

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kepiting bakau sudah lama dikenal sebagai komoditas perairan yang menjanjikan, salah satu jenis kepiting yang hidup pada ekosistem *mangrove* atau hutan bakau yaitu Kepiting bakau (*Scylla sp.*). Ditemukan fakta bahwa ternyata kepiting bakau terdiri atas empat spesies yang berbeda. Kepiting-kepiting tersebut adalah *Scylla olivacea*, *Scylla paramomasain*, *Scylla serrata*, dan *Scylla tranquebarica*.

Dari jenis jenis kepiting tersebut, Metode budidaya yang banyak digunakan adalah tambak/keramba dan *crab house box*. Metode budidaya yang digunakan pada penelitian ini adalah tambak. Tambak merupakan metode budidaya kepiting bakau yang dilakukan di area perairan payau yang biasanya berlokasi di daerah pesisir dengan kandungan salinitas yang sesuai dengan lingkungan asli kepiting bakau sekitar 15-30 PPT, suhu optimal 25-35°C dan pH 7,5-8,5 (Setiyowati dkk. 2022).

Berdasarkan data pada tahun 2021 Indonesia mengalami lonjakan nilai ekspor kepiting hingga ±614.25 juta U.S dollar atau sama dengan 10 triliun rupiah, mengalahkan ekspor udang dan tuna (Muhsinin, Hendrarini, and Soegiarto 2024). Disertai juga dengan volume hasil produksi kepiting bakau pada tahun 2021 sebesar 9.707.452, 53 kg, dan menurun pada tahun 2022 sebesar 7.626.178,98 kg (Muhaemin dkk. 2024).

Penurunan nilai ekspor kepiting disebabkan oleh beberapa faktor yang memengaruhi hasil seperti kurangnya sistem monitoring kualitas air pada budidaya tambak kepiting yang masih manual dan perubahan kondisi lingkungan. Diperkuat dengan studi (Mujiyanti dkk. 2024) menyatakan bahwa metode manual (insting) tidak memungkinkan melakukan pemantauan kualitas air secara spesifik dan simultan yang menyebabkan turunnya produktivitas kepiting. Beberapa parameter kualitas air penting dalam budidaya kepiting bakau adalah suhu, salinitas, dan pH (Setiyowati dkk. 2022). Berdasarkan hasil wawancara dengan pengusaha budidaya

tambak menyampaikan juga bahwa kepiting yang sehat harus melihat indikator seperti suhu, pH, dan salinitas.

Cara untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu diperlukannya sistem yang dapat memonitoring kualitas air dengan tingkat akurasi tinggi menggunakan *Internet Of Things (IoT)*. Muhsinin dkk. (2024); Setiyowati dkk. (2022) telah meneliti dan menunjukkan konsensus bahwa teknologi IoT dapat memitigasi masalah ini. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut adalah sistem dapat menampilkan kondisi kualitas air dari setiap sensor. Namun masalah yang dihadapi yaitu setiap sensor hanya dapat membaca satu parameter terpisah, masih belum ada yang menggabungkan beberapa parameter (suhu, pH, dan salinitas) untuk membuat keputusan kondisi air baik, sedang, dan buruk, tidak hanya menampilkan angka numerik untuk memonitoring kualitas air sehingga lebih fleksibel terhadap variasi data sensor dan lebih mendekati cara berpikir manusia. Padahal, data untuk mengambil keputusan kualitas air di lingkungan budidaya bersifat dinamis dan tidak selalu memiliki nilai biner antara baik dan buruk. Oleh karena itu, penelitian ini memerlukan pendekatan *Fuzzy Tsukamoto*, metode yang dapat menggabungkan setiap jenis sensor dan menghasilkan *output linguistic* (baik, sedang, buruk) (Mujiyanti dkk. 2024; Susanto dkk. 2020). Sistem ini menggunakan mikrokontroler dan sensor untuk mengukur parameter kualitas air yang terintegrasi dengan web. Dengan adanya sistem ini petani tambak bisa mendapatkan informasi tentang kondisi air tambak secara spesifik.

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata untuk pengembangan teknologi khususnya di bidang budidaya kepiting bakau. Selain itu, sistem ini diharapkan bisa membantu pekerjaan petani tambak untuk mengatasi risiko kematian kepiting yang disebabkan kualitas air yang buruk dan berakibat nilai produktivitas panen menurun.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, ditemukan beberapa rumusan masalah diantaranya:

- a. Bagaimana merancang sistem untuk memonitoring kualitas air budidaya

tambak kepiting bakau berbasis *Internet of Things*?

- b. Bagaimana penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* kedalam setiap parameter suhu, pH, dan salinitas untuk menentukan kondisi kualitas air?
- c. Bagaimana sistem yang dibangun dapat membantu petani dalam memonitoring kualitas air secara lebih informatif dan efisien?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ditemukan, didapatkan tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Membangun sistem monitoring kualitas air tambak kepiting bakau berbasis IoT yang dapat membaca dan menampilkan data suhu, pH, dan salinitas dengan nilai yang tegas.
- b. Mengimplementasikan logika *Fuzzy Tsukamoto* kedalam sistem yang dapat menggabungkan tiga parameter kualitas air berdasarkan *rules base* yang telah ditentukan agar menjadi *output* linguistik (baik, sedang, buruk).
- c. Meyediakan sistem informai berupa aplikasi berbasis *website* yang dapat membantu petani tambak agar dapat memahami kondisi kualitas air dengan lebih mudah dan mendukung pengambilan keputusan secara cepat dan tepat.

### 1.4 Manfaat

Terdapat 2 manfaat untuk peneliti dan pengusaha tambak

- a. Bagi Peneliti:
  - 1.) Meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam bidang pengembangan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT), pemrograman mikrokontroler, serta penerapan logika *fuzzy* dalam pengambilan keputusan.
  - 2.) Memberikan pengalaman langsung dalam merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring lingkungan berbasis teknologi

b. Bagi Pengusaha Tambak:

- 1.) Memberikan solusi teknologi untuk memantau kualitas air tambak, sehingga mempermudah pengambilan keputusan terkait tindakan preventif atau korektif terhadap kondisi tambak.
- 2.) Mengurangi risiko penurunan produktivitas panen akibat keterlambatan dalam mendeteksi perubahan parameter lingkungan seperti suhu, pH, dan salinitas.

### **1.5 Batasan Masalah**

Sistem monitoring yang dikembangkan tidak bisa melakukan tindakan secara otomatis, ketika nilai parameter kondisi air tambak kepiting tidak sesuai. Hanya digunakan untuk monitoring kondisi air tambak kepiting.