

Prediksi Hasil Produksi Ikan Lele Menggunakan Algoritma *Artificial Neural Network*

Akbar Febriansyah Putra^{1*}, Pahrizal², Yulia Darmi³, Harry Witriyono⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jl. Bali, Kp. Bali, Kec. Tlk. Segara, Kota Bengkulu, Indonesia

e-mail korespondensi: akbarafhs@gmail.com

Submit: 09-08-2026 | Revisi: 20-08-2026 | Terima: 27-08-2026 | Terbit online: 30-09-2026

Abstrak - Produksi ikan lele merupakan salah satu kegiatan budidaya yang memiliki nilai ekonomi dan memerlukan perencanaan hasil panen yang tepat. Pengelolaan data produksi yang masih dilakukan secara manual dapat menyulitkan proses memperkirakan hasil produksi secara akurat. Penelitian ini bertujuan membangun model prediksi hasil produksi ikan lele menggunakan algoritma *Artificial Neural Network* (ANN). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Machine Learning*. Dataset yang digunakan berjumlah 10.000 data, terdiri atas 8.000 data *training* dan 2.000 data *testing*. Variabel input yang digunakan meliputi jumlah bibit, berat awal, total pakan, suhu air, pH air, dan *survival rate*, sedangkan hasil produksi ikan lele digunakan sebagai variabel output. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, *data preparation*, normalisasi, pembagian dataset, pemodelan ANN, dan evaluasi. Pemodelan dilakukan menggunakan perangkat lunak RapidMiner dengan arsitektur *Multi-Layer Perceptron* dan metode *backpropagation*. Hasil pengujian menghasilkan nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 235,001. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ANN mampu mempelajari hubungan antara variabel input dan hasil produksi ikan lele sehingga dapat digunakan sebagai pendekatan untuk membantu proses estimasi dan perencanaan produksi berbasis data.

Kata Kunci : Prediksi ikan lele, *Artificial Neural Network*, *Machine learning*.

Abstract – Catfish production is an important aquaculture activity with economic value and requires accurate production planning. Manual production data management can make it difficult to estimate production outcomes accurately. This study aims to develop a catfish production prediction model using an Artificial Neural Network (ANN) algorithm. This study employed a quantitative approach using Machine Learning. The dataset consisted of 10,000 records, including 8,000 training data and 2,000 testing data. The input variables included the number of seeds, initial weight, total feed, water temperature, water pH, and survival rate, while catfish production was used as the output variable. The research stages consisted of data collection, data preparation, normalization, dataset division, ANN modeling, and evaluation. The modeling process was performed using RapidMiner with a Multi-Layer Perceptron architecture and the backpropagation method. The evaluation resulted in a Root Mean Squared Error (RMSE) value of 235.001. The results indicate that ANN can learn the relationship between the input variables and catfish production and can therefore be used as an approach to support data-based production estimation and planning.

Keywords : Catfish Prediction, *Artificial Neural Network*, *Machine Learning*.

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki potensi yang besar dalam pengembangan sektor perikanan, khususnya budidaya ikan air tawar. Salah satu komoditas unggulan dalam budidaya ikan air tawar adalah ikan lele yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan telah lama dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat. Perkembangan budidaya ikan lele berlangsung cukup pesat karena ikan ini dapat dibudidayakan pada lahan dan sumber air yang terbatas, memiliki proses pemeliharaan yang relatif mudah, pemasaran yang cukup luas, serta membutuhkan modal yang relatif terjangkau. Di Provinsi Bengkulu, khususnya Kabupaten Kaur, budidaya ikan lele menjadi salah satu pilihan dalam kegiatan perikanan karena memiliki biaya pemeliharaan yang relatif rendah, teknik budidaya yang sederhana, serta kemampuan ikan lele untuk bertahan pada kondisi kualitas air tertentu. Dalam praktiknya, sebagian proses pemberian pakan dan pengelolaan budidaya masih dilakukan secara manual. Kondisi tersebut menyebabkan data yang dihasilkan dari kegiatan budidaya belum dimanfaatkan secara optimal untuk melakukan estimasi produksi.



Dinas Perikanan Kabupaten Kaur memiliki peran strategis dalam mendukung dan mengembangkan sektor perikanan daerah, termasuk pengelolaan komoditas ikan lele. Namun, pengelolaan data produksi dan persediaan ikan lele masih menghadapi beberapa kendala. Pengolahan data yang dilakukan secara manual menyebabkan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan informasi produksi secara optimal.

Prediksi atau *forecasting* merupakan proses memperkirakan nilai pada masa yang akan datang berdasarkan data historis atau pola yang telah tersedia. Hasil prediksi tidak harus memberikan nilai yang sepenuhnya sama dengan kondisi aktual, tetapi berusaha menghasilkan estimasi yang mendekati kondisi yang mungkin terjadi berdasarkan pola data sebelumnya [1]. Dalam kegiatan akuakultur, produksi merupakan jumlah ikan yang dihasilkan pada akhir satu siklus pemeliharaan dan menjadi salah satu indikator keberhasilan pengelolaan berbagai faktor produksi [2]. Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang banyak dibudidayakan secara intensif karena memiliki pertumbuhan yang baik, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, serta kemampuan beradaptasi terhadap kepadatan tebar. Keberhasilan budidaya juga dipengaruhi oleh pengelolaan pakan dan kondisi lingkungan perairan. Tingginya kadar amonia pada media pemeliharaan, misalnya, dapat menurunkan kondisi kesehatan ikan sehingga pengelolaan lingkungan menjadi aspek penting dalam kegiatan budidaya [3]. Salah satu varietas yang banyak dikembangkan adalah ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*), yaitu varietas hasil perbaikan genetik yang dikembangkan untuk meningkatkan pertumbuhan, *survival rate*, dan efisiensi pakan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa lele Sangkuriang memiliki performa yang baik pada sistem budidaya bioflok serta memiliki karakteristik pertumbuhan yang mendukung kegiatan produksi [4], [5].

Permasalahan pengelolaan data produksi tersebut mendorong perlunya penerapan teknologi informasi untuk membantu proses estimasi hasil produksi. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Artificial Neural Network* (ANN). ANN merupakan metode *Machine Learning* yang memiliki kemampuan untuk mempelajari pola hubungan antara variabel input dan output melalui proses pembelajaran jaringan saraf. Metode ini dapat digunakan untuk berbagai permasalahan prediksi dan pengenalan pola [6]. Kemampuan ANN dalam melakukan prediksi telah ditunjukkan pada beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian mengenai prediksi produksi padi menggunakan ANN dengan algoritma *backpropagation* menghasilkan akurasi sebesar 88,14% dengan MAPE sebesar 11,86% [7]. Penelitian lain menggunakan ANN untuk prediksi hujan dengan membandingkannya terhadap K-Nearest Neighbors (KNN) dan Naïve Bayes, dan memperoleh hasil bahwa ANN memberikan performa terbaik dengan akurasi sebesar 85% [8]. ANN juga telah digunakan dalam penelitian prediksi produksi ikan lele. Sakina dan Mirza melakukan penelitian mengenai prediksi hasil produksi ikan lele menggunakan *Machine Learning* pada Dinas Perikanan Kabupaten Muara Enim [9]. Penelitian tersebut menjadi salah satu dasar dalam pengembangan penelitian ini. Perbedaan penelitian ini terletak pada penggunaan dataset produksi dari Dinas Perikanan Kabupaten Kaur serta penggunaan beberapa variabel yang berkaitan dengan kondisi awal budidaya, pakan, lingkungan, dan tingkat kelangsungan hidup ikan.

Dalam penelitian ini digunakan enam variabel input, yaitu jumlah bibit, berat awal, total pakan, suhu air, pH air, dan *survival rate*, sedangkan hasil produksi ikan lele digunakan sebagai variabel output. Dataset yang digunakan berjumlah 10.000 *record*, yang terdiri atas 8.000 data *training* dan 2.000 data *testing*.

Pengolahan data dan pemodelan dilakukan menggunakan RapidMiner. RapidMiner digunakan sebagai perangkat untuk melakukan *data preparation*, pemodelan, serta evaluasi model. Penggunaan RapidMiner pada penelitian prediksi sebelumnya menunjukkan bahwa perangkat tersebut dapat digunakan untuk mengolah dataset dan membangun model prediksi secara sistematis [10]. 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 bioflok. Upaya budidaya lele membutuhkan pakan dengan kandungan nutrisi yang sesuai serta didukung oleh kualitas air yang optimal untuk pertumbuhan dan kesehatan ikan. Dalam budidaya intensif, ikan lele dikenal toleran terhadap perubahan kualitas air, namun tingginya kadar amonia pada media pemeliharaan dapat menurunkan imunitas dan menyebabkan kematian sehingga pengelolaan lingkungan budidaya menjadi penting untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele [11]. Penerapan ANN dalam permasalahan prediksi juga telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Syarwani *et al.* menerapkan metode hibrid *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk melakukan prediksi harga cabai rawit. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa model ANN-PSO memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan ANN dalam melakukan prediksi dengan nilai RMSE sebesar 8119,993 [12]. Selain sistem budidaya, pemberian pakan merupakan salah satu aspek penting dalam pembesaran ikan lele Sangkuriang. Pengelolaan pemberian pakan yang tepat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan efisiensi pemeliharaan ikan selama proses budidaya [13].

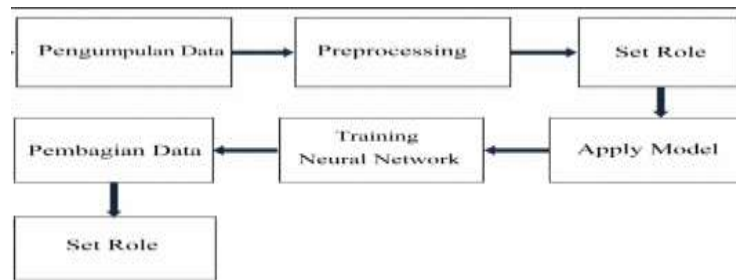
Pemodelan dilakukan menggunakan perangkat lunak RapidMiner. RapidMiner digunakan untuk membantu proses pengolahan data, pembentukan model, penerapan model, dan evaluasi performa. Penggunaan RapidMiner dalam penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perangkat tersebut dapat digunakan dalam proses *data mining*, termasuk pembagian data, pemodelan, dan pengukuran performa model [14]. 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. Lele Sangkuriang menunjukkan performa budidaya yang baik pada sistem bioflok, terutama dengan penerapan manajemen *grading* yang tepat sehingga dapat menghasilkan efisiensi *Feed Conversion Ratio* (FCR) dan tingkat kelangsungan hidup yang baik [15].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi hasil produksi ikan lele menggunakan algoritma *Artificial Neural Network* dan mengetahui kinerja model berdasarkan hasil pengujian. Model yang dihasilkan diharapkan dapat memberikan informasi estimasi produksi yang dapat digunakan sebagai pendukung perencanaan dan pengambilan keputusan pada Dinas Perikanan Kabupaten Kaur.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data, data preparation, normalisasi data, pembagian dataset, pemodelan *Artificial Neural Network* (ANN), penerapan model, dan evaluasi model. Proses pengolahan dan pemodelan data dilakukan menggunakan perangkat lunak RapidMiner.



Gambar 1. Alur *Artificial Neural Network*

2.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh secara langsung dari Dinas Perikanan Kabupaten Kaur. Dataset yang digunakan terdiri dari 10.000 record data hasil produksi ikan lele. Dataset tersebut dibagi menjadi 8.000 data training dan 2.000 data testing untuk digunakan dalam proses pemodelan dan pengujian algoritma *Artificial Neural Network* (ANN). Dataset terdiri atas 6 variabel input, yaitu jumlah bibit, berat awal, total pakan, suhu air, pH air, dan survival rate, serta 1 variabel output, yaitu total hasil produksi ikan lele. Variabel-variabel tersebut digunakan sebagai data masukan dan target dalam proses pemodelan ANN.

Tabel 1. Daftar Variabel Dataset Prediksi Ikan Lele

No	Nama Variabel	Keterangan
1	Jumlah Bibit	Jumlah ikan lele yang ditebar pada awal budidaya (ekor)
2	Berat Awal	Berat rata-rata bibit ikan lele saat awal pemeliharaan (gram)
3	Total Pakan	Jumlah total pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan (kg)
4	Suhu Air	Suhu air kolam selama pemeliharaan ikan lele (°C)
5	pH Air	Tingkat keasaman air kolam
6	Survival Rate	Persentase ikan yang bertahan hidup hingga masa panen (%)

2.2. Data Preparation

Tahapan *data preparation* dilakukan sebelum proses pemodelan untuk mempersiapkan dataset hasil produksi ikan lele yang diperoleh dari Dinas Perikanan Kabupaten Kaur. Tahapan yang dilakukan meliputi:

1. Seleksi Data

Data yang digunakan diseleksi berdasarkan variabel yang berkaitan dengan prediksi hasil produksi ikan lele, yaitu jumlah bibit, berat awal, total pakan, suhu air, pH air, dan *survival rate* sebagai variabel input, serta total hasil produksi ikan lele sebagai variabel output.

2. Pembersihan Data (*Data Cleaning*)

Dataset diperiksa untuk mengetahui adanya *missing value*, data duplikasi, dan data yang memiliki nilai tidak sesuai. Data yang tidak diperlukan atau tidak memenuhi kebutuhan penelitian ditangani sebelum digunakan dalam proses pemodelan.

3. Transformasi Data

Data disiapkan dalam format numerik agar seluruh variabel dapat digunakan dalam proses pemodelan *Artificial Neural Network* (ANN).

4. Normalisasi Data

Data dinormalisasi menggunakan metode Min-Max Normalization dengan rentang nilai 0 sampai 1. Tahapan ini dilakukan sebelum data digunakan dalam proses pelatihan model.

5. Pembagian Data

Dataset dibagi menjadi 8.000 data training dan 2.000 data testing. Data training digunakan untuk proses pelatihan model ANN, sedangkan data testing digunakan untuk menguji kemampuan model dalam melakukan prediksi.

2.3. Normalisasi Data

Normalisasi data dilakukan untuk menyamakan skala nilai pada setiap variabel sebelum digunakan dalam proses pemodelan Artificial Neural Network (ANN). Pada penelitian ini, normalisasi data menggunakan metode Min-Max Normalization dengan rentang nilai 0 sampai 1. Proses normalisasi diterapkan pada data yang digunakan dalam pemodelan.

$$X' = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (1)$$

Hasil normalisasi digunakan sebagai data masukan dalam proses pemodelan Artificial Neural Network. Dengan demikian, setiap variabel yang digunakan dalam pemodelan berada pada rentang nilai yang sama, yaitu 0 sampai 1.

2.4 Pemodelan Artificial Neural Network

Pengolahan model *Artificial Neural Network* (ANN) dilakukan setelah data training dan data testing melalui tahap *data preparation*. Pemodelan ANN pada penelitian ini dilakukan menggunakan *software* RapidMiner. Proses pemodelan disusun dalam bentuk *workflow* yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu pengambilan data (*Data Retrieval*), penentuan peran variabel (*Set Role*), pelatihan model (*Neural Net*), penerapan model (*Apply Model*), dan evaluasi performa (*Performance*).



Gambar 3. Tampilan Import Apply Model

Pada Gambar 3, dilakukan perancangan model prediksi (dalam hal ini untuk prediksi ikan lele) menggunakan algoritma Neural Network. Proses ini disusun dalam bentuk workflow pada Rapidminer yang terdiri dari beberapa tahap.

a) Pengambilan Data (*Data Retrieval*)

Tahap *Data Retrieval* digunakan untuk mengambil dataset yang telah disiapkan sebelumnya. Data training sebanyak 8.000 record digunakan sebagai data latih dalam proses pembentukan model, sedangkan data testing sebanyak 2.000 record digunakan untuk menguji hasil prediksi model.

b) Penentuan Peran Variabel (*Set Role*)

Operator *Set Role* digunakan untuk menentukan peran setiap variabel dalam proses pemodelan. Variabel total hasil produksi ikan lele ditetapkan sebagai *label* atau target prediksi, sedangkan enam variabel lainnya digunakan sebagai atribut input. Pengaturan *Set Role* diterapkan pada data training dan data testing agar nilai hasil prediksi dapat dibandingkan dengan nilai aktual pada tahap evaluasi.

c) Pelatihan Model (*Neural Net*)

Operator *Neural Net* digunakan untuk melakukan proses pelatihan model menggunakan data training. Data training yang telah ditentukan atribut dan labelnya digunakan sebagai masukan untuk membentuk model prediksi hasil produksi ikan lele. Model yang dihasilkan pada tahap ini selanjutnya digunakan pada data testing.

d) Penerapan Model (*Apply Model*)

Operator *Apply Model* digunakan untuk menerapkan model ANN yang telah dilatih terhadap data testing. Pada tahap ini, model menghasilkan nilai prediksi total hasil produksi ikan lele berdasarkan variabel input yang terdapat pada data testing.

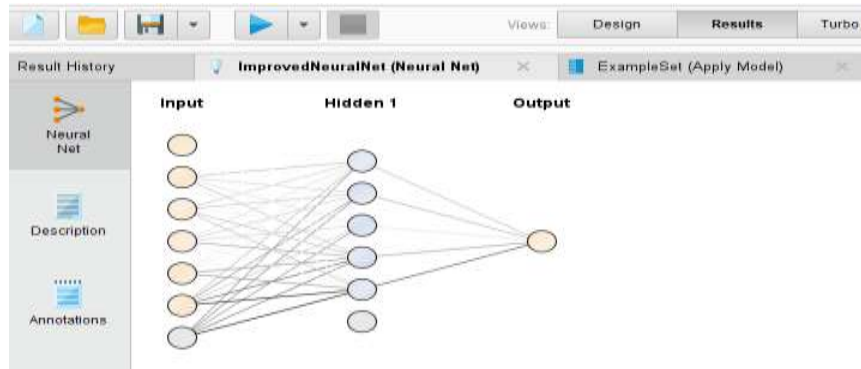
e) Evaluasi Performa (*Performance*)

Operator *Performance* digunakan untuk mengevaluasi hasil prediksi model dengan membandingkan nilai prediksi dengan nilai aktual pada data testing. Evaluasi model pada penelitian ini menggunakan **Root** Mean Squared Error (RMSE) untuk mengetahui besarnya kesalahan antara hasil prediksi dan nilai aktual. Nilai

RMSE yang diperoleh kemudian digunakan sebagai dasar untuk menilai kinerja model dalam melakukan prediksi hasil produksi ikan lele.

2.5 Penerapan Model

Setelah proses pelatihan selesai, model *Artificial Neural Network* diterapkan pada data testing menggunakan operator *Apply Model* pada perangkat lunak RapidMiner. Data testing yang digunakan terdiri dari 2.000 data. Penerapan model menghasilkan nilai prediksi total hasil produksi ikan lele yang kemudian dibandingkan dengan nilai aktual pada data testing.



Gambar 4. Analisis Arsitektur Jaringan

Gambar 4 menunjukkan arsitektur jaringan *Artificial Neural Network* yang digunakan dalam proses prediksi. Arsitektur tersebut terdiri atas 6 variabel input yang digunakan sebagai atribut masukan, yaitu Jumlah Bibit, Berat Awal, Total Pakan, Suhu Air, pH Air, dan *Survival Rate*. Jaringan memiliki satu lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dengan 6 neuron dan satu node output yang digunakan untuk menghasilkan nilai prediksi total hasil produksi ikan lele.



Gambar 5. Struktur dan bobot (*Weights*)

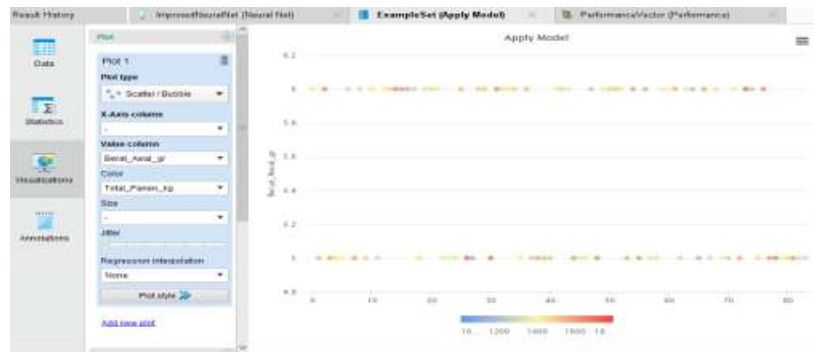
Gambar 5 menunjukkan struktur bobot (*weights*) dan bias pada jaringan yang telah dibentuk. Bobot menunjukkan nilai yang digunakan oleh jaringan dalam mengolah setiap variabel input menuju neuron pada lapisan tersembunyi. Variabel input yang digunakan terdiri dari Jumlah Bibit, Berat Awal, Total Pakan, Suhu Air, pH Air, dan *Survival Rate*. Hasil pengolahan pada jaringan selanjutnya digunakan untuk menghasilkan nilai prediksi hasil produksi ikan lele.

Row No.	Input_Pakan	Output_Spl	Input_Spl	Total_Pakan	Suhu_Air	pH_Air	Survival_Rate
1	1490	1034.000	2008	0	1781	20	7
2	1490	1034.000	2008	0	1021	29	7
3	1490	1034.000	2008	0	982	27	7
4	1426	1034.000	2008	0	1780	28	7
5	1426	1034.000	2008	0	1781	20	9
6	1987	1034.000	2008	0	1781	20	7
7	1987	1034.000	2008	0	1080	29	7
8	1989	1034.000	2008	0	1080	20	7
9	1989	1034.000	2008	0	1080	20	7
10	1487	1034.000	2008	0	1488	25	7
11	1427	1034.000	2008	0	1480	25	7
12	1423	1034.000	2008	0	1087	28	8
13	1480	1034.000	2008	0	1080	20	7
14	1457	1034.000	2008	0	1080	20	9
15	1484	1034.000	2008	0	1480	20	9

Gambar 6. Struktur variabel (*dataset*)

Model History	Importance (Random Forest)	Example (Silly Model)	Performance (Linear Performance)				
	Total Type Missing Statistics Rows (118 attributes) Created On: 2020-06-01	✓ Total_Pakan_kg ✓ prediction(Total_Pakan_kg) ✓ Jumlah_Midit ✓ Berat_kawal_gr ✓ Total_Pakan_kg ✓ suhu_air ✓ pH_air ✓ Suhu_Roma_K	Real Real Integer Integer Integer Integer Real Integer	0 0 0 0 0 0 0 0	118 1431.820 2093 8 1452 26 4.800 78	1251 1434.820 2666 6 1785 28 7.400 84	1432.976 1434.820 2000 5.562 1627.345 27.534 7.764 85.957

Gambar 7. Perbandingan Prediksi vs Aktual



Gambar 8. Visualisasi Hasil Dari Proses Neural Network

2.6 Evaluasi Model



Gambar 9. Evaluasi Performa Model (Error Analysis)

Gambar 9 menunjukkan hasil evaluasi performa model berdasarkan nilai Root Mean Squared Error (RMSE). Model menghasilkan nilai RMSE sebesar $235,001 \pm 0,000$. Nilai tersebut menunjukkan besarnya kesalahan prediksi antara nilai yang dihasilkan model dengan nilai aktual pada data testing. Nilai RMSE ini digunakan sebagai indikator kinerja model dalam melakukan prediksi hasil produksi ikan lele.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Pemodelan *Artificial Neural Network*

Pemodelan *Artificial Neural Network* (ANN) dilakukan menggunakan perangkat lunak RapidMiner untuk memprediksi hasil produksi ikan lele berdasarkan variabel-variabel yang telah ditentukan. Algoritma ANN yang digunakan memiliki arsitektur *Multi-Layer Perceptron* (MLP), yaitu jaringan saraf yang terdiri atas *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. Model menggunakan enam variabel sebagai *input*, yaitu jumlah bibit, berat awal, total pakan, suhu air, pH air, dan *survival rate*. Sementara itu, variabel yang digunakan sebagai *output* adalah total produksi ikan lele.

Pada arsitektur jaringan yang digunakan, keenam variabel input tersebut diteruskan menuju *hidden layer* yang terdiri atas enam neuron. Selain neuron input, jaringan juga memiliki *bias node* yang digunakan sebagai bagian dari proses perhitungan jaringan. Selanjutnya, hasil pemrosesan pada *hidden layer* diteruskan menuju *output layer* yang terdiri atas satu neuron untuk menghasilkan nilai prediksi total produksi ikan lele. Arsitektur tersebut digunakan untuk membangun hubungan antara faktor-faktor yang memengaruhi kegiatan budidaya dengan hasil produksi yang menjadi target prediksi. Proses pembelajaran jaringan dilakukan menggunakan metode *backpropagation*. Pada proses tersebut, data input diberikan kepada jaringan untuk menghasilkan nilai keluaran. Nilai keluaran yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan nilai target atau nilai aktual. Selisih antara nilai prediksi dan nilai aktual digunakan sebagai dasar untuk melakukan pembaruan bobot dan *bias* jaringan. Proses pembelajaran dilakukan secara berulang hingga jaringan dapat mempelajari pola hubungan antara variabel input dan variabel output dengan tingkat kesalahan yang lebih kecil.

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data training yang digunakan untuk membangun model prediksi produksi ikan lele menggunakan algoritma *Artificial Neural Network* (ANN). Data training yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 8000 data, yang diperoleh dari data produksi ikan lele berdasarkan variabel yang mempengaruhi hasil produksi.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Jumlah_Bibit	Berat_Awal_gr	Total_Pakan_kg	Suhu_Air	pH_Air	Survival_Rate_%	Total_Panen_kg
2	8000	5	1500	29	7.3	83	1382.0
3	8000	6	1520	26	7.4	88	1504.0
4	8000	5	1497	29	6.8	86	1394.0
5	8000	5	1468	27	7.6	84	1444.0
6	8000	5	1711	27	7.4	86	1332.0
7	8000	6	1533	27	7.4	83	1275.0
8	8000	5	1604	27	7.4	91	1594.0
9	8000	5	1502	29	7.1	78	1249.0
10	8000	5	1556	28	7.4	93	1516.0
11	8000	6	1753	28	7.1	86	1534.0
12	8000	5	1584	29	7.5	92	1497.0
13	8000	5	1518	26	6.9	87	1306.0
14	8000	5	1460	29	7.0	93	1657.0
15	8000	5	1592	26	7.2	80	1203.0

Gambar 10. Struktur Dataset Training

Dari gambar 10, data training penelitian ini berjumlah 8.000 record data historis produksi ikan lele yang berfungsi sebagai fondasi utama bagi algoritma *Artificial Neural Network* (ANN) untuk mengenali, mempelajari, dan memetakan pola hubungan kompleks antara berbagai variabel input terhadap hasil akhirnya. Dataset ini mencakup atribut-atribut krusial seperti jumlah bibit, berat awal, total pakan, suhu air, pH air, dan survival rate yang diolah melalui mekanisme forward propagation untuk menghasilkan prediksi awal, yang kemudian dievaluasi terhadap nilai target "Total Panen" melalui proses *backpropagation*. Dalam fase pelatihan ini, perangkat lunak RapidMiner melakukan iterasi secara berulang guna memperbarui nilai bobot (weights) dan bias pada setiap neuron di *hidden layer* dengan tujuan meminimalkan selisih error hingga model mencapai titik konvergensi yang optimal. Melalui pemanfaatan 8.000 data latih ini, jaringan syaraf tiruan mampu membangun basis pengetahuan yang kuat mengenai karakteristik budidaya ikan lele di Dinas Perikanan Kabupaten Kaur, sehingga dapat menghasilkan model prediksi yang presisi, stabil, dan memiliki tingkat akurasi tinggi saat diimplementasikan pada data pengujian maupun pada data riil di masa mendatang.

Data testing digunakan untuk menguji performa model *Artificial Neural Network* yang telah dilatih menggunakan data training. Jumlah data testing yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2000 data. Data testing memiliki atribut yang sama dengan data training, tetapi digunakan untuk menguji kemampuan model dalam memprediksi hasil produksi ikan lele yang belum pernah dipelajari sebelumnya oleh mode.

1	Jumlah_Bibit	Berat_Awal_gr	Total_Pakan_kg	Suhu_Air	pH_Air	Survival_Rate_%	Total_Panen_kg
2	2000	6	1767	26	7.0	80	1362.0
3	2000	5	1631	29	7.5	85	1490.0
4	2000	6	1552	27	7.3	90	1593.0
5	2000	5	1765	28	7.4	93	1526.0
6	2000	5	1751	26	6.8	80	1436.0
7	2000	5	1710	26	7.3	78	1397.0
8	2000	6	1562	29	7.2	80	1322.0
9	2000	5	1519	29	7.0	93	1546.0
10	2000	6	1609	28	7.0	78	1326.0
11	2000	5	1689	26	7.3	91	1467.0
12	2000	6	1460	28	7.4	84	1427.0
13	2000	5	1587	28	6.8	80	1323.0
14	2000	6	1616	26	7.3	93	1405.0
15	2000	6	1696	28	6.9	83	1457.0

Gambar 11. Struktur Dataset Testing

Berdasarkan gambar 11, tahap pengujian model dilakukan dengan menggunakan Data Testing sebanyak 2.000 record, yang merupakan sekumpulan data historis produksi ikan lele dari Dinas Perikanan Kabupaten Kaur yang sengaja dipisahkan dan tidak dilibatkan dalam proses pelatihan (unseen data) guna mengukur kemampuan generalisasi algoritma *Artificial Neural Network* (ANN). Data testing ini memiliki struktur atribut yang identik dengan data training, mencakup variabel input seperti jumlah bibit, berat awal, total pakan, suhu air, pH air, dan survival rate, namun berfungsi sebagai instrumen evaluasi objektif untuk memastikan bahwa model tidak mengalami overfitting atau hanya sekedar menghafal pola data lama.

Pengolahan model *Artificial Neural Network* (ANN) dilakukan setelah mendapatkan data fix pada data training dan data testing pada proses sebelumnya. Pengolahan model ANN pada penelitian ini dilakukan menggunakan *software* RapidMiner.

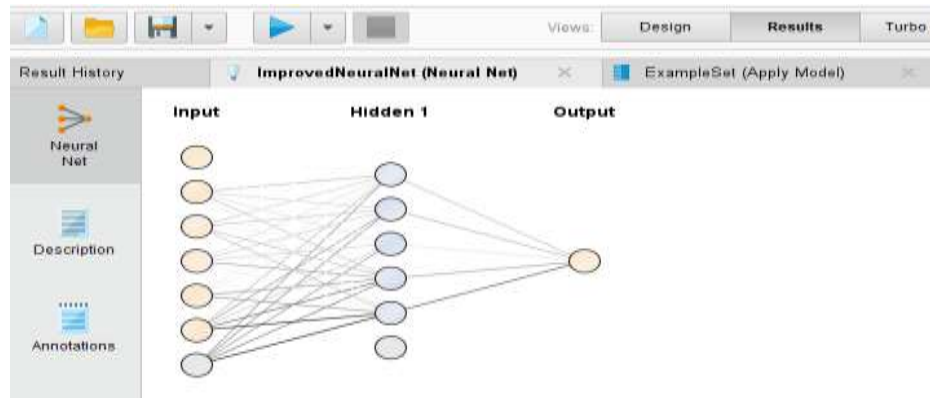


Gambar 12. Tampilan Import Apply Model

Pada Gambar 12 dilakukan perancangan model prediksi (dalam hal ini untuk prediksi ikan lele) menggunakan algoritma Neural Network. Proses ini disusun dalam bentuk workflow pada Rapidminer yang terdiri dari beberapa tahap.

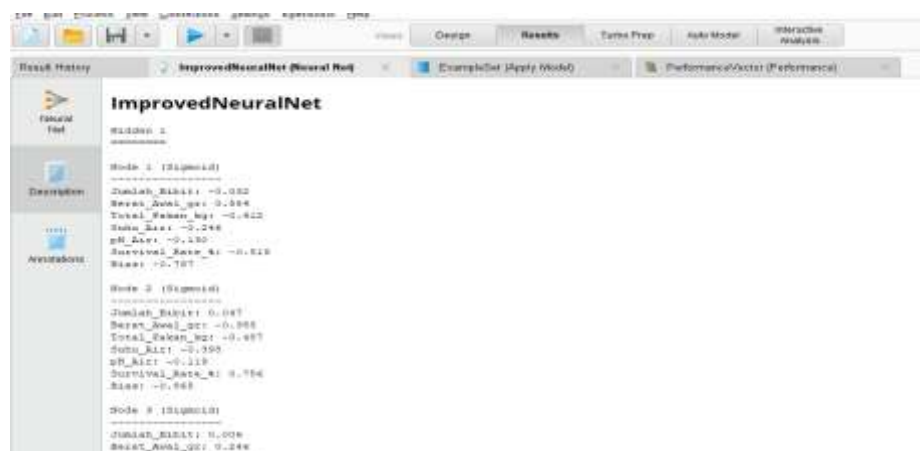
- Pengambilan Data (Data Retrieval)**
Retrieve training 8000 Mengambil data latih (training data) yang akan digunakan untuk melatih model.
Retrieve testing 2000 Mengambil data uji (testing data) yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa akurat model dalam memprediksi data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya.
- Penentuan Peran Variabel (Set Role)**
Operator Set Role digunakan untuk mendefinisikan atribut mana yang menjadi Label (target prediksi) dan atribut mana yang menjadi Regular (fitur/input). Operator set rol 1 untuk mengatur target pada data latih dan operator set rol 2 untuk mengatur target pada data uji agar hasilnya dapat dibandingkan saat evaluasi.
- Pelatihan Model (Neural Net)**
Operator Neural Net adalah inti dari eksperimen ini. Algoritma ini meniru cara kerja jaringan syaraf manusia untuk menemukan pola hubungan antar variabel. Input dari data latih masuk ke port tra (train), dan menghasilkan model pada port mod (model).
- Penerapan Model (Apply Model)**
Setelah model terbentuk, operator Apply Model digunakan untuk menerapkan model hasil latihan ke dalam data uji (testing data). Di sini sistem akan memberikan label prediksi pada dataset uji berdasarkan pola yang telah dipelajari sebelumnya.
- Evaluasi Performa (Performance)**
operator Performance berfungsi untuk mengukur tingkat keberhasilan model. Accuracy (Akurasi) seberapa tepat model memprediksi secara keseluruhan. Precision dan Recall detail ketepatan untuk setiap kelas prediksi.

Berdasarkan implementasi yang dilakukan pada perangkat lunak Altair AI Studio, proses pemodelan prediksi ikan lele dilakukan melalui serangkaian tahapan terintegrasi yang dimulai dari pengolahan data hingga evaluasi performa. Alur kerja (*workflow*) yang disusun menunjukkan bahwa data latih dan data uji dipisahkan secara sistematis untuk memastikan model tidak hanya menghafal data, tetapi mampu melakukan generalisasi terhadap data baru.



Gambar 13. Analisis Arsitektur Jaringan

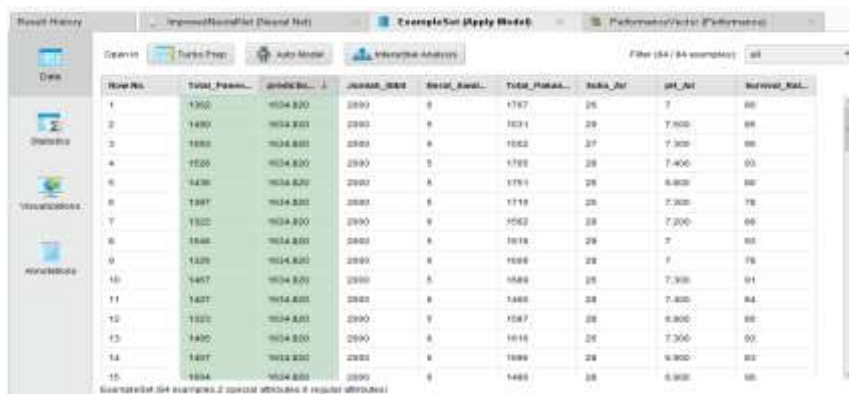
Implementasi model Neural Network untuk prediksi ikan lele ini menggunakan arsitektur Multi Layer Perceptron yang terdiri dari 7 node input (6 variabel independen dan 1 bias node) untuk memberikan fleksibilitas pada fungsi aktivasi. Pada bagian inti, terdapat 6 neuron pada satu lapisan tersembunyi (Hidden 1) yang berfungsi menyeimbangkan kompleksitas model dengan kecepatan komputasi, di mana intensitas garis bobot menunjukkan derajat pengaruh setiap variabel input terhadap proses pengenalan pola. Hasil akhir diproses melalui satu node pada lapisan output sebagai representasi target prediksi, yang akurasi ditingkatkan melalui mekanisme forward propagation dan pembaruan bobot via *backpropagation* untuk meminimalkan nilai error terhadap data aktual.



Gambar 14. struktur dan Bobot (Weights)

Foto tersebut menampilkan detail bobot (weights) dan bias dari lapisan tersembunyi (*Hidden Layer 1*) pada model Jaringan Saraf Tiruan (Neural Network), yang kemungkinan besar dijalankan menggunakan perangkat lunak RapidMiner. Gambar ini merinci bagaimana setiap variabel input—seperti jumlah bibit, berat awal, total pakan, suhu air, pH air, dan survival rate—memberikan kontribusi numerik terhadap Node 1, 2, dan 3 menggunakan fungsi aktivasi Sigmoid. Secara sederhana, angka-angka tersebut menunjukkan "bobot kepentingan" yang diberikan oleh kecerdasan buatan terhadap setiap faktor budidaya Anda untuk menghasilkan suatu prediksi atau keputusan akhir yang lebih akurat.

Model Neural Network ini digunakan untuk memprediksi hasil panen ikan lele berdasarkan variabel lingkungan dan budidaya. Pada Gambar 15 model prediksi ini memanfaatkan 6 variabel independen (regular attributes) sebagai input utama untuk menentukan nilai target, yang berdasarkan tabel data mencakup aspek kuantitas benih melalui variabel Jumlah Bibit, bobot fisik awal ikan pada variabel Berat Awal, serta asupan nutrisi pada variabel Total Pakan. Selain faktor manajemen tersebut, model juga mengintegrasikan variabel kondisi lingkungan yang terdiri dari Suhu Air sebagai pengukur kondisi termal dan pH Air untuk memantau tingkat keasaman media budidaya, serta variabel Survival Rate yang merepresentasikan persentase tingkat kelangsungan hidup ikan selama masa pemeliharaan.



Row No.	Total_Panen...	jumlah_Bibit...	Berat_Awal...	Total_Pakan...	Suhu_Air...	pH_Air...	Survival_Rate...
1	1362	1034.820	2000	5	1787	25	7
2	1480	1034.820	2000	5	1831	29	7
3	1585	1034.820	2000	5	1822	27	7
4	1520	1034.820	2000	5	1783	28	7
5	1436	1034.820	2000	5	1793	28	7
6	1397	1034.820	2000	5	1719	28	7
7	1302	1034.820	2000	5	1582	28	7
8	1448	1034.820	2000	5	1819	29	7
9	1325	1034.820	2000	5	1688	28	7
10	1487	1034.820	2000	5	1889	28	7
11	1427	1034.820	2000	5	1488	28	7
12	1325	1034.820	2000	5	1587	28	7
13	1400	1034.820	2000	5	1819	28	7
14	1487	1034.820	2000	5	1889	28	7
15	1584	1034.820	2000	5	1488	28	7

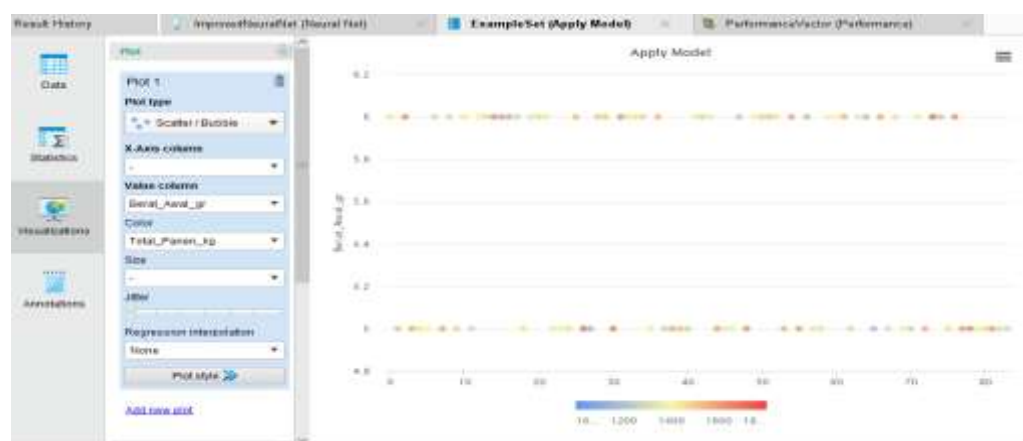
Gambar 15. Struktur Variabel (Dataset)



Name	Type	Meaning	Statistics	Filter (0 / 3 attributes)	Statistics
Total_Panen_kg	Real	0	Mean: 1195	Mean: 1651	Mean: 1426.976
prediction(Total_Panen_kg)	Real	0	Mean: 1634.820	Mean: 1634.820	Mean: 1634.820
Jumlah_Bibit	Integer	0	Mean: 2000	Mean: 2000	Mean: 2000
Berat_Awal_gr	Integer	0	Mean: 5	Mean: 6	Mean: 5.912
Total_Pakan_kg	Integer	0	Mean: 1482	Mean: 1785	Mean: 1827.345
Suhu_Air	Integer	0	Mean: 25	Mean: 29	Mean: 27.524
pH_Air	Real	0	Mean: 6.888	Mean: 7.600	Mean: 7.164
Survival_Rate_0	Integer	0	Mean: 78	Mean: 94	Mean: 85.917

Gambar 16. Perbandingan Prediksi vs Aktual

Pada Gambar 16, statistik dataset dalam aplikasi RapidMiner yang membandingkan nilai aktual hasil panen (Total_Panen_kg) dengan hasil perkiraan komputer (prediction). Berdasarkan 2.000 data yang diolah, model tersebut memiliki rata-rata prediksi sebesar 1634,820 kg, yang menunjukkan performa cukup akurat karena mendekati rata-rata asli sebesar 1426,976 kg. Tabel ini juga merinci faktor penentu keberhasilan panen, seperti jumlah bibit (10.000 ekor), total pakan, suhu air, pH, hingga tingkat kelangsungan hidup (Survival Rate).



Gambar 17. Visualisasi Hasil Dari Proses Neural Network

Fungsi dari visualisasi Scatter Plot tersebut adalah untuk memetakan hubungan antara variabel input dan output secara visual, sehingga pola sebaran data dapat diidentifikasi dengan lebih mudah. Dalam konteks ini, grafik tersebut berfungsi untuk melihat bagaimana variabel Berat_Awal_gr (yang terbagi menjadi kelompok 5 gram dan 6 gram) berkorelasi dengan hasil Total_Panen_kg melalui gradasi warna pada titik-titik data. Secara teknis, visualisasi ini sangat berguna untuk mendeteksi adanya data pencilan (outlier), memahami distribusi data sebelum dilakukan pemodelan lebih lanjut dengan Artificial Neural Network (ANN), serta membantu memvalidasi apakah

variabel input tertentu memiliki pengaruh yang signifikan terhadap prediksi hasil panen.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, algoritma *Artificial Neural Network* (ANN) dapat diterapkan untuk melakukan prediksi hasil produksi ikan lele pada Dinas Perikanan Kabupaten Kaur. Model dibangun menggunakan arsitektur *Multi-Layer Perceptron* dengan enam variabel input, yaitu jumlah bibit, berat awal, total pakan, suhu air, pH air, dan *survival rate*, serta total produksi ikan lele sebagai variabel output. Proses pemodelan dilakukan menggunakan perangkat lunak RapidMiner dengan metode *backpropagation*. Dataset penelitian berjumlah 10.000 *record*, yang terdiri atas 8.000 data *training* dan 2.000 data *testing*. Data *training* digunakan untuk membentuk pola pembelajaran jaringan, sedangkan data *testing* digunakan untuk menguji kemampuan model dalam melakukan prediksi terhadap data yang belum digunakan selama proses pembelajaran. Hasil pengujian menggunakan data *testing* menghasilkan nilai Root Mean Squared Error (RMSE) sebesar 235,001. Nilai tersebut menunjukkan adanya selisih antara hasil prediksi dengan nilai aktual produksi ikan lele, tetapi model tetap mampu mempelajari hubungan antara variabel input dan hasil produksi. Berdasarkan hasil penelitian, ANN dapat digunakan sebagai salah satu pendekatan untuk membantu melakukan estimasi hasil produksi ikan lele dan memberikan informasi pendukung dalam perencanaan produksi berbasis data. Pengembangan penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menambah jumlah dan variasi data, menambahkan variabel lain yang berkaitan dengan kondisi budidaya, serta melakukan optimasi terhadap arsitektur dan parameter ANN untuk memperoleh nilai kesalahan prediksi yang lebih rendah.

Referensi

- [1] H. Dermawan, Syarif, and I. Alkadri, "Artificial Neural Network untuk Memprediksi Beban Listrik dengan Menggunakan Metode *Backpropagation* (Studi Kasus PT. PLN Area Ketapang Kalimantan Barat)," *ENTRIES: Journal of Electrical Network System and Sources*, vol. 4, no. 1, p. 24, 2025, doi: 10.58466/entries.
- [2] E. Sakina and A. H. Mirza, "Prediksi Hasil Produksi Ikan Lele Menggunakan *Machine Learning* (Studi Kasus Dinas Perikanan Kabupaten Muara Enim)," *Jurnal INSTEK (Informatika Sains dan Teknologi)*, vol. 9, no. 1, pp. 55–64, 2024, doi: 10.24252/instek.v9i1.46406.
- [3] R. Martha and D. E. Herwindiati, "Prediksi Hujan Menggunakan Metode *Artificial Neural Network*, *K-Nearest Neighbors*, dan *Naïve Bayes*," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 4, pp. 859–865, 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i4.1650.
- [4] M. S. A. Muti'Ah, M. S. A. Majid, and C. Seftarita, "What Determines Aquaculture Fish Production? Empirical Evidence from South Aceh Regency, Indonesia," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 674, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/674/1/012040.
- [5] I. Najiyah, "Analisis Sentimen Tanggapan Masyarakat Indonesia Tentang Kenaikan BBM Menggunakan Metode *Artificial Neural Network*," *Jurnal Responsif: Riset Sains dan Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 92–100, 2023, doi: 10.51977/jti.v5i1.1061.
- [6] V. R. Prasetyo, H. Lazuardi, A. A. Mulyono, and C. Lauw, "Penerapan Aplikasi RapidMiner untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar dengan Metode *Linear Regression*," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 7, no. 1, pp. 8–17, 2021, doi: 10.25077/teknosi.v7i1.2021.8-17.
- [7] H. Putra and N. U. Walmi, "Penerapan Prediksi Produksi Padi Menggunakan *Artificial Neural Network* Algoritma *Backpropagation*," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 100–107, 2020.
- [8] M. R. Samudra, D. Marcelina, Terttiaavini, E. Yulianti, J. R. Coyanda, and I. P. Putri, "Penerapan Metode *Forecasting* dalam Menentukan Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru dengan Menggunakan *Single Exponential Smoothing*," *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, vol. 15, no. 2, pp. 45–51, 2024, doi: 10.36982/jiig.v15i2.3916.
- [9] A. I. Sakti, L. Saputra, H. Suhendra, N. Halim, I. Alviari, M. R. N. Ilham, M. H. N. Putri, and D. Y. Dalimunthe, "Implementasi *Artificial Neural Network* (ANN) dalam Memprediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dolar Amerika," *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, vol. 12, no. 2, pp. 124–130, 2024, doi: 10.37905/euler.v12i2.26654.
- [10] T. Sarastika, Y. Susena, and D. Kurniawan, "Prediksi Konversi Lahan Pertanian Berbasis *Artificial Neural Network-Cellular Automata* (ANN-CA) di Kawasan Sleman Barat," *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, vol. 10, no. 2, pp. 471–482, 2023, doi: 10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.30.
- [11] Suwarsito, "The Growth and Survival Rate of Catfish (*Clarias gariepinus*) Reared Intensively Use Bio-Floc," 2022.
- [12] M. Syarwani, M. F. Amrulloh, A. Zulham, F. Havy, et al., "Prediksi Harga Cabai Rawit Menggunakan Hibrid *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO)," *JOSIATI*, vol. 1, no. 3, pp. 189–198, 2024.

- [13] S. Tangguda, “Manajemen Pemberian Pakan pada Pembesaran Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) di Balai Benih Ikan (BBI) Lewa, Sumba Timur, NTT,” *Jurnal Megaptera*, vol. 1, no. 1, p. 39, 2022, doi: 10.15578/jmtr.v1i1.11836.
- [14] N. Surojudin, E. Ermanto, M. Danny, and S. Pratama, “Implementation of the Naive Bayes Algorithm for Death Due to Heart Failure Using RapidMiner,” *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, vol. 4, no. 1, pp. 294–302, 2024, doi: 10.47709/brilliance.v4i1.4136.
- [15] N. N. Tasyah, M. Mulyono, M. Farchan, A. S. Panjaitan, and E. A. Thaib, “Performa Budidaya Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Sistem Bioflok dengan Intervensi Grading,” *Jurnal Agroqua*, vol. 17, pp. 115–125, 2020