

## BAB I

### 3.1. Latar Belakang

Pentingnya perhatian lebih pada kolam pendederan ikan sidat merupakan tantangan bagi peternak ikan sidat, pentingnya menjaga suhu dan pH air merupakan tantangan utama bagi pemilik kolam[1] dimana proses pengontrolan harus sangat diperhatikan sedetail mungkin. Pada sistem pendederan ikan sidat secara konvensional masih belum banyak dikuasai karena banyak kendala dalam faktor-faktor yang mempengaruhinya khususnya kondisi kualitas air budidaya[2] kendala yang dialami adalah ketepatan waktu, karena perubahan kondisi tidak tentu sehingga pengontrolan secara berkala harus tetap dilakukan. Perubahan kondisi air yang tidak tepat waktu teratasi dapat berpengaruh buruk pada pertumbuhan ikan sidat tersebut[3], kurangnya perhatian dalam proses pengukuran semua parameter yang mempengaruhi kualitas air merupakan salah satu kendala yang harus dihadapi pengelola kolam pembesaran larva ikan sidat.

Penggunaan sistem kendali elektronik dan IoT telah banyak digunakan untuk sistem pengendali di dunia pertanian dan peternakan [4] juga dapat digunakan untuk mengirimkan data fisis kolam seperti suhu, dan pH ke *cloud server* yang dapat dijadikan sebagai dasar keputusan seorang ahli/pengawas untuk mengendalikan nilai-nilai besaran fisis kondisi suatu kolam ikan. Dengan demikian, seorang ahli/pengawas dapat memonitor dari jauh kondisi beberapa area kolam berbeda-beda. Penggunaan sistem kendali elektronik dan perangkat IoT dapat diatur untuk pengukur, mengendalikan dan melaporkan nilai seluruh besaran fisis sangat cepat [5]. Dalam sistem kendali jarak jauh berbasis IoT, ada dua hal yang berhubungan dengan jumlah data yang harus dijadikan

pertimbangan. Pertama adalah jumlah sensor. Pada kolam yang cukup luas, sensor yang harus dipasang untuk suatu besaran fisis tidak cukup hanya satu buah. Jika nilai setiap sensor ini akan dikirim ke *cloud server*, hal ini akan memperbesar biaya komunikasi data. Hal kedua yang harus dipertimbangkan dengan baik adalah frekuensi pengiriman data dan sinyal kendali. Perangkat kendali elektronik dan IoT dapat diatur untuk melakukan pengukuran nilai besaran fisis seluruh sensor yang terpasang di kolam dengan frekuensi yang sangat cepat, Meskipun tampak menguntungkan, namun respon waktu sistem kendali elektronik dan IoT yang sangat cepat ini harus ditentukan dengan baik untuk menekan biaya komunikasi untuk mengirim data dari perangkat kendali di kolam ke *cloud server* dan *smartphone* pemilik kolam. Selain biaya komunikasi, jumlah sensor yang dipasang di kolam serta frekuensi pengukuran dan aksi kendalinya ditentukan oleh batasan waktu respon jenis ikan sidat, sebagai contoh, ikan tidak akan bertahan hidup dalam pH yang melebihi 9[6]. Dengan demikian, periode pengukuran nilai pH air dan pengendaliannya tidak boleh lebih lama dari nilai waktu yang telah diteliti oleh ahli perikanan tersebut. Frekuensi pengukuran dan pengendalian nilai besaran fisis kolam ditentukan dengan cara yang sama.

Hal lain yang harus dipertimbangkan untuk menentukan jumlah data dan frekuensi pengirimannya adalah faktor psikologis. Data yang terlalu banyak dan terlalu sering dikirimkan ke pengawas/ahli kolam akan menyebabkan ahli tersebut menjadi bosan dan mengabaikan data yang masuk ke aplikasi di *smartphone*-nya. Penentuan jumlah data dan frekuensi pengirimannya ke *cloud server* menjadi hal yang sangat penting.

*Edge computing* adalah paradigma komputasi terdistribusi yang membawa komputasi dan penyimpanan data lebih dekat ke lokasi di mana data itu diperlukan, untuk meningkatkan waktu respons dan menghemat bandwidth[7]. Hal yang melatar-belakangi paradigma ini adalah semakin banyaknya penggunaan perangkat IoT menyebabkan jumlah data yang akan dihitung di *server* menjadi sangat besar sehingga membutuhkan *bandwidth* jaringan yang besar juga[8]. Dengan menggunakan paradigma *edge computation* ini, tidak perlu seluruh data dikirim ke *server* untuk dijadikan dasar keputusan sistem kendali dan pelaporan kualitas air kolam ikan sidat. Pengendalian kualitas air di kolam dilakukan berdasarkan komputasi dari data yang diberikan oleh sensor yang terpasang di kolam, dan hanya data penting saja yang dikirim ke *cloud server*.

### **3.2. Identifikasi Masalah**

Jumlah dan frekuensi data yang harus dikirim ke *cloud server* sangat menentukan efisiensi biaya komunikasi yang diperlukan di sistem kendali kualitas air kolam agar pengawas/ahli dapat menentukan keputusan darurat yang perlu diambil saat kolam berada di luar kondisi kendali yang umum.

### **3.3. Premis dan Hipotesis**

- a. Penggunaan sistem kendali elektronik dan IoT dapat mempermudah pengendalian kualitas air kolam dengan mengukur suhu dan Ph dari jarak jauh. Hal ini lebih lanjut memungkinkan seorang tenaga ahli atau pemilik kolam dapat mengawasi sejumlah area peternakan berbeda dan terpisah jarak yang

cukup jauh. Jumlah data dan frekuensi pengukuran dari sensor harus ditentukan dengan tepat agar efisien biaya komunikasi.

- b. Paradigma *edge computing* berusaha mengurangi jumlah data yang harus dikirimkan dari perangkat IoT ke *server* dengan cara menghitung data reguler di perangkat kendali lokal dan hanya mengirimkan data penting saja ke *server*.

Berdasarkan premis di atas, pada penelitian ini diambil hipotesis sebagai berikut:

Penerapan paradigma *edge computing* pada sistem kendali kualitas air di kolam ikan sidat dapat menekan biaya komunikasi dengan cara melakukan efisiensi jumlah data dan frekuensi pengiriman data yang harus dilakukan dari perangkat kendali berbasis IoT di area kolam ke *cloud server*.

### **3.4. Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah merumuskan jumlah dan frekuensi data yang harus dikirim ke *cloud server*, untuk selanjutnya dikirim ke perangkat *smartphone* pemilik kolam atau tenaga ahli perikanan agar dapat diambil tindakan penting yang berhubungan dengan kondisi kualitas air di area kolam. Dengan penentuan jumlah dan frekuensi data yang tepat, biaya komunikasi yang diperlukan untuk lokal kendali kualitas air kolam ikan sidat, berbasis mikrokontroler dan IoT, dapat ditekan seminimal mungkin namun tetap dapat mempertahankan kualitas air kolam seperti jika diawasi langsung oleh seorang ahli. Lebih lanjut, arsitektur jaringan local kendali yang melibatkan sejumlah area kolam pendederan ikan sidat sekaligus dan *cloud server* yang efisien biaya komunikasi dapat dihasilkan berdasarkan hal ini.

### **3.5. Kontribusi**

Kontribusi utama dalam penelitian ini adalah dihasilkannya suatu aturan pembagian komputasi dan komunikasi serta arsitektur antara alat kendali lokal yang berada di dekat kolam dengan *cloud server* yang bertugas menampilkan informasi terkait kualitas air kolam dan kondisi darurat yang membutuhkan penanganan langsung dari pemilik/ahli.