

Prediksi Berat Ekspor Ikan Segar (Ton) Di Indonesia Menurut Tujuan Negara Menggunakan Algoritma Backpropagation

Muhammad Raqib Syahkur
STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar

Article Info

Article history:

Received Dec 15, 2023
Revised Jan 30, 2024
Accepted Feb 09, 2024

Kata Kunci:

Prediksi
Ikan Segar
Algoritma
Backpropagation
Jaringan Syaraf Tiruan

Keywords:

Prediction
Fresh fish
Algorithm
Backpropagation
Artificial Neural Networks

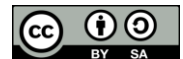
ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan berat ekspor ikan segar (Ton) dari Indonesia berdasarkan negara tujuan, dengan menerapkan algoritma Backpropagation. Masalah yang diatasi adalah ketidakpastian dalam memproyeksikan jumlah ekspor ikan segar ke setiap negara penerima. Penelitian ini mengimplementasikan 6 model arsitektur Backpropagation yang berbeda, mulai dari 3-3-1, 3-10-1, 3-25-1, 3-28-1, 3-31-1, dan 3-70-1. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa arsitektur terbaik adalah arsitektur yang mempunyai MSE terkecil yaitu terdapat pada arsitektur 3-31-1, dengan nilai MSE terkecil sebesar 0,0003956931 dengan akurasi 100% pada *Testing*. Penelitian ini memberikan panduan untuk meramalkan berat ekspor ikan segar, membantu mengatasi ketidakpastian di bidang ini, dan menyoroti keefektifan algoritma Backpropagation dalam konteks prediksi ekspor.

ABSTRACT

This research aims to predict the weight of fresh fish exports (tons) from Indonesia based on the destination country, by applying the Backpropagation algorithm. The problem to be overcome is the uncertainty in projecting the amount of fresh fish exports to each recipient country. This research implements 6 different Backpropagation architectural models, starting from 3-3-1, 3-10-1, 3-25-1, 3-28-1, 3-31-1, and 3-70-1. The results of this research show that the best architecture is the architecture that has the smallest MSE, namely architecture 3-31-1, with the smallest MSE value of 0,0003956931 with an accuracy of 100% in *Testing*. This research guides forecasting the value of fresh fish exports, helps resolve uncertainties in this area, and highlights the effectiveness of the Backpropagation algorithm in the context of export prediction.

This is an open access article under the [CC BY-NC](#) license.



Corresponding Author:

Muhammad Raqib Syahkur,
STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar,
Jln. Sudirman No. 1, Pematang Siantar, Sumatera Utara, Indonesia.
Email: muhammadrqib0852@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Sektor perikanan menjadi salah satu pilar ekonomi utama bagi Indonesia (Susanto et al., 2020), (Mulyawan, 2022). Salah satu aspek yang memainkan peran penting dalam pertumbuhan ekonomi sektor perikanan adalah ekspor ikan segar (Mulyawan, 2022). Ekspor ikan segar menjadi indikator penting untuk mengukur performa sektor perikanan Indonesia di pasar internasional (Arthatiani et al., 2020). Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang trend potensi ekspor ikan segar menjadi krusial untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat di tingkat kebijakan dan industri. Meskipun ekspor ikan segar di Indonesia memiliki potensi besar, namun tantangan dalam mengidentifikasi pola dan factor-faktor yang memengaruhi berat ekspor masih menjadi isu yang kompleks (Achsa et al., 2021; Ramadhan & Chaerul, 2023; Suryadarma & Faqih, 2023). Kurangnya prediksi yang akurat dapat mengakibatkan ketidakpastian

dalam perencanaan bisnis, pengelolaan persediaan, dan pengambilan keputusan strategis (Suryadarma & Faqih, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui pengembangan model prediksi menggunakan algoritma Backpropagation (Seputra & Meirinaldi, 2020).

Sejumlah penelitian terkait yaitu : Prediksi Data Time-Series menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation Pada Kasus Prediksi Permintaan Beras. Penelitian ini menghasilkan prediksi yang baik pada arsitektur 7-50-200-300-250-300 dengan hasil MSE = 0,001278, RMSE = 0,301950 di proses pelatihan dan hasil MSE = 0,002391, RMSE = 0,204972 di proses pengujian (Marthasari et al., 2021). Penelitian selanjutnya adalah Analisis Metode Backpropagation Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Daging Kambing di Indonesia. Penelitian ini menghasilkan arsitektur terbaik yaitu dengan model arsitektur 20-15-1 dengan akurasi 90% dan MSE = 0,00262384 pada *epoch* 27915 literations (Rika Setiana et al., 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi berat ekspor ikan segar di Indonesia menurut negara tujuan dalam satuan Ton menggunakan algoritma Backpropagation. Model prediksi yang diusulkan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan akurasi prediksi berat ekspor ikan segar. Dengan memanfaatkan algoritma Backpropagation, model ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik terkait factor-faktor yang memengaruhi berat ekspor, sehingga para pemangku kepentingan dapat mengambil keputusan yang lebih informasional dan tepat waktu.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Dataset Penelitian

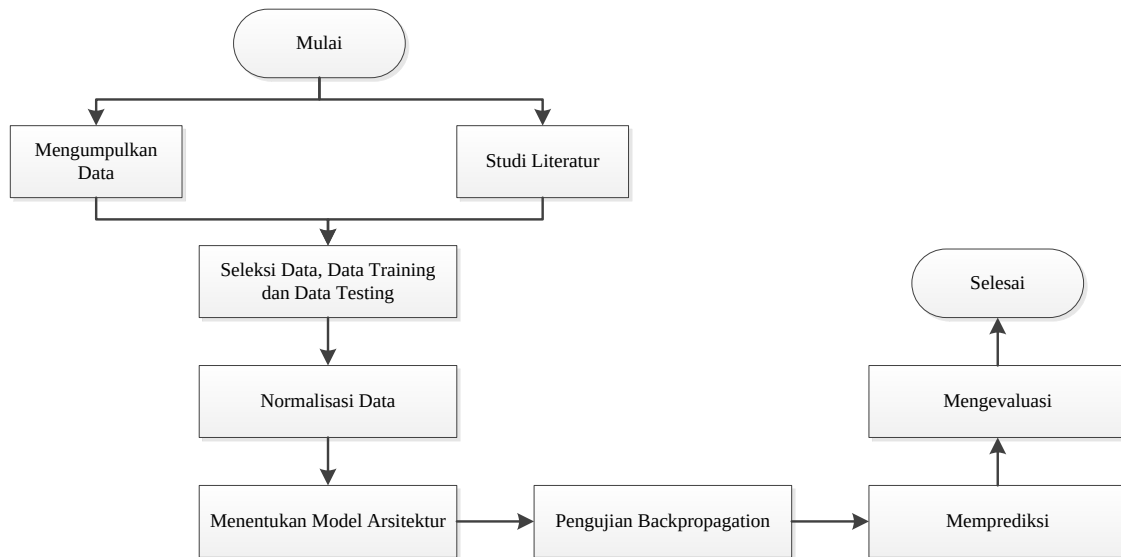
Sample data dapat dilihat pada table 1. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Badan Pusat Statistika (BPS) Republik Indonesia. BPS merupakan lembaga pemerintahan yang bertanggung jawab untuk mengumpulkan, mengolah, dan menyajikan data statistik nasional (Dharma & Hasmawati, 2022), (Darsanto & Kaiman Maulidani, 2023). Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup informasi tentang berat ekspor ikan segar dalam satuan Ton menurut tujuan negara.

Tabel 1. Data Berat Bersih Ekspor Ikan Segar (Ton) Tahun 2018-2022

Negara Tujuan	2018	2019	2020	2021	2022
Jepang	2.862,8	2.265,4	3.025,9	2.781,4	1.431,5
Malaysia	26.619,4	28.359,8	30.225,9	30.861,9	31.665,5
Singapura	17.528,1	15.452,2	15.591,1	15.235,2	14.597,7
Amerika Serikat	241,5	171,0	101,6	22,9	194,6
Taiwan	1.906,9	2.311,3	2.448,9	1.740,6	1.378,7
Arab Saudi	809,4	697,8	262,1	105,9	166,2
Hongkong	2.341,2	2.124,3	2.519,9	1.074,6	893,5
Tiongkok	1.725,7	1.874,1	2.617,4	3.151,5	1.207,7
Australia	367,4	320,8	271,7	197,0	220,1
Uni Emirat Arab	298,9	144,5	58,6	7,7	0,4
Lainnya	260,1	185,5	571,2	138,0	297,1

2.2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 ditampilkan langkah – langkah yang akan dilakukan oleh peneliti.



Gambar 1. Tahap Penelitian

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa tahap awal penelitian ini adalah melakukan pengumpulan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Republik Indonesia yang diperoleh dari tahun 2018 – 2022, pada penelitian ini juga melakukan studi literatur yang berasal dari berbagai jurnal di internet dan buku jaringan syaraf tiruan. Tahap selanjutnya, melakukan seleksi data dengan membagi data menjadi 2 bagian yaitu data *Training* dan data *Testing*. Selanjutnya, data yang sudah diseleksi akan dinormalisasi dengan menggunakan rumus normalisasi yaitu (Rahul et al., 2020; Rika Setiana et al., 2023; Saragih et al., 2020) :

$$x' = \frac{0,8(x-a)}{b-a} + 0,1 \quad (1)$$

Penjelasan :

x' = Data hasil normalisasi
 x = Data yang akan dinormalisasi
 a = Data paling kecil
 b = Data paling besar
 0,8 dan 0,1 = Nilai Ketetapan

Tahap selanjutnya adalah menentukan model arsitektur. Setelah model arsitektur ditentukan, kemudian akan dilakukan pengujian data dengan algoritma Backpropagation menggunakan aplikasi matlab. Tahap akhir setelah didapat model arsitektur yang terbaik, maka proses prediksi dapat dilakukan dan mengevaluasi hasil akhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengolahan Data

Data penelitian yang digunakan adalah data berat ekspor ikan segar(Ton) tahun 2018 – 2022. Data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik akan dibagi menjadi 2 bagian yaitu menjadi data *Training* dan data *Testing*.

Tabel 2. Data *Training*

Negara Tujuan	2018	2019	2020	2021 (Target)
Jepang	2.862,8	2.265,4	3.025,9	2.781,4
Malaysia	26.619,4	28.359,8	30.225,9	30.861,9
Singapura	17.528,1	15.452,2	15.591,1	15.235,2
Amerika Serikat	241,5	171,0	101,6	22,9
Taiwan	1.906,9	2.311,3	2.448,9	1.740,6
Arab Saudi	809,4	697,8	262,1	105,9
Hongkong	2.341,2	2.124,3	2.519,9	1.074,6
Tiongkok	1.725,7	1.874,1	2.617,4	3.151,5

Negara Tujuan	2018	2019	2020	2021 (Target)
Australia	367,4	320,8	271,7	197,0
Uni Emirat Arab	298,9	144,5	58,6	7,7
Lainnya	260,1	185,5	571,2	138,0

Tabel 3. Data *Testing*

Negara Tujuan	2019	2020	2021	2022 (Target)
Jepang	2.265,4	3.025,9	2.781,4	1.431,5
Malaysia	28.359,8	30.225,9	30.861,9	31.665,5
Singapura	15.452,2	15.591,1	15.235,2	14.597,7
Amerika Serikat	171,0	101,6	22,9	194,6
Taiwan	2.311,3	2.448,9	1.740,6	1.378,7
Arab Saudi	697,8	262,1	105,9	166,2
Hongkong	2.124,3	2.519,9	1.074,6	893,5
Tiongkok	1.874,1	2.617,4	3.151,5	1.207,7
Australia	320,8	271,7	197,0	220,1
Uni Emirat Arab	144,5	58,6	7,7	0,4
Lainnya	185,5	571,2	138,0	297,1

Dapat dilihat dari tabel 2 untuk data *Training* mencakup tahun 2018 hingga 2020 sebagai input dan tahun 2021 sebagai target, sementara dari tabel 3 untuk data *Testing* mencakup tahun 2019 hingga 2021 sebagai input dan tahun 2022 sebagai target. Sebelum diterapkan dengan aplikasi matlab, data ini akan dinormalisasi menggunakan fungsi sigmoid di Excel, dengan kepastian bahwa nilai-nilai normalisasi berada dalam rentang nilai 0 atau 1. Proses normalisasi akan menggunakan persamaan (1).

Tabel 4. Normalisasi Data *Training*

No	2018	2019	2020	2021 (Target)
1	0,174028	0,158539	0,178257	0,1719176
2	0,789999	0,835125	0,883510	0,9
3	0,554276	0,500451	0,504053	0,494824692
4	0,106062	0,104234	0,102435	0,100394112
5	0,149243	0,159729	0,163296	0,144931322
6	0,120787	0,117893	0,106596	0,102546169
7	0,160504	0,154880	0,165137	0,127663009
8	0,144545	0,148393	0,167665	0,1815137
9	0,109326	0,108118	0,106845	0,104908246
10	0,107550	0,103547	0,101320	0,1
11	0,106544	0,104610	0,114611	0,10337847

Tabel 5. Normalisasi Data *Testing*

No	2019	2020	2021	2022 (Target)
1	0,157224	0,176437	0,170260	0,136155894
2	0,816483	0,863629	0,879698	0,9
3	0,490381	0,493890	0,484898	0,46879214
4	0,104310	0,102557	0,100568	0,104906348
5	0,158384	0,161860	0,143965	0,134821933
6	0,117619	0,106612	0,102665	0,104188839
7	0,153659	0,163654	0,127139	0,122563643
8	0,147338	0,166117	0,179611	0,13050172
9	0,108095	0,106854	0,104967	0,10555059
10	0,103641	0,101470	0,100184	0,1
11	0,104676	0,114421	0,103476	0,10749595

3.2. Pengolahan Data *Testing* dan *Training*

Uji penelitian akan dilakukan menggunakan 6 (enam) model arsitektur jaringan yang berbeda, yaitu 3-3-1 (3 input, 3 neuron dalam 1 hidden layer, dan 1 output layer), 3-10-1 (3 input layer, 10 neuron dalam 1 hidden layer, dan 1 output layer), 3-25-1 (3 input layer, 25 neuron dalam 1 hidden layer, dan 1 output layer), 3-28-1 (3 input layer, 28 neuron dalam 1 hidden layer, dan 1 output layer), 3-31-1 (3 input layer, 31 neuron dalam 1 hidden layer, dan 1 output layer), dan 3-70-1 (3 input layer, 70 neuron dalam 1 hidden layer, dan 1

output layer). Pada penelitian ini untuk penerapan algoritma Backpropagation di aplikasi matlab menggunakan jenis pola pelatihan *Train Gradient Descent* (traingd). Batas maksimum MSE pada *Training* sebesar 0,00100. Error diperoleh dari target dikurang output, SSE diperoleh dari hasil error^2 dan MSE *Testing* diperoleh dengan jumlah SSE dibagi banyak data. Sedangkan untuk mendapatkan nilai akurasi jika nilai error $\leq 0,05$ maka memiliki nilai 1, dan apabila error $> 0,05$ maka memiliki nilai 0.

3.2.1. Hasil pengujian dari 6 model arsitektur

Berdasarkan tabel 8 di bawah ini dapat dilihat bahwa pada arsitektur terbaik yang mempunyai nilai Mean Squared Error (MSE) paling sedikit didapat pada model arsitektur 3-31-1, dengan jumlah MSE sebesar 0,0003956931 dengan 21916 iterasi *epoch*, waktu *Training* 1 menit 27 detik dan akurasi 100% untuk *Testing*.

Tabel 6. Hasil Pengujian 6 Model Arsitektur

No	Model Arsitektur	Training			Testing	
		Epoch	Training Waktu	MSE	MSE	Akurasi
1	3-3-1	18685	0:01:32	0,0009999790	0,0018618148	91%
2	3-10-1	2529	0:00:09	0,0009997055	0,0004341124	100%
3	3-25-1	27871	0:02:01	0,0009999809	0,0021583690	91%
4	3-28-1	12204	0:00:46	0,0009999853	0,0004620672	100%
5	3-31-1	21916	0:01:27	0,0009999870	0,0003956931	100%
6	3-70-1	1172	0:00:03	0,0009999231	0,0015728061	91%

3.3. Hasil Prediksi

Proses prediksi data dilakukan dengan memanfaatkan model arsitektur terbaik dari algoritma Backpropagation, yaitu 3-31-1, dengan nilai MSE terkecil yaitu 0,0003956931 dan akurasi 100%. Untuk melakukan prediksi, rumus yang diterapkan yaitu (Syafiq et al., 2020)(Hutabarat et al., 2021) :

$$x_n = \frac{(x-0,1)*b-a}{0,8} + a \quad (2)$$

Penjelasan :

x_n = Hasil Prediksi

x = Target Prediksi

a = Data paling kecil

b = Data paling besar

0,8 dan 0,1 = Nilai Ketetapan

Dapat dilihat proses prediksi pada tabel 9, Data Real yang diambil dari data tahun 2022, Target yang merupakan Data Real yang sudah dinormalisasi, Target Prediksi yang diambil dari output data *Testing* dengan arsitektur terbaik, dan prediksi didapat dengan menerapkan persamaan (2). Hasil prediksi berat ekspor ikan segar berdasarkan berat bersih (Ton) di Indonesia menurut negara tujuan tahun 2023 dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 9. Proses Prediksi

Negara Tujuan	Data Real	Target	Target Prediksi	Prediksi 2023
Jepang	1.431,5	0,136155894	0,116407554	649,8
Malaysia	31.665,5	0,9	0,901483262	31724,2
Singapura	14.597,7	0,46879214	0,465377384	14462,5
Amerika Serikat	194,6	0,104906348	0,128381281	1123,8
Taiwan	1.378,7	0,134821933	0,132007663	1267,3
Arab Saudi	166,2	0,104188839	0,136879399	1460,1
Hongkong	893,5	0,122563643	0,137355559	1479,0
Tiongkok	1.207,7	0,13050172	0,107311735	289,8
Australia	220,1	0,10555059	0,128023016	1109,6
Uni Emirat Arab	0,4	0,1	0,128391394	1124,2
Lainnya	297,1	0,10749595	0,12341588	927,2
MIN	0,4			
MAX	31.665,5			
MAX-MIN	31.665,1			

Tabel 10. Perbandingan Data Tahun 2018 Sampai Dengan Hasil Prediksi Tahun 2023

Negara Tujuan	Data Awal				Prediksi	
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Jepang	2.862,8	2265,4	3.025,9	2.781,4	1.431,5	649,8
Malaysia	26.619,4	28.359,8	30.225,9	30.861,9	31.665,5	31724,2
Singapura	17.528,1	15.452,2	15.591,1	15.235,2	14.597,7	14462,5
Amerika Serikat	241,5	171,0	101,6	22,9	194,6	1123,8
Taiwan	1.906,9	2.311,3	2.448,9	1.740,6	1.378,7	1267,3
Arab Saudi	809,4	697,8	262,1	105,9	166,2	1460,1
Hongkong	2.341,2	2.124,3	2.519,9	1.074,6	893,5	1479,0
Tiongkok	1.725,7	1.874,1	2.617,4	3.151,5	1.207,7	289,8
Australia	367,4	320,8	271,7	197,0	220,1	1109,6
Uni Emirat Arab	298,9	144,5	58,6	7,7	0,4	1124,2
Lainnya	260,1	185,5	571,2	138,0	297,1	927,2

4. KESIMPULAN

Berdasarkan 6 model arsitektur Backpropagation yang diimplementasikan dengan aplikasi matlab guna untuk memprediksi berat ekspor ikan segar di Indonesia menurut negara tujuan diperoleh hasil arsitektur yang terbaik terdapat pada model arsitektur 3-31-1 dengan MSE terkecil yaitu 0,0003956931 dengan 21916 iterasi *epoch*, waktu *Training* hanya 1 menit 27 detik dan akurasi 100% untuk *Testing*. Keberhasilan arsitektur ini diharapkan dapat memberikan panduan yang berharga bagi pemangku kepentingan di bidang ekspor ikan segar di Indonesia, terutama dalam meramalkan berat ekspor berdasarkan tujuan negara.

REFERENCES

- Achsa, A., Destiningsih, R., Septiani, Y., & Verawati, D. M. (2021). PEMETAAN DAYA SAING PRODUK PERIKANAN PULAU JAWA DI PASAR TUJUAN UTAMA. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 16(2), 225–236. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/jsekp.v16i2.9373>
- Arthathiani, F. Y., Suryawati, S. H., Luhur, E. S., & Kurniawan, T. (2020). Analisis Struktur, Perilaku Dan Kinerja Pasar Industri Tuna Di Indonesia. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 15(1), 69–82. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v15i1.8343>
- Darsanto, & Kaiman Maulidani, M. (2023). Analisis User Experience Aplikasi Regsosek Pada Badan Pusat Statistik Indramayu Menggunakan Metode User Experience Questionnaire. *JURNAL NUANSA INFORMATIKA*, 17(2), 1–9. <https://doi.org/10.25134/ilkom.v17i2.8>
- Dharma, T. W., & Hasmawati. (2022). Jurnal E-Bis (Ekonomi-Bisnis) Optimalisasi Pelayanan Data Pada Website Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal E-Bis (Ekonomi-Bisnis)*, 6(1), 17–34.
- Hutabarat, D., Solikhun, Fauzan, M., Windarto, A. P., & Rizki, F. (2021). Penerapan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Hasil Panen Tanaman Sayuran. *BIOS : Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, 2(1), 21–29. <https://doi.org/10.37148/bios.v2i1.18>
- Marthasari, G. I., Astiti, S. A., & Azhar, Y. (2021). Prediksi Data Time-series menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation Pada Kasus Prediksi Permintaan Beras. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 6(3), 187–193.
- Mulyawan, W. (2022). Pembinaan Masyarakat Pesisir dan Nelayan Kecamatan Sape Kabupaten Bima. *SAFARI :Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(3), 183–190.
- Rahul, M., Gunawan, I., Anggraini, F., Sumarno, S., & Kirana, I. O. (2020). Analisa JST Untuk Memprediksi Pembuatan SIM Menggunakan Metode Algoritma Backpropagation. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 124–128. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1742>
- Ramadhan, F. V., & Chaerul, A. (2023). Peluang dan Tantangan Indonesia Menuju Poros Maritim Dunia : Perspektif Politik Internasional. *TUTURAN: Jurnal Ilmu Komunikasi, Sosial Dan Humaniora*, 1(3), 262–272. <https://doi.org/https://doi.org/10.47861/tuturan.v1i3.459>
- Rika Setiana, Razalfa Aindi Siregar, Fahry Husaini, & Agus Perdana Windarto. (2023). Analisis Metode Backpropagation Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Daging Kambing di Indonesia. *Journal of Computing and Informatics Research*, 2(3), 97–109. <https://doi.org/10.47065/jieee.v2i4.1177>
- Saragih, J. R., Hartama, D., & Wanto, A. (2020). PREDIKSI PRODUKSI SUSU SEGAR DI INDONESIA MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKPROPAGATION. *Jurnal Ilmiah Informatika (JIF)*, 8(1), 59–60. <https://doi.org/https://doi.org/10.33884/jif.v8i01.1847>
- Seputra, Y. E. A., & Meirinaldi. (2020). Prediksi Indeks Gabungan Harga Saham (ISHG) Menggunakan Adaptive Neural

- Fuzzy Inference System (ANFIS). *Jurnal Ekonomi*, 22(2), 131–146. <https://doi.org/https://doi.org/10.37721/je.v22i2.646>
- Suryadarma, F. R., & Faqih, M. (2023). Ekspor Nikel Indonesia Pasca Gugatan Oleh Uni Eropa Ditinjau. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Perbankan Syariah Sekolah Tinggi Ekonomi Dan Bisnis Syariah (STEBIS) Indo Global Mandiri*, 3(2), 261–268.
- Susanto, A., Hamzah, A., Irnawati, R., Nurdin, H. S., & Supadminingsih, F. N. (2020). Peran Sektor Perikanan Tangkap Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Perikanan Di Provinsi Banten. *Leuit (Journal of Local Food Security)*, 1(1), 9–17. <https://doi.org/10.37818/leuit.v1i1.6900>
- Syafiq, M., Hartama, D., Kirana, I. O., Gunawan, I., & Wanto, A. (2020). Prediksi Jumlah Penjualan Produk di PT Ramayana Pematangsiantar Menggunakan Metode JST Backpropagation. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(1), 175–181. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i1.1963>