Internet of Things (IoT) untuk mengirimkan data aktual secara real-time.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi petani udang di Dusun Bangunsari, Desa Tambak Kalisogo, Kecamatan Jabon dalam memantau kualitas air secara efisien dan akurat. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik dalam pengembangan sistem monitoring kualitas air berbasis IoT untuk aplikasi pertanian. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi pertanian di Indonesia.