

## **BACKPROPAGATION ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS PREDICTION OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENT GRADUATION WITH EXAMINATION PRACTICE SCORE**

**Azzahra Rahmawati Sunaryo<sup>1</sup>, Tri Hastono<sup>2</sup>, Nevanda Abelia<sup>3\*</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

leenevandaabelia@gmail.com

### ***Abstract***

*Backpropagation method is a computer technique to help predict and sort data. This method is usually used to change the connection between parts of the computer's brain in the hidden layer. Meanwhile, the Nervous System Network (ANN) is an information processing system that is very similar to the function of human brain cells. Value is a benchmark for a student's graduation, if the student's score is getting better, the more opportunities for the student's graduation. In predicting this pass using the method of Artificial Neural Networks (ANN), namely Backpropagation and using Matlab software with the MSE (Mean Square Error) result of 0.099512.*

**Keywords:** *Graduation Prediction, Backpropagation, Examination Practice Value, Artificial Neural Networks, Matlab*

### ***Abstrak***

*Metode Back propagation merupakan teknik komputer dalam membantu memprediksi dan menyortir data. Metode ini biasanya digunakan untuk mengubah koneksi antar bagian otak komputer pada lapisan tersembunyi. Sedangkan Jaringan Sistem Syaraf (JST) merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang sangat mirip dengan fungsi sel-sel otak manusia. Nilai merupakan suatu yang menjadi tolak ukur akan kelulusan seorang siswa, apabila nilai siswa semakin bagus maka semakin banyak pula peluang kelulusan siswa tersebut. Dalam memprediksi kelulusan ini menggunakan metode dari Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yaitu Backpropagation serta menggunakan software Matlab dengan hasil MSE (Mean Square Error) adalah 0.099512.*

**Kata kunci:** *Prediksi Kelulusan, Backpropagation, Nilai Latih Ujian, Jaringan Syaraf Tiruan, Matlab.*

## PENDAHULUAN

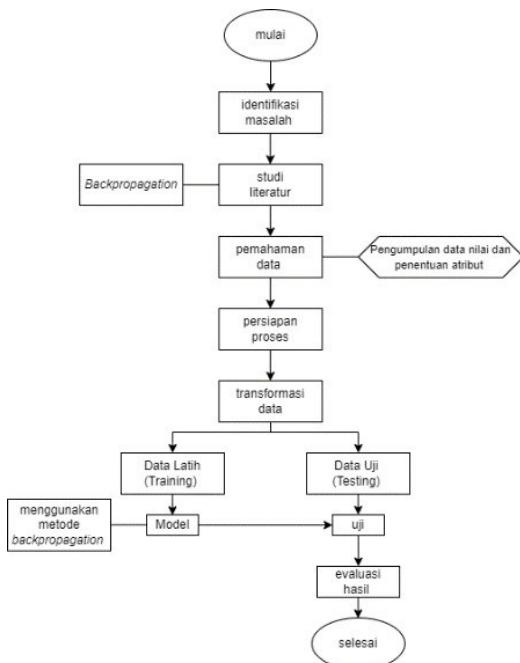
Dalam pendidikan nilai merupakan sebagai tolak ukur dalam menilai kemampuan siswa dalam memahami apa yang mereka pahami di sekolah. Hal ini bermaksud agar selama proses pembelajaran tercipta hubungan baik antara pengajar dan siswa terutama dalam mata pembelajaran yang diujikan secara nasional yaitu Ilmu Pengetahuan Alam, Bahasa Indonesia dan Matematika [1]. Prediksi memiliki arti menebak atau forecasting sesuatu yang akan terjadi di masa depan. Proses prediksi bisa dilakukan dengan data set yang dikenali polanya. Ada cara untuk memprediksi apa yang mungkin terjadi di masa depan dengan menggunakan alat khusus yang disebut algoritma. Alat ini dapat membantu dalam memprediksi hal-hal yang terjadi secara teratur atau hal-hal yang berubah seiring waktu [2].

Beberapa penelitian telah dilakukan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Hetty Rohayani dan Muhammad Choirul Umam menggunakan perhitungan algoritma *backpropagation* untuk prediksi penentuan program studi berdasarkan nilai siswa dengan sample data 50 untuk data latih dan data uji. Dalam penelitian tersebut menggunakan metode *backpropagation* menggunakan kinerja klasifikasi dengan software Rapidminer dan menghasilkan akurasi paling besar 77,42% [3]. Penelitian yang dilakukan oleh Nur Nafi'iyah analisis algoritma *backpropagation* dengan *SVM* dalam hasil prediksi nilai ujian nasional pada sekolah tingkat pertama menggunakan 701 baris dataset, 561 baris untuk pelatihan serta 140 baris pengujian namun dengan metode antara *backpropagation* dengan *SVM* menghasilkan nilai *MSE* terendah yaitu *backpropagation* dengan *MSE* rata-rata 103,3 namun jika menggunakan algoritma *SVM* menghasilkan total nilai *MSE* 200 [4]. Penelitian oleh Harly Okrana, Muhammad Ridwan Lubis, dan Jaya Tata Hadinata dengan judul prediksi kelulusan *TOEFL* menggunakan metode resilient *backpropagation* dengan data olah 182 data peserta didik pada tahun 2016-2018 dengan tingkat akurasi yang sangat baik yakni 100% dengan nilai *MSI* yang kecil yaitu 0.00342 dengan nilai epoch yang juga kecil yaitu 5 [5].

## METODE PENELITIAN

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang sangat mirip dengan fungsi sel-sel otak manusia. Metode *Backpropagation* menggunakan aturan pembelajaran memperbaiki kesalahan (*error*) dan tergolong

dalam pelatihan yang bersifat memantau atau mengawasi. Metode *Backpropagation* merupakan bentuk dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dalam ilmu komputer banyak digunakan untuk mempermudah dalam penyelesaian berbagai masalah terkait dengan prediksi [6]-[10].

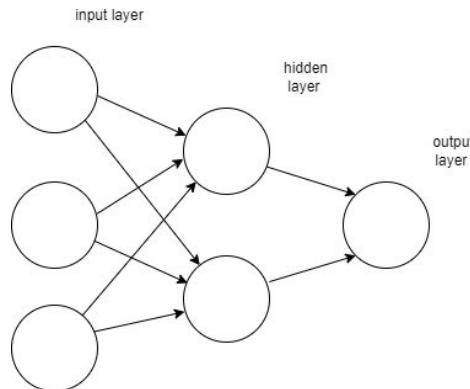


Gambar 1. Tahapan/Alur Penelitian

Tahapan kerja penelitian yaitu identifikasi masalah, studi literatur, mengumpulkan data, pemahaman data, melakukan proses *backpropagation* untuk mendapatkan hasil dan mendapatkan hasil yang ingin didapatkan. Analisa ini sangat diperlukan untuk menguji keakuratan dalam proses pengolahan data dengan metode *backpropagation* [11]. Pada penelitian ini menggunakan data nilai ujian, data data yang telah terkumpul akan diolah untuk mengetahui hasil prediksi kelulusan siswa sekolah dasar dengan menggunakan metode *backpropagation*.

Metode Backpropagation sendiri merupakan teknik komputer dalam membantu memprediksi dan menyortir data. Metode ini biasanya digunakan untuk mengubah koneksi antar bagian otak komputer pada lapisan tersembunyi [12]. Dalam arsitektur *backpropagation*, *backpropagation* memiliki arti sebagai model pengawasan pembelajaran pada Jaringan Sistem Syaraf (JST) untuk mengajari komputer cara melakukan sesuatu. Ini dapat membantu untuk menemukan keseimbangan yang baik antara

apa yang mereka lakukan dengan contoh saat dipelajari tahu dijadikan latihan [13]. Perancangan arsitektur pada *backpropagation* ini terdiri 3 model jaringan, *input layer*, *hidden layer* dan *output layer* [14].



Gambar 2. JST-*Backpropagation*

Jaringan Syaraf Tiruan memiliki beberapa layer [15], yaitu :

1. Input Layer

Lapisan input ini terdiri dari bagian-bagian khusus yang disebut neuron yang mendapatkan informasi dari dunia luar. Informasi ini seperti mendeskripsikan suatu masalah.

2. Hidden layer

Bagian khusus yang membantu dalam berpikir dan belajar disebut lapisan tersembunyi, dan setiap bagian tersembunyi tersebut dinamakan neuron.

3. Output Layer

Setiap neuron pada lapisan luaran disebut dengan neuron output dan lapisan ini bertanggung jawab untuk memberi jawaban akhir atau hasil dari masalah yang dicoba diselesaikan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST).

Sedangkan untuk pelatihan metode backpropagation terdapat 3 fase [16], yaitu :

1. Feedforward (Propogasi Maju)

Saat komputer mendapatkan informasi, menggunakan metode khusus yang disebut “pemrosesan input” untuk mencari tahu apa yang harus dilakukannya. Metode ini memiliki langkah-langkah yang berbeda, seperti mengatur hal-hal di awal dan melakukan perhitungan untuk mendapatkan jawaban yang benar. Ini seperti teka-teki yang dipecahkan oleh komputer untuk memberi respon kepada pengguna.

## 2. Backpropagation (propogasi mundur)

Backpropagation adalah ketika mencari tahu betapa salahnya jaringan komputer dengan membandingkan apa yang diprediksi dengan apa yang seharusnya diprediksi. Mulai dari ujung jaringan dan bekerja mundur untuk menemukan suatu kesalahan.

## 3. Perubahan Bobot

### Tahapan Pengumpulan Data

#### 1. Observasi

Observasi adalah pengamatan hal-hal yang akan diperhatikan atau dipelajari dengan melihat dari dekat atau menemukan petunjuk. Ini dapat dilakukan dengan berbagai cara dan tidak ada batasan untuk apa yang dapat diamati [17].

#### 2. Wawancara

Wawancara adalah sejenis pembicaraan khusus di mana sekelompok orang mengajukan pertanyaan kepada orang lain untuk mencari tahu informasi. Ini berbeda dengan pembicaraan biasa karena memiliki tujuan tertentu dan orang yang ingin mempelajari sesuatu [18].

#### 3. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah pengumpulan data dengan metode perpustakaan berarti mengumpulkan berbagai jenis informasi tertulis seperti artikel, dan jurnal untuk mempelajari topik tertentu atau untuk menemukan bahan, [19] untuk ditulis sesuai kasus prediksi kelulusan menggunakan metode *backpropagation*.

#### 4. Normalisasi Data

Saat memproses data dapat menggunakan berbagai jenis data : Data pelatihan, data pengujian, dan data nyata. Data pelatihan digunakan saat melakukan test, seperti nilai siswa. Data uji adalah data input yang menyertainya, seperti informasi yang perlu digunakan untuk pengujian. Data nyata adalah informasi aktual yang digunakan dalam kehidupan nyata atau data yang real [20].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

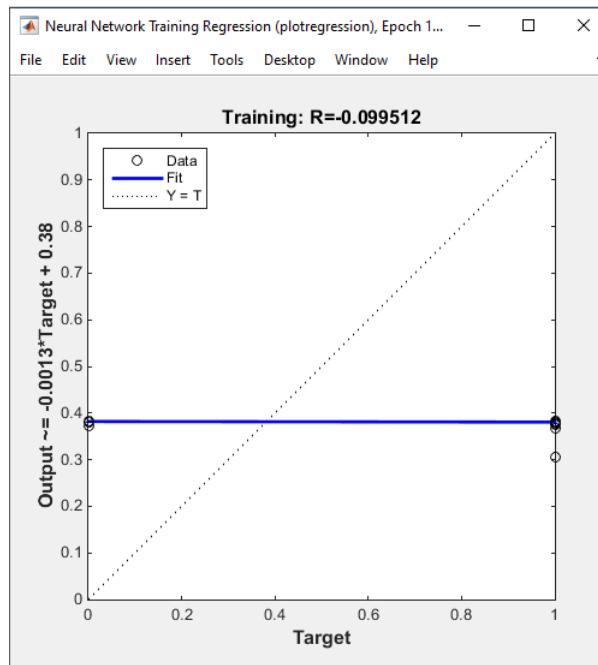
Data penelitian yang digunakan sebanyak 150 data yang sudah diproses dan di-normalisasi. Pelatihan jaringan dengan matlab ini menggunakan parameter epoch sebesar 10, goal (error) atau batas error 0.001, learning rate 0.2. dan menggunakan aktivasi

sigmoid (logsig). Dari hasil tersebut didapat nilai MSE (Mean Square Error). Grafik keluaran hasil penelitian jaringan terhadap 150 record data dapat dilihat pada gambar 3. Sedangkan proses running neural network pada Matlab dapat dilihat pada gambar 4.

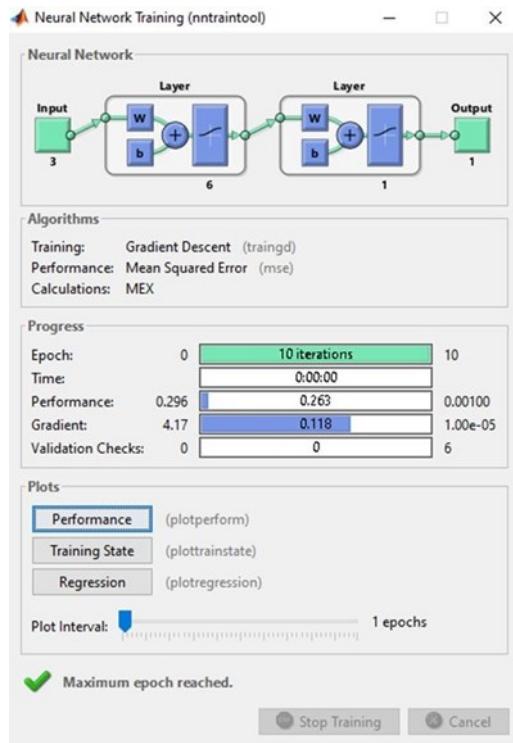
Data yang diambil untuk penelitian ini didapatkan dari Sekolah Dasar, yang merupakan Hasil Nilai Ujian Try out siswa dan siswi disana. Data yang dikumpulkan terdapat tiga jenis mata pelajaran yaitu Matematika, IPA, dan Bahasa Indonesia yang merupakan pelajaran yang akan ada pada saat ujian nasional nanti. Dapat dilihat gambar tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Tabel Data Nilai TO siswa

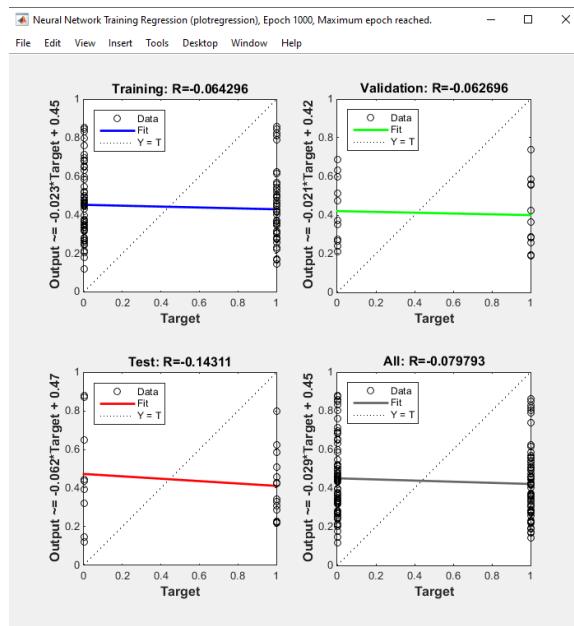
MTK	IPA	B.INDO	KELAS
52	76	58	6a
40	47	57	6b
66	51	55	6b
68	83	53	6b
84	88	53	6a
46	30	48	6b
46	37	46	6a
54	40	43	6a
52	94	41	6a
52	91	40	6b



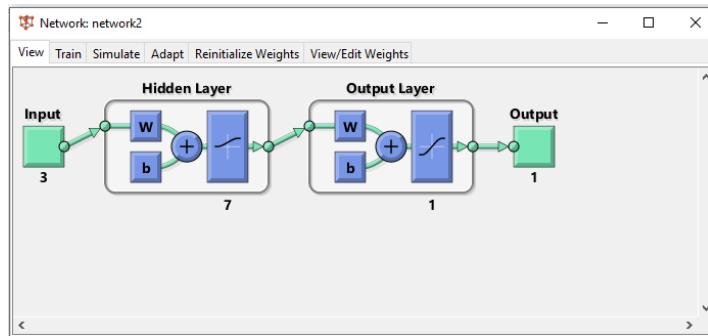
Gambar 4. backpropagation program dari Training



Gambar 4. backpropagation program dari Training



Gambar 5. Hasil Regression Training (plotregression)



Gambar 6. Proses dari Hasil Regression JST pada Matlab

Dibawah ini adalah kode Training dan Testing dengan program Backpropagation. Dimana Training ini, untuk melakukan inisialisasi dan melakukan perubahan bobot pada data nilai siswa. Dan untuk kode Testing digunakan memprediksi data kelulusan denga, hasil data yang sudah diubah di kode Training sebelumnya.

```
#TRAINING
load ('data latih1.mat');
load ('target latih1.mat');
hidden layer=6;
output=1;
net=newff (minmax (data latih1), (hidden layer, output],
('logsig', 'logsig'), 'traingd');
net.performFcn='mse';
net.trainparam.epochs=10;
net.trainparam.goal=0.001;
net.trainparam.Ir=0.2;
net=init (net);
[net,tr]=train (net, data latih1,target latih1);

#TESTING
load ('data ujil.mat');
jumlahData=30;
y=sim (net, data uji);
kelas=zeros (1, jumlahData);
disp ('Hasil Pengujian');

for la=1: jumlahData)
    if (y(1)>=0.9)
        disp ('kelas 6b');
    else
        disp ('kelas 6a');
    end
end
```

Gambar 6. Kode yang sudah diubah

## KESIMPULAN

Setelah dilakukannya penelitian terhadap prediksi kelulusan siswa SekolahDasar dengan Jaringan Syaraf Tiruan - Backpropagation. Sebelumnya prediksi kelulusan menggunakan cara manual yang masih kurang akurat, dengan adanya penelitiannya ini mampu menentukan dan memprediksi kelulusan Siswa SekolahDasar dengan lebih baik lagi. Implementasi kelulusan setelah menggunakan metode Backpropagation dengan Aplikasi Matlab, dapat menghitung data kelulusan siswa yang dilakukan dengan dua cara yaitu dengan Training (Pelatihan) dan Testing (Pengujian) yang dimana metode tersebut dapat lebih baik dalam menentukan dan mempresiksi kelulusan para Siswa Sekolah Dasar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, R. A., Nafi'iyah, N., & Mujilahwati, S. (2020). Prediksi Nilai Calon Mahasiswa dengan Algoritma Backpropagation (Studi Kasus: Data Kaggle). *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, 3(1).
- [2] Sari, S. K., & Manurung, J. (2020). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Tingkat Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Ujian Akhir Sekolah (UAS) Di SD Mis An Nur Sukamandi Menggunakan Metode Backpropragation. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 3(1.1), 283-292.
- [3] Rohayani, H., & Umam, M. C. (2022). Prediksi Penentuan Program Studi Berdasarkan Nilai Siswa dengan Algoritma Backpropagation. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 3(4), 651-657.
- [4] Nafi'iyah, Nur. "Analisis Algoritma Backpropagation Dengan Svm Dalam Hasil Prediksi Nilai Ujian Nasional Pada Sekolah Tingkat Pertama." *Informatika* 12.1 (2020): 5-13.
- [5] Revi, A., Solikhun, S., & Poningsih, P. (2019). Peramalan Jumlah Tindak Pidana Menurut Kepolisian Daerah Dengan Algoritma Backpropagation. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Infromasi (SENSASI), 246 – 250
- [6] W. Saputra, J. T. Hardinata, and A. Wanto, “Implementation of Resilient Methods to Predict Open Unemployment in Indonesia According to Higher Education Completed,” *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, vol. 3, no. 1, pp. 163–174, Jul. 2019.

- [7] N. L. W. S. R. Ginantra, M. A. Hanafiah, A. Wantu, R. Winanjaya, and H. Okprana, "Utilization of the Batch Training Method for Predicting Natural Disasters and Their Impacts," IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, vol. 1071, no. 1, p. 012022, 2021.
- [8] T. Afriliansyah et al., "Implementation of Bayesian Regulation Algorithm for Estimation of Production Index Level Micro and Small Industry," Journal of Physics: Conference Series, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [9] Y. Andriani, A. Wantu, and H. Handrizal, "Jaringan Saraf Tiruan dalam Memprediksi Produksi Kelapa Sawit di PT. KRE Menggunakan Algoritma
- [10] Levenberg Marquardt," Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science
- [11] (SENARIS), vol. 1, no. September, pp. 249–259, 2019.A. Wantu and J. T. Hardinata, "Estimations of Indonesian poor people as poverty reduction efforts facing industrial revolution 4.0," IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 725, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [12] Okprana, Harly, Muhammad Ridwan Lubis, and Jaya Tata Hadinata. "Prediksi Kelulusan TOEFL Menggunakan Metode Resilient Backpropagation." *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)* 6.2 (2020): 275-279.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] Ghulfron 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
- [16] Guntoro, Loneli Costaner, Lisnawita, "Prediksi Jumlah Kendaraan Di Provinsi Riau Menggunakan Metode Backpropagation" Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Vol.14, No. 1 Februari 2019.

- [17] 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.
- [18] Widayati, Noor, and Faizal Aco. "Pemanfaatan Dana Desa (DD) di Desa Argomulyo Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman." *Jurnal Enersia Publik: Energi, Sosial, dan Administrasi Publik* 3.2 (2020).
- [19] Ismail, Idi Adman. "Efektifitas Organisasi Kantor Unit Penyelenggara Bandar Udara Sang Buntok." *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia* 7.12 (2022): 16186-16206.
- [20] Marizan, Yosi. "Studi Literatur Tentang Penggunaan Software Autodesk Revit Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih." *JURNAL ILMIAH BERING'S* 6.01 (2019): 15-26.
- [21] Sijabat, Petti Indrayati, et al. "Algoritma Backpropagation Prediksi Harga Komoditi terhadap Karakteristik Konsumen Produk Kopi Lokal Nasional." *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi* 11.1 (2020): 96-107.