



Prediksi Harga Emas Dengan Algoritma Backpropagation

Hafid Akbar Fikri

Fakultās Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Stikubank Semarang, Indonesia

e-mail: hafidfiki@gmail.com

Abstract

Artificial Neural Network Backpropagation is known as one of the methods that can calculate accurately in predicting. The algorithm used in this study is the Backpropagation algorithm, with gold price data as input data for training data. The price of gold is a separate issue in the market, as a precious metal that can be used for investment. Gold is also one of the main commodities that are in great demand by investors because it is considered profitable. Unlike the currency exchange rate, gold investment is for the long term. The price of gold continues to increase in the world market so that many investors are interested in investing in gold. In predicting the price of gold, an accurate method is needed to do so, because of that the author uses one of the prediction methods from ANN (Artificial Neural Networks) namely the Backpropagation Algorithm. This case study is secondary data that already exists. The input variables are open, high, low. The output of this gold price prediction is price. This backpropagation training process uses Matlab R2015a software with network architecture with the MSE (Mean Square Error) result is 0.0034849.

Keywords: Artificial Neural Networks, Backpropagation Algorithm, Gold Prediction

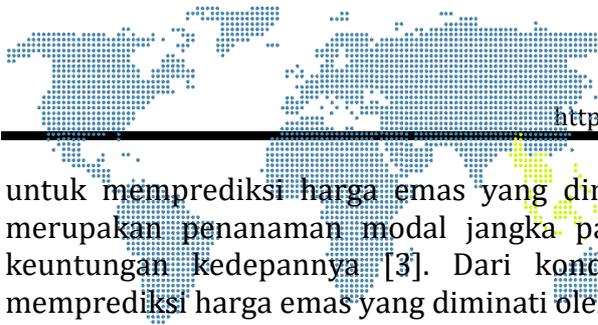
Abstrak

Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dikenal sebagai salah satu metode yang dapat menghitung dengan akurat dalam memprediksi. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma Backpropagation, dengan data harga emas data inputan untuk data latih. Harga emas menjadi isu tersendiri di pasaran, sebagai logam mulia yang dapat digunakan untuk investasi. Emas juga salah satu jenis komoditas utama yang banyak diminati oleh investor karena dianggap menguntungkan. Berbeda dengan kurs mata uang, investasi emas adalah untuk jangka panjang. Harga emas terus mengalami peningkatan di pasaran dunia sehingga membuat para investor banyak tertarik untuk berinvestasi emas. Dalam memprediksi harga emas diperlukan metode yang akurat untuk melakukannya, karena itu penulis menggunakan salah satu metode prediksi dari JST (Jaringan Syaraf Tiruan) yaitu Algoritma Backpropagation. Studi kasus ini data sekunder yang sudah ada. Variabel yang menjadi input adalah open, high, low. Adapun output dari prediksi harga emas ini adalah price. Proses training backpropagation ini menggunakan software Matlab R2015a dengan arsitektur jaringan dengan hasil MSE (Mean Square Error) adalah 0.0034849.

Kata kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, Algoritma Backpropagation, Prediksi Emas

1. PENDAHULUAN

Emas merupakan logam mulia dan juga komoditas utama untuk investor dengan tujuan keuangan. Dan dalam ekonomi global, emas merupakan bagian dari cadangan internasional di sebagian besar bank nasional [1]. Emas juga merupakan sebuah aset yang memiliki nilai tinggi dan naik setiap saat harganya, berbeda dengan saham, yang nilainya naik turun tergantung dengan keadaan pasar, inilah point pentingnya dalam berinvestasi emas. Tetapi kebanyakan orang tidak memilih investasi emas, tanpa tau keuntungan dalam berinvestasi emas [2]. Investasi merupakan penanaman modal jangka panjang dengan harapan mendapatkan keuntungan kedepannya. Dari kondisi tersebut, muncul gagasan



untuk memprediksi harga emas yang diminati oleh banyak investor. Investasi merupakan penanaman modal jangka panjang dengan harapan mendapatkan keuntungan kedepannya [3]. Dari kondisi tersebut, muncul gagasan untuk memprediksi harga emas yang diminati oleh banyak investor.

Prediksi atau peramalan merupakan suatu proses untuk memperkirakan satu data pada waktu yang akan datang. Prediksi dapat dilakukan prosesnya jika polanya dapat dikenali pada dataset latih. Banyak algoritma untuk memprediksi suatu data atau kejadian yang akan datang [4]. Dari beberapa penelitian prediksi dijabarkan sebagai berikut:

Pada Penelitian peramalan harga saham menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* yang memiliki 1235 baris data. Pada peramalan tersebut menghasilkan tingkat akurasi sebesar 99,98% dan MSE sebesar 0,9915. Maka hasil tersebut menunjukkan penambahan variable harga emas dan harga minyak sangat efektif untuk meningkatkan keakuratan dalam peramalan harga IHSG menggunakan metode *backpropagation* [5].

Pada penelitian lainnya yang mengidentifikasi jenis kelamin manusia perbandingan antara algoritma *Backpropagation* dan Naïve Bayes menunjukkan nilai akurasi Algoritma *Backpropagation* 85%, sedangkan menggunakan algoritma naïve bayes nilai akurasinya 81% [6]. Pada prediksi harga emas dapat ditunjukkan nilai akurasi Algoritma *backpropagation* dapat menunjukkan hasil tingkat akurasi 95% dibandingkan dengan regresi linear yang menunjukkan hasil tingkat akurasi 93% [7]. Perbandingan dari kedua penelitian [6][7] menunjukkan bahwa nilai akurasi tertinggi pada prediksi harga emas adalah algoritma *backpropagation*. Dari beberapa penelitian tersebut, penulis ingin melakukan prediksi harga emas dengan variabel open, high, low, dan outputnya adalah price. Output dari prediksi harga emas ini adalah berupa nilai angka, dengan algoritma *backpropagation* digunakan untuk memprediksi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jaringan Syaraf Tiruan

a. Pengertian Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sistem jaringan syaraf biologis yang ditiru oleh suatu metode komputasi yang digunakan untuk pemrosesan informasi. Ide dasar jaringan syaraf tiruan adalah mengadopsi karakteristik pengolahan paralel cara kerja otak manusia dan mengolah toleransi kesalahan dalam jumlah besar [8]. Jaringan syaraf tiruan memiliki beberapa layer untuk membaca data input dan menyusun hidden layer dari layer tersebut menghasilkan output. Jaringan syaraf tiruan memiliki kemampuan mempelajari data yang diberikan atau melatih diri dari data awal. Jaringan syaraf tiruan merepresentasikan diri sendiri dari informasi yang diterima saat belajar [4].

b. Konsep Jaringan Syaraf Tiruan

Beberapa layer yang ada pada Jaringan Syaraf Tiruan [9]:

1) *Input Layer*

Setiap *neuron* yang terdapat pada lapisan *input* disebut sebagai *input layer*. *Neuron-neuron* ini menerima input dari luar. Input yang dimasukkan merupakan penggambaran dari suatu masalah.

2) *Hidden Layer*

Setiap *neuron* yang terdapat pada lapisan tersembunyi disebut dengan *neuron tersembunyi* atau *hidden layer*.

3) *Output Layer*

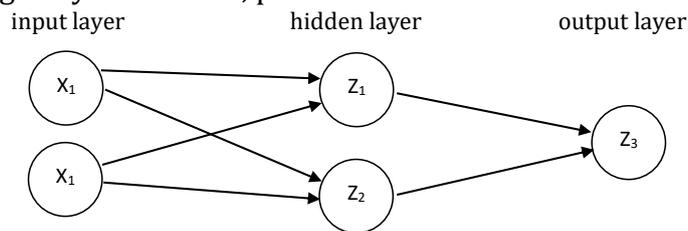
Setiap *neuron* yang terdapat pada lapisan *output* disebut *neuron output* atau *Output Layer*. Keluaran dari lapisan ini adalah *output* dari JST terhadap suatu permasalahan.

c. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Model Jaringan Syaraf Tiruan ditentukan oleh beberapa hal [4], diantaranya:

- 1) Arsitektur jaringan, yaitu *neuron* yang ditentukan oleh sebuah arsitektur.
- 2) Model pembelajaran (*learning method*), yaitu metode untuk menentukan dan mengubah bobot.
- 3) Fungsi aktivasi

Contoh arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan, pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Dimana input layer memiliki 2 node, hidden layer 2 node dan output layer memiliki 1 node. Adapun algoritma *backpropagation* seperti:

- 1) Inisialisasi bobot.
- 2) Penentuan nilai kondisi berhenti.
- 3) Proses perhitungan dari input layer ke hidden layer dengan persamaan 1.

$$Z_{net\ j} = V_{0j} + \sum_{i=1}^p X_i V_{ij} \tag{1}$$

- 4) Aktivasi nilai dari node hidden layer dengan persamaan 2.

$$Z_j = f(Z_{net\ j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{net\ j}}} \tag{2}$$

- 5) Menghitung hidden layer ke output layer dengan persamaan 3.

$$y_{net\ k} = W_{0k} + \sum_{j=1}^{pm} Z_j W_{jk} \tag{3}$$

- 6) Aktivasi nilai dari node output layer dengan persamaan 4.

$$y_k = f(y_{net\ k}) = \frac{1}{1 + e^{-y_{net\ k}}} \tag{4}$$

- 7) Menghitung nilai error pada hasil aktivasi dari node output layer kepada target dan melakukan perambatan mundur.

8) Melakukan koreksi pada nilai bobot di node output layer dan node hidden layer.

9) Perbaiki bobot.

$$V_{ij} (\text{baru}) = V_{ij} (\text{lama}) + \Delta V_{ij} \quad (5)$$

10) Tes kondisi berhenti.

2.2. Backpropagation

a. Backpropagation

Metode *backpropagation* atau perambat mundur merupakan salah satu metode JST *multi-layer* yang bekerja secara terawasi, sehingga banyak digunakan untuk prediksi dan klasifikasi data. Metode ini biasanya diimplementasikan untuk mengubah bobot yang terhubung dengan neuron yang ada pada lapisan tersembunyi [10]. Ide dibalik algoritma *backpropagation* adalah output dari neural network dievaluasi terhadap output yang diinginkan. Jika hasilnya belum cukup seperti yang diinginkan, koneksi (bobot) antar lapisan dimodifikasi dan proses diulang hingga mendapat error cukup kecil [2]. Sama seperti JST yang lainnya, pelatihan *backpropagation* pada jaringan feedforward, kesalahan dihitung berdasarkan rata-rata kuadrat kesalahan (MSE).

b. Jaringan Backpropagation

Proses pelatihan metode *backpropagation* ada 3 fase [10], yaitu:

1) *Feedforward* (Propagasi Maju)

Fase *feedforward* adalah proses pengolahan masukan dihitung maju dari *input layer* hingga respon hasil yang dihasilkan *output layer* dengan menggunakan fungsi aktivasi yang telah ditentukan. Fase ini meliputi inialisasi bobot awal, menghitung jumlah nilai pada *input* dan *hidden layer* dan menghitung nilai aktivasi pada *input* dan *hidden layer*.

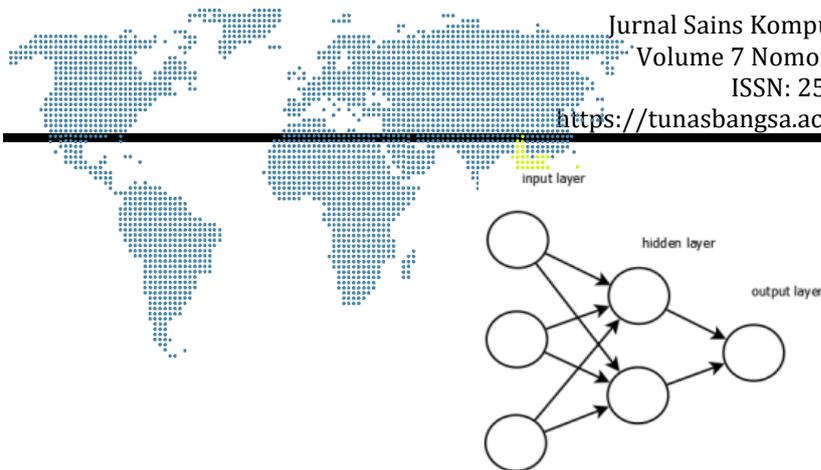
2) *Backpropagation* (Propagasi mundur)

Fase *backpropagation* adalah selisih antara *output* jaringan dan target yang diinginkan merupakan *error* yang terjadi. Propagasi mundur dimulai dari garis yang berhubungan dengan unit pada lapisan luar.

3) Perubahan Bobot

c. Arsitektur Backpropagation

Backpropagation adalah model *supervised learning* jaringan syaraf tiruan (JST) melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan-jaringan dengan pola yang dipakai selama pelatihan [11]. Oleh karena itu, kemampuan *backpropagation* dalam mengenali pola membuat metode JST ini sering digunakan dalam berbagai bidang. Perancangan arsitektur *backpropagation* dengan model jaringan yang terdiri dari *input layer*, *hidden layer* dan *output layer* [12].



Gambar 2. JST – *Backpropagation*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengambilan Data

Pada penelitian ini pengambilan data diperoleh dari harga emas dari data sekunder, pengumpulan yang diambil secara daring dari sumber yang sudah tersedia. Penelitian ini mengumpulkan data harga emas dimulai dari periode April 2019 sampai Maret 2022. Dalam melakukan pelatihan dan pengolahan data, *software* yang digunakan dalam pengujian adalah *software* Matlab R2015a.

Dalam penelitian memprediksi harga emas, data yang digunakan meliputi 3 variabel input dan dataset sebanyak 795, 600 digunakan sebagai *training* dan *testing* sebanyak 195. Contoh dataset seperti pada Tabel 1. Variabel dataset *input* dan *output* adalah berupa angka. Algoritma yang digunakan untuk memprediksi harga emas adalah algoritma *backpropagation*.

3.2. Normalisasi

Menormalisasi data dengan memvariasikan metode dengan normalisasi agar range *value*-nya rentang 0-1 dengan persamaan 5. Variabel yang akan dinormalisasi adalah *open*, *high*, *low*, dan *price*. Hasil normalisasi pada Tabel 2.

$$X'_i = \frac{x_i - \min}{\max - \min} \quad (5)$$

Dimana,

X'_i = data normalisasi;

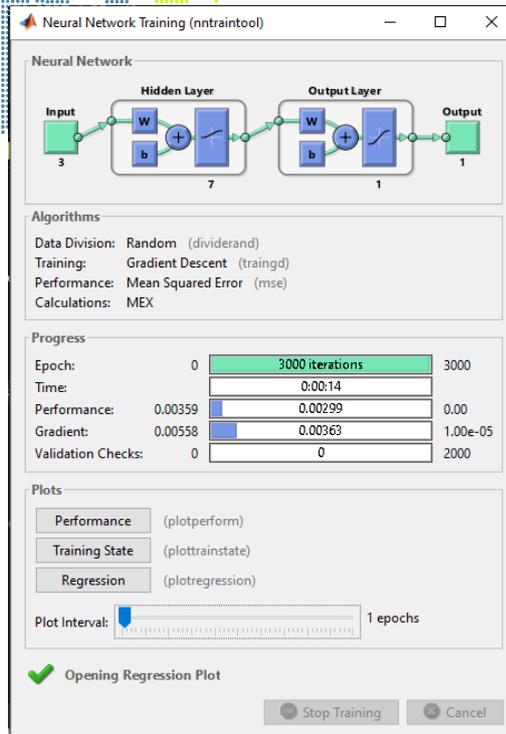
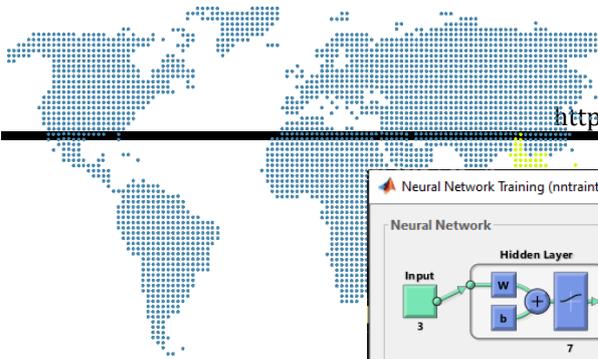
X_i = data yang akan dinormalisasi;

min = data terkecil;

max = data terbesar.

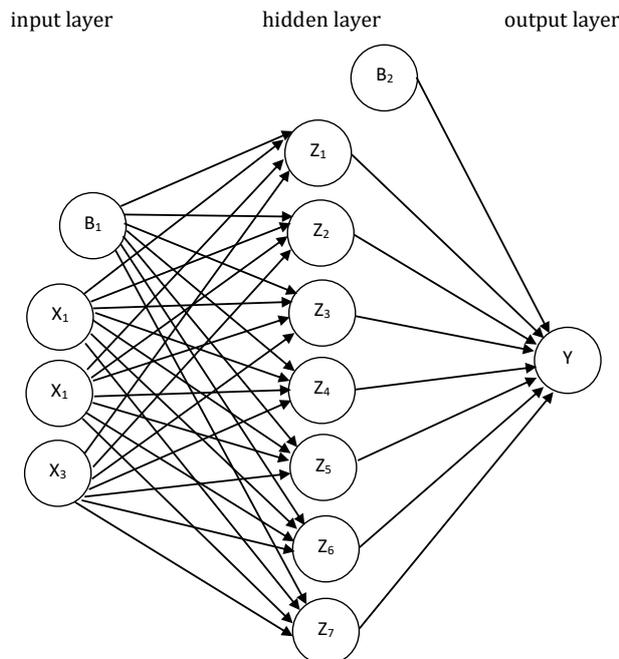
3.3. Proses pengujian data

Proses *training* menggunakan *software* Matlab, dengan node *input* sebanyak 3, node *hidden* sebanyak 7, dan node *output* sebanyak 1, Gambar 3. Data training dan testing diuji sebanyak tiga kali agar mendapatkan hasil akurasi yang tinggi.



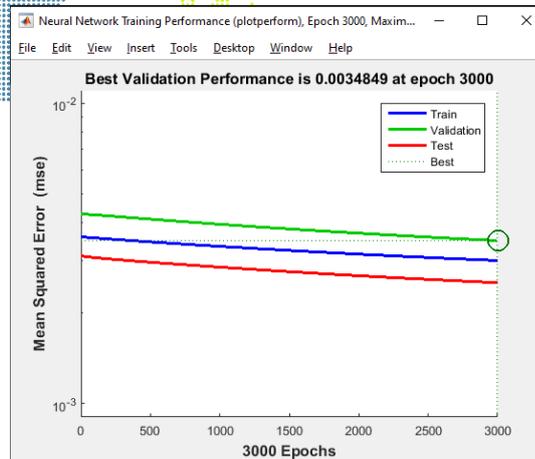
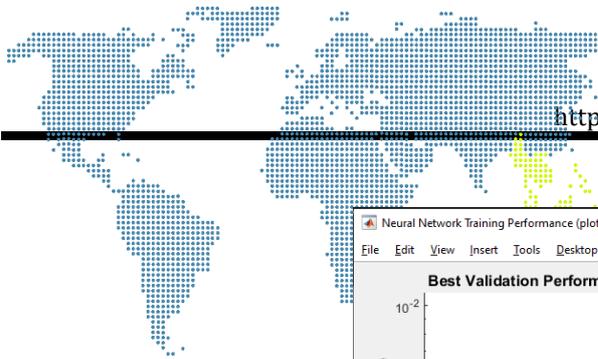
Gambar 3. Proses *Training*

Hasil *training* menghasilkan bobot dan bias. Arsitektur jaringan untuk memprediksi nilai harga emas pada Gambar 4.



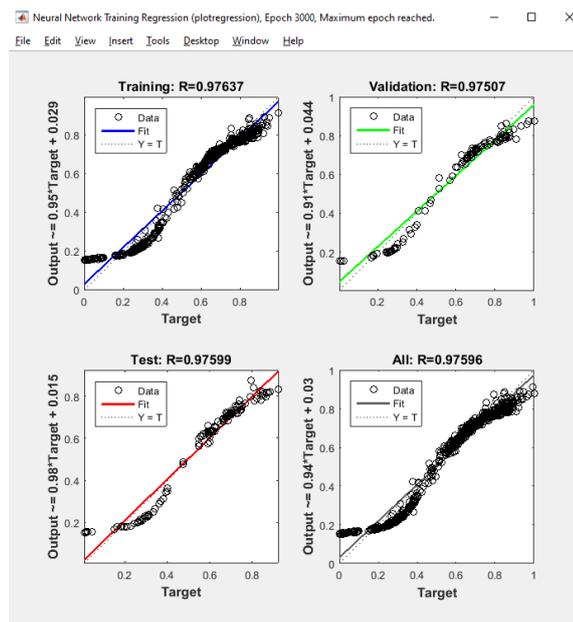
Gambar 4. Arsitektur *backpropagation*

Hasil error yang didapatkan dari training adalah 0.0034849 pada Gambar 5.



Gambar 5. Training performance

Pada Gambar 6, Korelasi data pada Hasil *training* Data mendekati target.



Gambar 6. Koefisien relasi

Berdasarkan nilai koefisien korelasi dan nilai mean square error yang diperoleh pada proses pelatihan tersebut, jaringan saraf tiruan dapat memprediksi harga emas, pada tahap pengujian jaringan nilai MSE yang dihasilkan pada proses pengujian menunjukkan bahwa jaringan saraf tiruan backpropagation cukup baik memprediksi harga emas, nilai keakuratan pada jaringan dapat ditingkatkan dengan memperbanyak pelatihan sehingga mempengaruhi nilai keakuratan seperti error, jumlah epoch, arsitektur jaringan serta fungsi aktivasi. MSE yang diperoleh pada pengujian jaringan dengan nilai 0.0034849.

4. SIMPULAN

Training dilakukan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan nilai akurasi yang tinggi. Nilai MSE pada pengujian mendapatkan 0.0034849. Dan nilai data yang sangat mendekati nilai target seperti yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zakaria Alameera, Mohamed Abd Elaziz, Ahmed A. Ewees, Haiwang Ye, Zhang Jianhua, "Forecasting Gold Price Fluctuations Using Improved Multilayer Perceptron Neural Network And Whale Optimization Algorithm", School Of Resources And Environmental Engineering, Wuhan University Of Technology, Resources Policy 61 (2019) 250–260 Wuhan, February 2019.
- [2] Yuslena Sari, "Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation Algoritma Conjugate Gradient", Jurnal Eltikom, Vol. 1 No.2, Hal 64-70, Desember 2017.
- [3] Fajrul Falah, "Rancang Bangun Aplikasi Prediksi Pergerakan Harga Emas (Logam Mulia) Menggunakan Metode Backpropagation", Fakultas Teknologi Informasi Dan Elektro Universitas Teknologi Yogyakarta, 2018.
- [4] Rizki Ardhian Ahmad, Nur Nafi'iyah, Siti Mujilawati, "Prediksi Nilai Calon Mahasiswa Dengan Algoritma Backpropagation (Studi Kasus: Data Kaggle)", Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi Vol. 3 No. 1, April 2020.
- [5] Andri Triyono, Alb Joko Santoso, Pranowo, " Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Meramalkan Harga Saham (Ihsg)" Jurnal Sistem Dan Informatika Vol. 11, No. 1, Yogyakarta, Nopember 2016.
- [6] Nur Nafi'iyah, Siti Mujilawati, "Analisis Algoritma Backpropagation Dan Naive Bayes" Senasif, Malang, Agustus 2018.
- [7] Nur Nafi'iyah, "Perbandingan Regresi Linear, Backpropagation Dan Fuzzy Mamdani Dalam Prediksi Harga Emas" Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri (Seniati), Malang, 2016.
- [8] Fatmi Zola, Gunadi Widi Nurcahyo, Julius Santony, "Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Backpropagation Untuk Memprediksi Prestasi Siswa" Jurnal Teknologi Dan Open Source Vol. 1 No. 1, Padang, Juni 2018.
- [9] Guntoro, Loneli Costaner, Lisnawita, "Prediksi Jumlah Kendaraan Di Provinsi Riau Menggunakan Metode Backpropagation" Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Vol. 14, No. 1 Februari 2019.
- [10] Benita Salsabila, Imam Cholissodin, Indriati, (2020) "Prediksi Permintaan Keripik Buah Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (Studi Kasus: Cv. Arjuna 999)", Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, Vol. 4, No. 6, Hlm. 1667-1674, Juni 2020.
- [11] Christian Dwi Suhendra, Ade Chandra Saputra, "Penentuan Parameter Learning Rate Selama Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Menggunakan Algoritma Genetika", Jurnal Teknologi Informasi (Jti) Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika, Vol 14 No 2, Palang Karya, Agustus 2020.
- [12] Ghufroon Zaida Muflih, Sunardi, Anton Yudhana, (2020) "Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Untuk Prediksi Curah Hujan Di Wilayah Kabupaten Wonosobo", Journal Of Mathematics Education, Science And Technology Vol. 4, No. 1, Hal 45-56, Yogyakarta, Juli 2019