

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, usaha budidaya perikanan kian diminati oleh berbagai kalangan masyarakat, baik pada sektor budidaya air tawar, air payau, maupun air laut. Peningkatan ini didorong oleh kemajuan teknologi di Indonesia yang berdampak positif pada komoditas budidaya, khususnya biota ikan dan udang, yang terus berkembang baik melalui sistem tradisional maupun modern. Meski demikian, para pembudidaya masih kerap dihadapkan pada tantangan serius, salah satunya adalah pemenuhan kebutuhan pakan (Ode Piliana et al., 2024).

Selain masalah pakan, kualitas air juga menjadi aspek krusial yang harus diperhatikan, mulai dari tahap pembenihan hingga pembesaran. Kualitas air yang optimal sangat menentukan kelangsungan hidup (*survival rate*) dan pertumbuhan organisme yang dibudidayakan. Oleh karena itu, media air yang digunakan harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas lingkungan yang higienis bagi biota di dalamnya. Beberapa parameter kualitas air yang sangat penting bagi ikan budidaya meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut. Sebagai contoh, suhu air optimum untuk menjaga selera makan ikan berada pada kisaran 22–29°C, di mana pada kondisi tersebut ikan akan makan dengan lahap, terutama pada pagi dan sore hari (Balai Benih Ikan Andalas et al., 2024).

Secara umum, pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan ditentukan oleh kualitas induk, kualitas telur, kualitas air, serta rasio antara jumlah makanan dan kepadatan tebar. Nutrisi yang terpenuhi dari makanan tersebut nantinya akan digunakan oleh ikan untuk bertahan hidup dan tumbuh dengan baik (Olahairullah, 2022).

Keterkaitan antara parameter lingkungan dan nutrisi ini juga berlaku pada budidaya ikan nila, dimana faktor kualitas air sangat menentukan keberhasilan produksinya. Jika kualitas air buruk, ikan nila akan menjadi lebih rentan terserang penyakit atau bahkan mengalami kematian massal yang berdampak pada menurunnya hasil produksi. Kualitas air kolam ikan nila sendiri dikatakan baik jika memiliki suhu dan kadar keasaman (pH) yang sesuai dengan standar kebutuhan hidupnya. Namun pada

realitasnya, kegiatan pemantauan kualitas air pada kolam ikan nila sering kali belum berjalan efisien. Di salah satu peternakan milik mitra di Pondok Pesantren Raden Rahmat Sunan Ampel Jemer, Jalan Koptu Berlian No.8, Dusun Jamuan, Kelurahan Antirogo, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Pemantauan masih dilakukan secara manual dan berkala oleh karyawan. Selain itu, proses pemberian pakan juga masih dilakukan secara konvensional dengan cara menebar langsung menggunakan tangan, sehingga jumlah pakan yang diberikan kurang presisi dan jadwal pemberian pakan sering kali tidak konsisten akibat keterbatasan waktu karyawan. Metode konvensional ini dinilai kurang efektif mengingat kondisi fisik air dapat berubah dengan sangat cepat akibat faktor cuaca ekstrem maupun penumpukan sisa pakan atau feses ikan di dasar kolam dapat mengakibatkan air keruh dan memicu amonia, yang membuat kualitas air menurun (Sari et al., 2023).

Untuk mengatasi masalah efisiensi dan ketidakkonsistenan jadwal tersebut, penerapan sistem kontrol lokal berbasis pengatur waktu (*timer*) sebenarnya telah banyak diterapkan untuk membantu efisiensi pemberian pakan ikan dan pemantauan kualitas air secara berkala. Salah satunya seperti penelitian yang dilakukan oleh (Weku et al., 2021), yang merancang alat pemberi pakan ikan otomatis dan pemantauan kualitas air menggunakan *timer* digital berbasis kontroler lokal. Sistem konvensional ini mampu menggerakkan motor untuk mengeluarkan pakan secara otomatis pada jadwal yang telah ditentukan tanpa intervensi manual. Namun, keterbatasan utama dari sistem kontrol lokal tanpa jaringan ini adalah ketidakmampuannya untuk memantau kondisi kualitas air atau memberikan data secara *real-time* kepada pembudidaya ketika sedang berada di luar area kolam.

Keterbatasan kontrol lokal tersebut menegaskan bahwa integrasi teknologi *Internet of Things* (IoT) dengan aplikasi *mobile* sangat dibutuhkan untuk mengatasi kendala jarak dan waktu. Hal ini krusial karena parameter kualitas air seperti pH, suhu, dan kekeruhan dapat berubah drastis dalam waktu singkat akibat faktor cuaca atau lingkungan. Melalui sistem IoT, data sensor dapat dikirimkan secara kontinu ke *smartphone* pembudidaya. Dengan demikian, pengawasan jarak jauh (*remote*

monitoring) dan sistem peringatan dini (*early warning system*) dapat berjalan *real-time* untuk mencegah resiko kematian masal pada ikan (Saputra et al., 2025).

Berdasarkan kompleksitas permasalahan teknis tersebut, diduga penerapan teknologi otomasi berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terintegrasi aplikasi mobile menjadi solusi alternatif untuk pemantauan kualitas air dan pemberian pakan ikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang didapatkan adalah belum adanya sistem pemantauan kualitas air (suhu, pH, kekeruhan) dan pemberian pakan yang bekerja secara *real-time* dan otomatis, sehingga pembudidaya sering terlambat dalam menangani perubahan kondisi kolam yang dinamis.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah merancang, membangun, dan menguji sistem pemantauan kualitas air dan pemberian pakan ikan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terintegrasi dengan aplikasi *mobile* pada kolam budidaya ikan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Melalui otomatisasi pada proses pemberian pakan dan pemantauan kualitas air, sistem ini mampu meringankan beban kerja fisik karyawan sekaligus memfasilitasi tindakan preventif yang cepat bagi pembudidaya sebelum terjadi kematian massal pada ikan, berkat adanya pemantauan parameter air secara *real-time* dan fitur peringatan dini (*early warning system*).
2. Memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan pemodelan sistem kontrol lokal yang diintegrasikan dengan jaringan internet untuk pengiriman data sensor secara kontinu ke perangkat pintar (*smartphone*).

3. Menjadi dasar acuan dan inspirasi untuk mengembangkan sistem *Smart Aquaculture* yang lebih kompleks, seperti penambahan fitur deteksi kadar amonia atau penggunaan kecerdasan buatan (AI).

1.5 Batasan Masalah

Karena luasnya materi, maka pada penelitian ini dilakukan pembatasan masalah antara lain :

1. perancangan antarmuka untuk monitoring kualitas air kolam dan pemberian pakan ikan secara terjadwal dengan menggunakan *platform MIT App Inventor*, dan menggunakan Firebase sebagai *database real-time*.
2. Parameter air yang dipantau dan diuji dibatasi hanya pada suhu, keasaman (pH), dan kekeruhan air (*turbidity*), tidak mengukur parameter kimia lain seperti amonia, nitrit, atau oksigen terlarut (*dissolved oxygen*).