

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

Budidaya udang merupakan salah satu sektor perikanan utama di Indonesia, mengingat sumber daya laut yang melimpah. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menargetkan produksi udang akan mencapai 2 juta ton per tahun pada tahun 2024[1], sehingga peningkatan jumlah produksi mengharuskan petambak menyiapkan produk mereka dalam kondisi baik sebelum dipasarkan. Namun, tantangan terbesar yang dihadapi petambak adalah kegagalan panen, yang sebagian besar disebabkan oleh buruknya kualitas air tambak. Air yang kotor dapat mengurangi kadar oksigen, pakan berlebih yang mengendap memicu kerusakan lingkungan tambak, serta wabah penyakit yang menyerang udang. Sehingga, pengelolaan kualitas air pun menjadi salah satu kesulitan yang dihadapi oleh para petambak udang. Jika para petani tambak mengalami kegagalan panen, hal ini akan berpengaruh pada aspek perekonomian dan menyebabkan kerugian yang sangat besar.

Maka dari itu, dalam penulisan ini topik yang diangkat berkenaan dengan tambak udang dimana dalam pengelolaan tambak udang salah satu hal utama yang perlu diperhatikan untuk menghasilkan udang dengan kualitas terbaik yaitu pemantauan kualitas air tambak. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat yang bisa digunakan dengan mudah oleh para petambak udang untuk mengelola mutu air. Solusi yang ditawarkan yaitu mengintegrasikan teknologi *Internet of Things* (IoT) dengan sebuah *platform* pemantauan kualitas air tambak.

1.2 Analisa Masalah

Produksi udang di Indonesia pada tahun 2023 telah mencapai 1,097 juta ton, sebagaimana yang diungkapkan oleh Menteri Kelautan dan Perikanan, Sakti Wahyu Trenggono[2]. Jumlah tersebut telah memenuhi 54,85% dari target yang digagas oleh KKP. Untuk mendongkrak angka produksi pada tahun 2024 diperlukan berbagai upaya, terutama dalam menangani permasalahan yang masih dihadapi oleh petambak udang di Indonesia. Permasalahan tersebut salah satunya adalah saluran air yang tidak berfungsi[1]. Belum lagi petambak masih kesulitan melakukan *monitoring* kualitas air tambak yang menjadi salah satu parameter utama dalam keberhasilan produksi udang berkualitas dari jarak jauh karena keterbatasan fasilitas. Pada kasus terburuk, petambak dapat mengalami gagal panen akibat kematian massal pada udang yang mereka budidayakan yang disebabkan oleh merebaknya

bakteri akibat tidak terpantaunya kualitas air tambak[3]. Hal tersebut dapat menjadi salah satu faktor penghambat dalam mencapai target produksi 2 juta ton udang di tahun 2024.

Dengan memantau kualitas air di tambak, kita dapat mengidentifikasi potensi masalah yang dapat mempengaruhi kehidupan dan keberlangsungan hidup udang dalam tambak. Sehingga dalam analisis masalah ini terdapat beberapa aspek kehidupan yang perlu dipertimbangkan yang harus dihadapi oleh petambak udang antara lain meliputi:

1.2.1 Aspek Lingkungan

Peningkatan bahan organik di dasar tambak, seperti sisa pakan, kotoran udang, dan pupuk, dapat menumpuk seiring waktu, menghasilkan limbah berupa senyawa beracun seperti amonia, karbondioksida, nitrit, dan hidrogen sulfida, terutama saat pH air menurun[4]. Dalam budidaya udang, kualitas air diukur melalui parameter seperti suhu, pH, oksigen terlarut, dan padatan terlarut yang memiliki standar tertentu untuk menjaga kelangsungan hidup udang. Ketidakseimbangan parameter ini, baik akibat faktor alam maupun akumulasi limbah, harus menjadi perhatian utama petambak agar dapat menghasilkan udang berkualitas.

1.2.2 Aspek Kesehatan

Kesehatan udang sangat dipengaruhi oleh kualitas air tambak, karena lingkungan yang buruk dapat memicu stres, menurunkan ketahanan tubuh udang, dan meningkatkan risiko penyakit seperti *White Spot Syndrome Virus* (WSSV), *Infectious Myonecrosis Virus* (IMNV), dan *Taura Syndrome Virus* (TSV). Penurunan kualitas air, seperti akumulasi senyawa beracun (amonia, nitrit, dan hidrogen sulfida) serta limbah organik, dapat menyebabkan kondisi udang memburuk hingga kematian massal[4]. Oleh karena itu, pemantauan kualitas air secara berkala selama masa budidaya sangat penting untuk mencegah kerugian akibat penyakit dan memastikan udang yang dihasilkan tetap sehat.

1.2.3 Aspek Ekonomi

Dalam tiga tahun terakhir (2020-2023), industri udang nasional menghadapi tantangan besar akibat penurunan kualitas produksi yang dipengaruhi oleh serangan penyakit dan faktor lingkungan, termasuk buruknya kualitas air tambak. Penurunan kualitas udang tidak hanya berdampak pada harga jual yang anjlok, tetapi juga menyebabkan kerugian besar bagi petambak, karena lebih dari 50% pendapatan digunakan untuk biaya operasional budidaya[5]. Udang berkualitas rendah sering kali sulit terjual atau hanya dihargai murah, sehingga manajemen kualitas air menjadi faktor krusial untuk menjaga stabilitas lingkungan tambak dan mencegah kerugian ekonomi.

1.2.4 Aspek Keilmuan

Pemantauan kualitas air tambak hingga saat ini masih terbatas pada metode manual, di mana petambak harus memeriksa kondisi air langsung di lapangan tanpa data yang akurat. Hal ini kurang efisien dari segi waktu dan tenaga, sementara sistem otomatisasi dan peringatan dini untuk mendeteksi parameter kualitas air yang melebihi ambang batas masih sangat minim. Selain itu, alat yang tersedia saat ini sering kali memiliki fitur terbatas dan data yang tidak sepenuhnya sesuai dengan kondisi sebenarnya. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pemantauan yang lebih canggih dan terintegrasi untuk memastikan kualitas air tetap terjaga secara *real-time*.

1.3 Analisa Solusi yang Ada

Berdasarkan permasalahan terkait kualitas air yang sudah dibahas di atas, beberapa solusi yang telah dilakukan oleh para petambak diantaranya yaitu melakukan pengamatan fisik air tambak. Selain dari melakukan pengamatan fisik, metode lainnya adalah mengukur parameter kualitas air tambak dengan alat industri. Terdapat beberapa parameter yang harus dipantau oleh para petambak diantaranya suhu, oksigen terlarut, pH, padatan terlarut, dan kandungan lainnya dalam air. Dengan mengukur parameter kualitas air, kondisi udang dan habitatnya dapat dipastikan dengan benar apakah tambak udang dalam kondisi optimal atau tidak. Namun, kekurangan dari dua metode yang telah disebutkan, petambak harus secara rutin memeriksa secara manual ke kolam tambak. Hal tersebut tidaklah efektif mengingat beberapa petambak udang tidak hanya mengurus satu kolam tambak.

Sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) telah banyak dirancang guna meningkatkan efisiensi dalam pemantauan kualitas air tambak. Beberapa sistem tersebut di antaranya adalah sistem yang dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3, 3 sensor, dan aplikasi Blynk pada Android[6], sistem informasi manajemen pakan dan pemantauan kualitas air berbasis *website*[7], serta sistem *monitoring* berbasis aplikasi android dengan bahasa pemrograman kotlin[8].

Dalam perancangan Tugas Akhir ini, *warning* dan *action* merupakan solusi atas masalah-masalah yang ada. *Warning* dapat disajikan dalam beberapa kasus, contohnya jika sensor-sensor yang terpasang mendeteksi bahwa kualitas air tidak berada dinilai ideal untuk memenuhi nilai yang diinginkan, maka *action* yang akan dijalankan setelah adanya *warning* tersebut dapat diimplementasikan dalam banyak hal tergantung kondisi tambak udang yang di observasi.