

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Literature Review (SLR)

No	Penulis & Tahun	Metode	Hasil Penelitian
1	Adam Indra Sakti, dkk. (2024)	ANN <i>Backpropagation</i>	Akurasi tinggi dengan arsitektur 4-25-1 dan MSE 0,00089412 (80% training, 20% testing).
2	Muhammad Syarwani, dkk. (2024)	Hybrid ANN-PSO	Model ANN-PSO lebih baik dari ANN dengan RMSE 8119.993.
3	Regina Martha & Dyah E. Herwindiati (2024)	ANN, KNN, Naïve Bayes	ANN terbaik dengan akurasi 85%.
4	Hasdi Putra & Nabilah U. Walmi (2020)	ANN <i>Backpropagation</i>	Akurasi 88,14% dengan MAPE 11,86%.
5	Adam Indra Sakti, dkk. (2024)	ANN <i>Backpropagation</i>	Arsitektur 4-20-1 dengan MSE 0,0010385 (90% training, 10% testing).
6	Ina Najiyah (2023)	ANN	Akurasi analisis sentimen sebesar 83,4% dari 1.210 data Twitter.

2.2. Prediksi Hasil Produksi Ikan Lele

prediksi atau forecasting merupakan suatu proses analisis yang digunakan untuk memperkirakan nilai-nilai di masa yang akan datang berdasarkan data historis atau tren yang sudah ada. Proses ini dilakukan dengan menggunakan metode matematika maupun statistik untuk menghasilkan estimasi mengenai kejadian di masa depan, sehingga dapat membantu dalam pengambilan

keputusan yang lebih efektif. Selain itu, prediksi tidak harus memberikan hasil yang benar-benar pasti, tetapi berupaya mendekati kondisi aktual yang mungkin terjadi berdasarkan pola data sebelumnya (Rama Samudra et al. 2024)

produksi dalam akuakultur merupakan total jumlah ikan yang dihasilkan pada akhir satu siklus pemeliharaan yang dihitung dalam satuan kilogram dan kemudian dikonversikan ke dalam nilai ekonomi melalui harga jual per kilogram. Produksi ini merupakan keluaran yang diperoleh dari penggunaan berbagai faktor produksi, seperti luas lahan, tenaga kerja, modal, serta ketersediaan benih ikan dalam proses budidaya. Dengan demikian, produksi berfungsi sebagai indikator keberhasilan usaha budidaya karena menunjukkan efektivitas pengelolaan input dalam menghasilkan output yang optimal pada sektor perikanan budidaya (Muti'Ah, Majid, and Seftarita 2021).

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang banyak dibudidayakan secara intensif karena memiliki laju pertumbuhan yang baik, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, serta mampu beradaptasi pada kepadatan tebar yang tinggi dalam sistem budidaya modern seperti bio-floc. Upaya budidaya lele membutuhkan pakan dengan kandungan nutrisi yang sesuai, yaitu protein minimal 28%, lemak maksimal 8%, dan karbohidrat maksimal 12%, serta didukung kualitas air yang optimal untuk pertumbuhan dan kesehatan ikan. Dalam budidaya intensif, ikan lele juga dikenal sangat toleran terhadap perubahan kualitas air, namun tingginya amonia pada media pemeliharaan dapat menurunkan imunitas dan menyebabkan kematian, sehingga pengelolaan lingkungan budidaya sangat

penting untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele tersebut (Suwarsito 2022).

Tabel 2.2 Jenis-Jenis Ikan Lele

No	Nama Lele	Nama Ilmiah	Ciri-ciri Utama	Keunggulan
1	Lele Lokal	<i>Clarias batrachus</i>	Tubuh kecil– sedang, warna coklat kehitaman	Tahan penyakit, rasa gurih
2	Lele Dumbo	<i>Clarias gariepinus</i>	Tubuh besar, pertumbuhan cepat	Cepat panen, produksi tinggi
3	Lele Sangkuriang	<i>Clarias gariepinus</i> (hasil perbaikan genetik)	Mirip dumbo, lebih unggul	Lebih tahan penyakit & cepat tumbuh
4	Lele Masamo	<i>Clarias sp.</i> (strain unggul)	Tubuh panjang, warna gelap	Pertumbuhan sangat cepat
5	Lele Mutiarra	<i>Clarias gariepinus</i> (strain unggul)	Lebih seragam, daging tebal	FCR rendah, hemat pakan
6	Lele Phyton	<i>Clarias sp.</i>	Kepala pipih, warna lebih terang	Nafsu makan tinggi
7	Lele Mandalika	<i>Clarias sp.</i> (hasil seleksi genetik)	Lebih tahan lingkungan	Cocok budidaya intensif
8	Lele Afrika	<i>Clarias gariepinus</i>	Ukuran besar, warna gelap	Tahan kondisi air buruk

2.3. Ikan Lele Sangkuriang

Ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu varietas unggul hasil perbaikan genetik yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Varietas ini dikembangkan untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan, daya tahan hidup (*survival rate*), serta efisiensi pakan dibandingkan generasi sebelumnya. Berdasarkan penelitian Tasyah et al. (2020), lele Sangkuriang termasuk ikan air tawar konsumsi dengan nilai ekonomi tinggi yang menunjukkan performa budidaya sangat baik pada sistem bioflok. Melalui manajemen *grading* yang tepat, sistem ini mampu menghasilkan nilai *Feed Conversion Ratio* (FCR) yang efisien serta tingkat kelangsungan hidup (SR) yang tinggi. Selain itu, lele Sangkuriang memiliki berbagai keunggulan dibandingkan lele dumbo, di antaranya adalah laju pertumbuhan yang 40% lebih cepat pada masa pendederan dan 10% lebih cepat pada tahap pembesaran (Tangguda, 2022). Ikan ini sangat digemari masyarakat karena mudah diolah dan memiliki kandungan protein tinggi. Pertumbuhannya pun dapat dimaksimalkan melalui adaptasi terhadap pakan buatan bernutrisi tinggi, sehingga memungkinkan ikan mencapai ukuran panen secara lebih singkat.

2.4. Artificial Neural Network

Artificial Neural Network (ANN) atau Jaringan Syaraf Tiruan dijelaskan sebagai sebuah teknik dalam lingkup *Machine Learning* yang dirancang dengan mencoba meniru cara kerja jaringan syaraf manusia dalam memproses informasi. (Dermawan, Syarif, and Alkadri 2025) menekankan bahwa ANN merupakan bagian dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang

menjadi fondasi bagi teknologi Deep Learning, di mana penggunaan lapisan yang banyak (lebih dari 7 lapis) dalam jaringan tersebut memungkinkan proses pembelajaran yang lebih cepat dan efisien dalam menangani data yang kompleks.

Keunggulan utama *Artificial Neural Network* (ANN) terletak pada kemampuannya sebagai metode softcomputing yang sangat efektif dalam melakukan klasifikasi dan prediksi dengan tingkat akurasi yang tinggi, seperti yang dibuktikan melalui hasil akurasi sebesar 83.33%. Kelebihan ini didukung oleh struktur jaringan banyak lapisan (multilayer) yang memungkinkan ANN menyelesaikan permasalahan kompleks melalui prinsip belajar dari pengalaman dan memori layaknya jaringan saraf manusia. Selain itu, penggunaan unit pemrosesan yang saling terhubung memberikan kekuatan komputasi yang besar, sehingga algoritma ini menjadi solusi yang sangat andal dan fleksibel untuk berbagai aplikasi seperti pengenalan pola, peramalan, hingga optimasi data.

Menurut (Sarastika, Yusuf Susena, and Dwi Kurniawan 2023) Algoritma ini memiliki fleksibilitas tinggi karena tidak memerlukan asumsi statistik yang kaku mengenai distribusi data dan mampu memproses banyak variabel input secara bersamaan melalui struktur *hidden layer* untuk menghasilkan prediksi dengan tingkat akurasi yang tinggi, sebagaimana terbukti dalam berbagai studi kasus mulai dari klasifikasi sentimen hingga konversi lahan. Selain itu, melalui proses pembelajaran berkelanjutan menggunakan mekanisme *backpropagation*, ANN secara otomatis memperbarui bobot antar neuron untuk meminimalkan

tingkat kesalahan (error), yang menjadikannya sangat andal dalam mengolah data historis guna memberikan proyeksi yang lebih valid, presisi, dan stabil.

2.5. RapidMiner

Menurut (Surojudin et al. 2024) RapidMiner berperan penting sebagai alat untuk memproses data guna menentukan pola faktor penyebab kematian pada penderita gagal jantung melalui teknik klasifikasi data mining. Alat ini memungkinkan peneliti melakukan pembagian data menjadi 90% data latih dan 10% data uji untuk memastikan model memiliki generalisasi yang baik, serta memfasilitasi pengukuran performa model melalui perhitungan confusion matrix seperti akurasi, presisi, dan recall. Dengan kemampuannya dalam menangani dataset secara akurat, penggunaan RapidMiner dalam penelitian ini berhasil memberikan prediksi dengan tingkat akurasi mencapai 83,33%, presisi 66,67%, dan recall.

Keunggulan RapidMiner dibandingkan aplikasi atau metode lain terletak pada antarmuka visualnya yang ramah pengguna (user friendly) dan kemampuannya mengintegrasikan seluruh siklus ilmu data dalam satu platform, mulai dari persiapan data hingga penyebaran model prediksi. Sebagai aplikasi berbasis Java yang bersifat freeware, RapidMiner menawarkan fleksibilitas tinggi karena dapat berjalan di berbagai sistem operasi, mendukung sekitar 22 format file berbeda, serta menyediakan sekitar 100 solusi pembelajaran untuk pengelompokan, klasifikasi, dan analisis regresi. Selain itu, penggunaan RapidMiner terbukti jauh lebih cepat dan efisien dibandingkan metode manual dalam membangun model keputusan, serta

mampu memberikan hasil prediksi yang sangat akurat, seperti yang ditunjukkan dalam studi kasus prediksi nilai tukar rupiah dengan tingkat akurasi mencapai 95%.(Prasetyo et al. 2021)

2.6. Mean Squared Error (MSE) dan *Root Mean Squared Error* (RMSE)

Pengukuran performa model dalam memprediksi hasil produksi ikan lele dilakukan dengan menghitung nilai error atau galat. MSE adalah metode untuk mengevaluasi peramalan dengan cara menguadratkan selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

Gambar 2.1 Rumus MSE

Dimana Y_i adalah data hasil panen aktual dan $\hat{Y}_i$ adalah hasil prediksi. Semakin kecil nilai MSE atau RMSE (akar dari MSE), maka semakin akurat model *Artificial Neural Network* yang dibangun dalam mengenali pola data di Dinas Perikanan Kabupaten Kaur.

2.7 Parameter Budidaya Ikan Lele (Keterkaitan Variabel)

Dalam penelitian ini, variabel input seperti suhu air, pH, dan jumlah pakan bukan sekadar angka. Suhu optimal untuk pertumbuhan lele berkisar antara 25-30°C. Jika suhu di luar rentang ini, metabolisme lele terganggu yang berakibat pada penurunan berat total saat panen. Begitu juga dengan pH air (ideal 6,5 -

8). Penjelasan ini penting untuk menjustifikasi mengapa variabel-variabel tersebut dipilih sebagai input pada lapisan input layer ANN.