

SALES PREDICTION OF ANUGERAH JAYA PANCING 99 SHOP WITH BACKPROPAGATION NEURAL NETWORKS

Barikna Binurilfatikhah¹, Tri Hastono², Tyas Sulistyawati^{3*}

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

¹tikafatikhah12@gmail.com, ²trihastono@upy.ac.id, ^{3*}sulistyatyas98@gmail.com

Abstract

Artificial Neural Network (Artificial Neural Network) is an information processing paradigm inspired by the workings of biological nervous systems, such as the performance of the brain, which processes information. Toko Anugerah Jaya Pancing 99 faces challenges in predicting product sales that fluctuate according to customer demand, and external factors can also affect sales of their products. To determine store sales predictions using the backpropagation method. From the research results with data training experiments it was found that the iterations process stopped when the epoch reached 6, time 0.00.01, performance 0.317, Gradient 0.359, and Validation Checks 6.

Keywords: Prediction, Backpropagation, Neural Networks, Sales

Abstrak

Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) adalah sebuah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi dari sistem kerja syaraf biologis, seperti kinerja otak, yang memproses suatu informasi. Toko Anugerah Jaya Pancing 99 menghadapi tantangan dalam memprediksi penjualan produk yang naik turun sesuai permintaan pelanggan, dan faktor-faktor eksternal juga dapat mempengaruhi penjualan produk mereka. Untuk menentukan prediksi penjualan toko menggunakan metode backpropagation. Dari hasil penelitian dengan percobaan training data didapatkan proses iterations tersebut berhenti pada saat epoch mencapai 6, time 0.00.01, performance 0.317, Gradient 0.359, dan Validation Checks 6.

Kata kunci: Prediksi, Backpropagation, Jaringan Syaraf Tiruan, Penjualan

PENDAHULUAN

Dalam industri ritel, prediksi penjualan yang akurat penting bagi toko- toko untuk mengelola persediaan, perencanaan produksi, dan membuat keputusan yang strategis. Prediksi penjualan yang tidak akurat dapat membuat stok yang tidak mencukupi atau berlebihan, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerugian finansial [1]. Toko Anugerah Jaya Pancing 99 adalah toko perlengkapan memancing yang telah beroperasi selama tiga tahun. Seperti bisnis ritel lainnya, toko ini juga menghadapi tantangan dalam memprediksi penjualan produk mereka. Naik turunnya permintaan pelanggan, dan factor-faktor eksternal juga dapat mempengaruhi penjualan produk mereka [2].

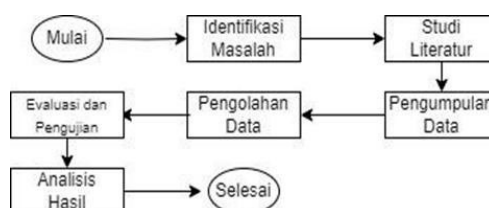
Dalam rangka meningkatkan prediksi penjualan, penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan algoritma backpropagation dapat menjadi pendekatan yang efektif. Metode ini memungkinkan JST untuk belajar dari data penjualan historis dan mengenali pola serta hubungan yang tersembunyi di antara variabel- variabel yang mempengaruhi penjualan [3]. Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) adalah sebuah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi dari sistem kerja syaraf biologis, seperti kinerja otak, yang memproses suatu informasi. Elemen kunci dari paradigma ini adalah suatu struktur baru dari sistem pengolahan informasi. Hal ini terdiri dari sejumlah besar elemen-elemen pemrosesan yang saling berubungan (neuron) dan saling bekerjasama untuk pemecahan masalah-masalah tertentu [4].

Backpropagation adalah metode umum dari pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan bagaimana menyelesaikan suatu tugas yang diberikan. Backpropagation juga menyediakan metode komputasi yang efisien untuk perubahan bobot dalam jaringan umpan maju (feed forward) dengan unit-unit fungsi aktivasi terdiferensial untuk pembelajaran sebuah set pola input output [5]. Jaringan perambatan galat mundur (backpropagation) merupakan salah satu algoritma Jaringan Syaraf Tiruan yang sering digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang rumit berkaitan dengan identifikasi, prediksi, pengenalan pola dan sebagainya [6].

METODE PENELITIAN

1. Tahap Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan tahap-tahap kegiatan yang dimulai dari Identifikasi Masalah, Studi Literatur, Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Evaluasi dan Pengujian, dan Analisis Hasil. Alur penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1 Tahap Penelitian

2. Studi Literatur

Dalam tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan data atau informasi dari jurnal yang terkait mengenai prediksi, algoritma *backpropagation* dan Jaringan Syaraf Tiruan. Tahap ini berguna untuk membantu dalam melakukan proses penelitian pada isu atau topik yang diambil, serta menjadi gambaran penelitian satu dengan penelitian lainnya [7].

3. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan wawancara kepada pemilik toko Anugerah Jaya Pancing 99 guna mencari dan mendapatkan informasi kebutuhan dan masalah apa yang dialami oleh pemilik toko. Wawancara yang dilakukan secara online dengan Whatsapp dan juga tanya jawab secara langsung.

4. Peramalan

Peramalan adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa-peristiwa yang akan terjadi dengan menggunakan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan beberapa bentuk model matematis [8]. Dalam melakukan peramalan diperlukan perhitungan yang akurat sehingga diperlukan peramalan yang tepat. Metode peramalan dibagi menjadi 2 yaitu metode statistika dan metode jaringan syaraf. Terdapat 2 pendekatan untuk melakukan peramalan yaitu dengan pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif [9]. Peramalan penjualan merupakan proses aktifitas memperkirakan produk yang akan dijual di masa mendatang dalam keadaan tertentu dan dibuat berdasarkan data yang pernah terjadi atau data masa lalu [10].

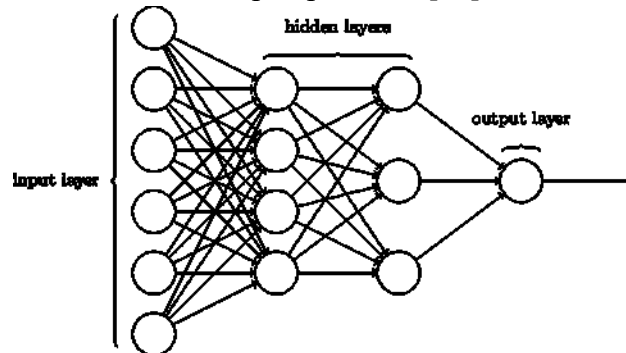
5. Menghitung Kesalahan Peramalan

Dalam peramalan ada beberapa perhitungan yang dapat digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan total. Perhitungan ini dapat digunakan untuk membandingkan model peramalan yang berbeda, mengawasi peramalan, dan untuk memastikan peramalan berjalan baik. Tiga dari perhitungan peramalan yang paling terkenal adalah deviasi mutlak rerata (Mean Absolute Deviation - MAD), kesalahan kuadrat rata-rata (Mean Squared Error - MSE), dan kesalahan persen mutlak rata-rata (Mean Absolute Percent - MAPE). Dalam penelitian ini untuk menguji hasil dari pelatihan model arsitektur JST dilakukan perhitungan menggunakan MSE dan MAPE.

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah sistem pengolahan informasi yang mempunyai karakteristik untuk kerja tertentu sebagaimana jaringan syaraf otak manusia dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya. Jaringan syaraf tiruan mampu mengenali kegiatan dengan berbasis data masa lalu. Data masa lalu akan dipelajari oleh jaringan syaraf tiruan sehingga mempunyai kemampuan untuk memberi keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari [12] [13].

JST sendiri terdiri dari tiga layer yang membentuknya, yaitu input layer yang cara kerjanya merupakan masukan nilai awal yang nantinya dilewatkan ke hidden layer. Hidden layer berupa nilai suatu bobot untuk diproses dan nantinya akan keluar melalui

output layer dalam bentuk bobot seperti gambaran pada gambar 1.2. Layer pada JST diisi oleh node- node yang disebut neuron. Hidden layer tidak selalu hanya terdapat satu layer namun dapat pula ditambahkan hidden layer lagi dimana penambahan tersebut meningkatkan fleksibilitas dan akurasi pemrosesan [14].



Gambar 2 Struktur MLP

Algoritma JST yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Backpropagation. Algoritma Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi (supervised learning) dan digunakan oleh perceptron untuk mengubah bobot yang terhubung dengan neuron-neuron [15] [16]. Algoritma Backpropagation menggunakan error output untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (backward) [17]. Untuk mendapatkan error ini, tahap feedforward harus dikerjakan terlebih dahulu. Dengan begitu secara garis besar aturan pelatihan Backpropagation sendiri terdiri dari 3 tahapan yaitu [7]:

- a. Tahap umpan maju (feedforward),
- b. Tahap umpan mundur (backpropagation), dan
- c. Tahap perubahan bobot dan bias.

Proses algoritma Backpropagation dilakukan dengan mendefinisikan nilai awal untuk variabel-variabel yang diperlukan seperti menentukan nilai input, nilai output, nilai bobot, nilai bias, learning rate(α) dan nilai batas ambang/threshold [18]. Pada proses backpropagation ini mempunyai dua proses penting yaitu feed forward dan backward. Feed Forward digunakan dalam proses training yang mana dilakukan perhitungan aktivasi yang didapat dari perkalian nilai input dan weight(bobot). Hasil dari nilai aktivasi dijadikan nilai input oleh layer yang berada didepanya. Sedangkan backward pada proses ini dilakukan perubahan nilai weight(bobot) supaya nilai output yang dihasilkan sesuai keinginan. Selain perubahan bobot, pada proses ini juga dilakukan perhitungan nilai error. Nilai error ini merepresentasikan tingkat kesalahan yang dari backpropagation [19]. Dalam backpropagation, fungsi aktivasi yang dipakai harus memenuhi beberapa syarat yaitu: kontinu, terdiferensial dengan mudah dan merupakan fungsi yang tidak turun. Fungsi aktivasi yang memenuhi karakteristik tersebut yaitu fungsi sigmoid biner, sigmoid bipolar dan linear [20].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti yang diuraikan sebelumnya peneliti melakukan proses analisa kebutuhan atau pengumpulan data (collection), maka pada bab ini akan membahas proses selanjutnya yaitu pengujian (Examination) dan analisa forensic (filtering), sementara pada tahapan laporan (evidence) dilakukan pada bab selanjutnya yang akan disimpulkan hasil dari bab ini. Pada proses pengujian (Examination) yaitu yang pertama menentukan data yang akan digunakan dalam penelitian sebagai data yang akan digunakan dalam pemrosesan data. Setelah data itu didapatkan maka masing-masing data akan dibagi menjadi dua yaitu data latih dan data uji.

1. Persiapan Data

Tujuan dari analisis data ini adalah untuk mengetahui prediksi penjualan dari toko anugerah jaya pancing 99 dengan membuat sebuah persamaan regresi dari hasil arsitektur terbaik pada jaringan syaraf tiruan. Di dalam jaringan syaraf tiruan diperlukan adanya mesin pembelajaran. Mesin pembelajaran ini dibuat untuk melatih data. Berikut adalah data yang akan digunakan selama penelitian berlangsung. Data diperoleh dari database penjualan toko anugerah jaya pancing 99.

Details	Amount
Biji jarak belum di olah untuk mancing bawal	-141.00
Biji jarak belum di olah untuk mancing bawal	-260.00
Biji jarak belum di olah untuk mancing bawal	-118.00
Biji jarak belum di olah untuk mancing bawal	6500.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-761.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-1399.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-637.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	35000.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-761.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-1399.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-637.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	35000.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-761.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-1399.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-637.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	35000.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-761.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-1399.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-637.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	35000.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-761.00
Biji jarak umpan mancing ikan bawal berat 1kg	-1399.00

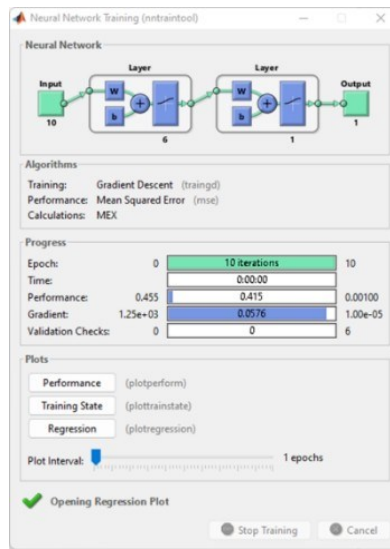
Gambar 3 Data Penjualan

2. Implementasi Metode JST

Pada tahap implementasi metode jaringan syaraf tiruan menggunakan traintool untuk proses pelatihan, sedangkan untuk pengujian jaringan syaraf tiruan tanpa melalui proses training. Adapun proses pelatihan jaringan syaraf tiruan dibentuk dari 12 data penjualan, 7 input-an data penjualan dari Juni 2022 sampai dengan Mei 2023 sebagai data uji. Nilai yang didapat lalu dibentuk menjadi sebuah data dengan nama data latih. Data latih tersebut berisikan hasil data yang sudah melewati tahap normalisasi. Setelah melakukan proses input rata-rata hasil normalisasi ke data latih maka proses selanjutnya, adalah menginput target jaringan syaraf tiruan yang telah didapat dari normalisasi nilai jumlah saldo berdasarkan data yang akan dikenali

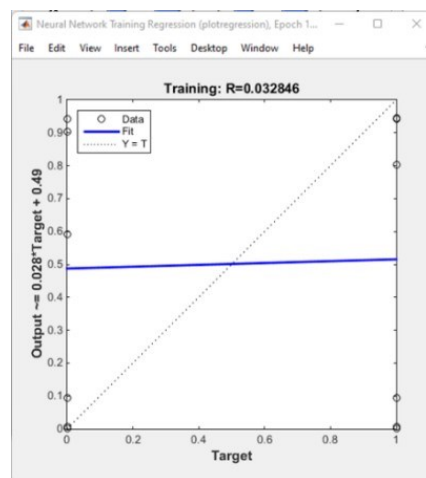
3. Arsitektur JST dengan Backpropagation

Arsitektur jaringan syaraf tiruan untuk prediksi penjualan dalam penelitian ini menggunakan backpropagation. Untuk menghasilkan nilai output yang lebih akurat dalam menentukan hasil prediksi, diperlukan beberapa model arsitektur backpropagation. Tingkat akurasi yang didapatkan akan optimal dengan dipengaruhi oleh pemilihan model arsitektur. Dalam penelitian ini, dilakukan percobaan arsitektur jaringan untuk menentukan arsitektur terbaik yang akan digunakan dalam prediksi data uji.

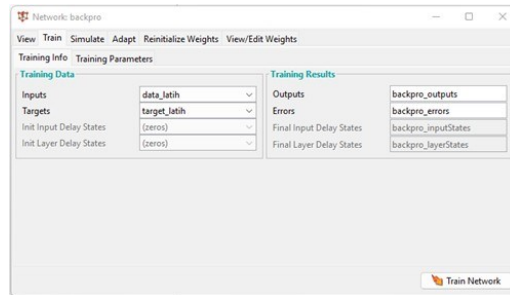


Gambar 4 Hasil Training Tool JST

Pada hasil training tool JST ini terlihat epoch atau perulangan yang saya masukkan sebanyak 10 dan proses iterations tersebut berhenti pada saat epoch mencapai 6, time 0.00.00, performance 0.415, Gradient 0.0576, dan Validation Checks 6.

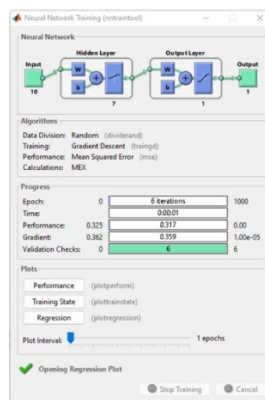


Gambar 5 Hasil Training



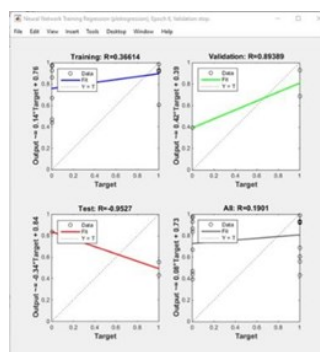
Gambar 6 Halaman Training Parameters

Pada halaman training parameters adalah halaman untuk menentukan parameter yang akan digunakan dalam pelatihan jaringan syaraf tiruan. Pada percobaan pertama dengan melakukan training backpropagation dengan model 10 node input layer, 7 node hidden layer dan 1 node output layer. Lalu tekan tombol Train Network. Berikut adalah gambar eksperimen yang didapat pada saat melakukan proses pelatihan, terdapat MSE (Nilai Performance Goal), Epoch (Jumlah Iterasi), Time (Durasi Waktu Pelatihan) dan akurasi.



Gambar 7 Hasil Training Tool JST

Pada hasil training tool JST ini terlihat epoch atau perulangan yang saya masukkan sebanyak 1000 dan proses iterations tersebut berhenti pada saat epoch mencapai 6, time 0.00.01, performance 0.317, Gradient 0.359, dan Validation Checks 6.



Gambar 8 Hasil Training Regression Data latih

4. Analisa Forensic (Filtering)

Setelah melakukan pengujian dengan menggunakan data latih yang sudah disediakan dan semua data sudah sesuai target. Selanjutnya dilakukan analisa forensic untuk membuktikan apakah jaringan syaraf tiruan dengan backpropagation dapat menghasilkan hasil yang bagus dalam memprediksi penjualan pada Toko Anugerah Jaya Pancing 99.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Jaringan syaraf tiruan dapat melakukan prediksi terhadap penjualan pada toko anugerah jaya pancing 99.
2. Penerapan dari backpropagation untuk memprediksi penjualan pada toko anugrah jaya pancing 99 ini menghasilkan prediksi yang sudah sangat baik, sehingga hasil dari prediksi ini dapat digunakan bagi pemilik toko dalam pengambilan keputusan.
3. Dari hasil penelitian dengan percobaan training data didapatkan proses iterations tersebut berhenti pada saat epoch mencapai 6, time 0.00.01, perfomance 0.317, Gradient 0.359, dan Validation Checks 6.
4. Hasil prediksi yang didapatkan adalah hasil prediksi untuk bulan Juni 2022 sampai dengan Mei 2023

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Cathalina, "Rancangan Sistem Kontrol Manajemen Persediaan Toko Bintang Teras," *Jurnal Administrasi Bisnis[JAB]*, pp. 36-53, 2022.
- [2] D. I. Gede and a. S. N. Made, "Analisis Faktor-Faktor yang Menjelaskan Penurunan Penjualan Produk BUMdes di Kabupaten Karangasem," *Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Humanika*, p. 397, 2022.
- [3] M. M. Fadhil, N. Muhammad and a. K. Dinny, "Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Penjualan Pakaian Menggunakan Algoritma Backpropagation," *Jurnal of Computer and Information Systems Ampera*, vol. 1, pp. 29-43, 2020.
- [4] H. Latifah, "Jaringan Syaraf Tiruan Memprediksi Tingkat Penjualan Sepeda Motor Menggunakan Metode Backpropagation," *Jurnal Pancabudi*, vol. 14, pp. 65-86, 2021.
- [5] K. A. Fajri, S. Agung and a. S. G. Budi, "Analisa Pendekatan Serangan DDoS Menggunakan Teori Pendekatan Neural Network Backpropagation," *Journal of Computing Engineering, System and Science*, pp. 129-144, 2022.
- [6] M. Fajar, Sumarno and a. I. Gunawan, "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode Backpropagation untuk Memprediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha di Asli Motor Siantar," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 1, pp. 180-186, 2021.
- [7] H. N. Fitrianiingsih, Kusrini and a. F. H. Al, "Analisis Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan untuk Peramalan Penjualan Air Minum dalam Kemasan," *JURTI*, vol. 3, pp. 1-10, 2019.
- [8] S. Felix and a. Hendy, "Analisis Perbandingan Tingkat Kesalahan Metode Peramalan sebagai Perancangan Pengelolaan Persediaan Optimal pada PT Duta Indah Sejahtera," *Jurnal Bina Manajemen*, pp. 34-50, 2019.
- A. Fandi, "Penentuan Metode Peramalan pada Produksi Part New Granada Bowl ST di PT.X," *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 7, pp. 31-39, 2020.
- [9] P. R. Widya and a. I. R. Rahma, "Penerapan Metode Peramalan (Forecast) Penjualan pada Dzikrayaat Business Center Ponorogo," *JAPP: Jurnal Akuntansi, Perpajakan, dan Portofolio*, vol. 2, pp. 29-45, 2022.
- [10] Hernadewita and dkk, "Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus," *JEIMAR: Journal Industrial Engineering&Management Research*, vol. 1, pp. 35-49, 2020.
- [11] Hendy and a. F. A. Annurrullah, "Framework Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Genetika pada Pengenalan Iris Mata," *Jurnal Comasie*, vol. 7, pp. 70-81, 2022.

- [12] Indrayati Sijabat P and dkk, "Algoritma Backpropagation Prediksi Harga Komoditi terhadap Karakteristik Konsumen Produk Kopi Lokal Nasional," *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2020.
- [13] U. A. Bayu, "Prediksi Harga Saham dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan," *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer MH Thamrin*, vol. 6, pp. 103-111, 2020.
- [14] H. Fany, "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Mengenali Motif Batik," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, 2020.
- [15] Z. Muflili, S. Sunardi and a. A. Yudhana, "Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Prediksi Curah Hujan di Wilayah Kabupaten Wonosobo," *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 2019.
- [16] H. D. Very and dkk., "Penerapan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Hasil Panen Tanaman Sayuran," *BIOS :Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer*, vol. 2, pp. 21-29, 2021.
- [17] Oktariadi C, "Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," *Jurnal Teknoinfo*, 2020.
- [18] H. Pratiwi and a. K. Harianto, "Perbandingan Algoritma ELM dan Backpropagation Terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa," *J-SAKTI: Jurnal Sains Komputer dan Informatika*, 2019.
- [19] Y. Prayoga and dkk., ". Increasing Prediction Accuracy with the Backpropagation Algorithm (Case Study: Pematangsiantar City Rainfall)," *IJISTECH: International Journal of Information System & Technology*, 2019.