

ABSTRAK

Penurunan produksi budidaya ikan lele telah menjadi salah satu isu signifikan yang dihadapi sektor akuakultur, khususnya di Kabupaten Bandung. Salah satu penyebab utama masalah ini adalah kualitas air yang tidak stabil, yang secara langsung memengaruhi tingkat pertumbuhan dan produktivitas ikan. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini mengembangkan sistem prediksi berbasis Internet of Things (IoT) dan *machine learning* untuk menganalisis pengaruh parameter kualitas air terhadap pertumbuhan ikan lele. Sistem ini dirancang untuk memberikan rekomendasi berbasis data, sehingga mendukung pengelolaan budidaya yang lebih efisien dan efektif.

Data kualitas air dikumpulkan menggunakan perangkat IoT yang dilengkapi sensor suhu, kekeruhan, dan pH, yang terhubung dengan modul ESP32 untuk pengiriman data secara real-time ke Firebase. Data set yang digunakan berasal dari pengamatan selama 30 hari dengan interval pengukuran setiap satu menit. Setelah dilakukan *data preprocessing* untuk menghilangkan anomali dan *outlier*, data dianalisis menggunakan metode *unsupervised clustering*. Model yang dipilih adalah *KMeans* karena menunjukkan hasil evaluasi *Silhouette Score* (0,670) dan *Davies-Bouldin Score* (0.407) yang lebih baik dibanding *Agglomerative Clustering* yang memiliki nilai *Silhouette Score* 0.591 dan *Davies-Bouldin Score* adalah 0.410. Proses *clustering* menghasilkan tiga kelompok, yaitu paling optimal, optimal, dan cukup optimal, berdasarkan pola distribusi parameter yang diamati. Analisis terhadap pengaruh kualitas air menunjukkan bahwa distribusi *cluster* 0 dan 2 berada di kolam 1 dan *cluster* 0,1 dan 2 berada di kolam 2. Distribusi *cluster* di kolam 1 dianggap lebih baik berdasarkan kondisi ikan lele yang sesuai dengan laju pertumbuhan panjang ikan lele dan juga memiliki pertumbuhan yang lebih baik dibanding kolam 2. *Cluster* 0 dianggap yang paling optimal karena terdapat banyak tersebar di kolam 1, kemudian *cluster* 1 dianggap cukup optimal karena tidak tersebar di kolam 1, sedangkan *cluster* 2 dikatakan optimal karena persebaran datanya ada pada kedua kolam.

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam memanfaatkan teknologi IoT dan *machine learning* untuk mendukung pengelolaan kualitas air yang berbasis data, sehingga dapat meningkatkan produktivitas budidaya ikan lele secara berkelanjutan.

Kata kunci : Akuakultur, Budidaya Ikan Lele, *Clustering*, *KMeans*, IoT (*Internet of Things*), Kualitas Air, *Machine Learning*