

BAB-1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah dan Kebutuhan

Saat ini, upaya budidaya ikan lele semakin intensif seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi. Produksi ikan lele yang berkembang cepat dapat didukung oleh kemudahan dalam budidayanya seperti memanfaatkan lahan seminimal mungkin, serta umur budidaya ikan lele yang relatif pendek. Hal tersebut berpengaruh pada peningkatan hasil produksi yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat sekaligus meningkatkan pendapatan pembudidaya ikan. Tetapi kenyataannya berbanding terbalik seperti yang terjadi di wilayah Kabupaten Bandung, menurut data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung, produksi ikan lele di Kabupaten Bandung mengalami penurunan signifikan di tahun 2021 ke tahun 2022. Dari 3.790,81 ton pada 2021, produksi turun menjadi 1.364,12 ton di 2022 [1]. Tren penurunan produksi ini harus menjadi perhatian utama bagi pemangku kepentingan industri budidaya ikan lele.

Peningkatan produksi budidaya ikan lele bergantung pada beberapa parameter seperti pemberian pakan yang optimal, pemilihan media budidaya yang sesuai, dan seleksi benih yang berkualitas. Media budidaya ikan lele menjadi salah satu parameter terpenting dalam produksi ikan lele karena media ini menjadi tempat ikan lele hidup dan kerap lepas dari pemantauan berhubung dengan terbatasnya kemampuan pengelola dalam melihat kondisi media budidaya seperti kualitas air. Oleh karena itu, melihat pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan lele menjadi salah satu faktor untuk meningkatkan produksi budidaya lele.

Pada permasalahan yang kami angkat mengenai pertumbuhan ikan lele di kolam BTP (Bandung Techno Park), Pak Zaenal selaku pemilik dan pengelola kolam menyatakan bahwa masalah utama yang dihadapi adalah ketika hujan turun, air kolam terkontaminasi oleh zat-zat yang tidak diinginkan. Hal ini menyebabkan kualitas air menjadi asam, yang tidak sesuai untuk kehidupan ikan lele. Untuk mengatasi tantangan dalam produksi budidaya ikan lele, alat pemantauan kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dilengkapi dengan model *machine learning* dapat menjadi solusi inovatif. Alat ini dapat dipasang di kolam budidaya ikan lele untuk terus memantau parameter-parameter penting kualitas air secara *real-time*. Data yang dikumpulkan oleh alat ini kemudian dapat digunakan untuk mengembangkan model *machine learning* yang mampu memprediksi pengaruh kualitas air terhadap ikan lele. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini, kami akan mengembangkan sistem prediksi pengaruh kualitas air terhadap ikan lele, dengan tujuan meningkatkan produksi budidaya ikan lele yang efektif

dan efisien. Dengan memanfaatkan teknologi *machine learning*, melengkapi data kuantitatif yang relevan, dan merujuk pada literatur ilmiah yang kuat, penelitian ini bertujuan memberikan kontribusi positif dalam mengatasi permasalahan dalam budidaya ikan lele.

1.2 Analisa Masalah

Kualitas air adalah faktor kunci dalam budidaya ikan lele, terutama dalam aspek suhu, pH, dan kekeruhan. Parameter-parameter ini mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan kesehatan ikan lele. Di Kolam Bandung Techno Park, perubahan suhu, pH, dan kekeruhan air sering terjadi, yang berdampak negatif pada produktivitas budidaya ikan lele. Masalah tersebut menimbulkan beberapa masalah di berbagai aspek seperti aspek teknis dan ekonomi.

1.2.1 Aspek Teknis

Dalam upaya akuakultur ikan lele, kualitas air sebagai salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap keberhasilan hidup ikan lele. Akan tetapi, bila kualitas air tidak stabil atau berubah ubah maka bisa berakibat tidak baik bagi ikan lele yang di budidaya. Dampaknya ikan lele bisa stres, sakit atau mati bila tidak bisa toleran terhadap perubahan lingkungan. Maka dari itu lazimnya dibutuhkan tindakan khusus atau rekayasa guna menjaga kondisi kualitas air akuakultur terjaga stabil [2]. Proses pembenihan ikan lele yang berada pada kualitas air yang buruk menyebabkan pertumbuhannya terganggu bahkan mengalami kematian [3]. Oleh karena itu, buruknya kualitas air pada media budidaya lele dapat menyebabkan penurunan produksi budidaya ikan lele. Dari segi teknis, penurunan produksi dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti kualitas air yang buruk, serangan penyakit, serta pengelolaan pakan dan manajemen budidaya yang kurang optimal.

1.2.2 Aspek Ekonomi

Penurunan produksi budidaya ikan lele dapat berdampak pada penurunan pendapatan dan keuntungan bagi para pembudidaya. Berdasarkan Badan Pusat Statistik, harga rata-rata ikan lele di tahun 2022 menjadi yang tertinggi dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya, yaitu Rp. 25.469,55. Harga tersebut mengalami kenaikan sebanyak 1.960,87 dari tahun 2021 yang memiliki harga Rp. 23.508,68 [4]. Kenaikan harga ini tidak dapat dimanfaatkan dengan maksimal oleh para pengelola budidaya ikan lele jika produksi yang dihasilkan mengalami penurunan.

1.2.3 Aspek Sumber Daya Manusia

Budidaya ikan lele membutuhkan pengawasan intensif dan alokasi waktu yang cukup signifikan, yang mengharuskan tersedianya sumber daya manusia yang memadai untuk pengelolaannya. Aspek manajerial dalam budidaya ini tidak hanya mencakup pemantauan harian tetapi juga penerapan pengetahuan tentang pertumbuhan ikan lele yang efektif dan

efisien. Namun, seringkali pengelola mengalami kesulitan dalam memahami kualitas air yang ideal untuk kolam lele. Mereka cenderung hanya mengandalkan air keruh tanpa dasar pengetahuan yang memadai tentang kualitas air yang optimal.

Ketidaktahuan ini dapat mengakibatkan pertumbuhan ikan lele yang tidak maksimal. Pengelolaan kualitas air secara berkala memerlukan lebih banyak sumber daya manusia, tetapi realitanya hanya ada 3 orang yang menangani 30 kolam di BTP, yang jelas-jelas kurang memadai. Kondisi ini menyebabkan kurangnya efisiensi dalam proses pemeliharaan dan pertumbuhan ikan lele. Untuk mencapai hasil yang optimal, diperlukan peningkatan pemahaman tentang manajemen kualitas air serta penambahan tenaga kerja yang mampu menjalankan tugas pengawasan dan pengelolaan dengan lebih baik.

1.3 Analisa Solusi yang Ada

Berdasarkan studi mengenai pemanfaatan teknologi untuk memantau budidaya ikan, banyak solusi yang ditawarkan untuk implementasi. Solusi-solusi yang sudah ada berguna untuk berbagai keperluan dalam budidaya ikan, seperti pemantauan kualitas air dan prediksi pertumbuhan ikan.

1.3.1 Alat Ukur Konvensional

Alat ukur konvensional yang digunakan untuk memantau kualitas air di suatu kolam budidaya ikan lele bermacam-macam sesuai dengan parameter yang akan dipantau. Untuk suhu, alat yang digunakan yaitu termometer yang dengan frekuensi dua kali per hari pada pagi dan sore. Mengukur pH air menggunakan pH meter atau pH indikator (kertas lakmus) yang penggunaannya sesuai dengan spesifikasi alat. Untuk kekeruhan air menggunakan turbidimeter, kecerahan air menggunakan *secchi disk*, oksigen terlarut menggunakan DO Meter dan amonia atau NH₃ menggunakan fotometer [5].

Alat-alat tersebut merupakan alat konvensional yang sudah sesuai standar industri sehingga memiliki tingkat akurasi dan presisi yang tinggi. Akan tetapi, setiap parameter memiliki alat ukur yang berbeda sehingga pembudidaya ikan lele harus memiliki masing-masing satu alat untuk memantau kualitas air. Hal tersebut cukup memberatkan karena pembudidaya harus mengalokasikan dananya pada masing-masing alat untuk melakukan pemantauan kualitas air.

1.3.2 My Intelligence Pond (My I-Pond)

My I-Pond merupakan alat untuk *monitoring* kualitas air tambak ikan nila untuk peningkatan pengelolaan akuakultur berbasis IoT. Fitur dasar dari alat ini mampu mendeteksi

parameter kualitas air tambak ikan seperti pH, suhu, dan kekeruhan. Akurasi dari alat ini dari masing-masing sensor yaitu 94% untuk sensor pH, 90% untuk sensor kekeruhan dan 99% untuk sensor suhu. Data hasil pengukuran akan disimpan di sebuah database. Data tersebut akan divisualisasikan oleh sebuah platform *monitoring* dengan tujuan agar petambak dapat memantau bagaimana kondisi kualitas air tambak ikan nila [6]. Berikut adalah Tabel 1.1 Spesifikasi Alat My I-Pond.

Tabel 1.1 Spesifikasi Alat My I-Pond

Fitur My I-Pond	Deskripsi
Fitur Utama	<i>My I-Pond</i> mampu mendeteksi parameter kualitas air tambak ikan seperti pH, suhu, dan kekeruhan. Data yang dikumpulkan disimpan di database dan divisualisasikan melalui platform <i>monitoring</i> .
Fitur Dasar	Menggunakan beberapa sensor untuk mendeteksi kualitas air: <ol style="list-style-type: none"> 1. DFRobot Sen0161 pH Meter Sensor (Sensor pH) untuk mengukur kondisi pH air. 2. DFRobot Sen0189 <i>Turbidity</i> Sensor (Sensor Kekeruhan) untuk mengukur kondisi kekeruhan air. 3. DS18B20 <i>Digital Temperature</i> Sensor (Sensor Suhu Air) untuk mengukur kondisi suhu air.
Fitur Tambahan	Memiliki <i>Website monitoring</i> yang dibangun dengan React JS dan flask untuk <i>frontend</i> dan <i>backend</i> . Terintegrasi dengan model <i>machine learning</i> yang memprediksi kualitas air.

1.3.3 Aplikasi *Machine Learning* dalam Akuakultur Ikan Cerdas

Jurnal ini membahas bagaimana teknologi *machine learning* telah diadopsi dalam akuakultur selama lima tahun terakhir, yang mencakup berbagai aplikasi seperti evaluasi biomassa ikan, identifikasi dan klasifikasi ikan, analisis perilaku ikan, dan prediksi parameter kualitas air. Algoritma dan teknik pembelajaran mesin telah membantu menciptakan peluang baru untuk perikanan digital yang lebih efisien dan terotomatisasi [7].