


## Analisis dan Upaya Menekan Faktor-Faktor Penyebab *Stunting* Menggunakan *Neural Network Regression* Guna Mencapai SDGs di Provinsi Jambi

Ramayani Nur Hadiati<sup>1</sup>, Wanti Perinduri Sihotang<sup>2</sup>, Ario Surya Trinata<sup>3</sup>, Bunga Mardhotillah<sup>4\*</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Jambi, Jl. Jambi-Muara Bulian KM. 15, Kec. Jambi Luar Kota, Kab. Muaro Jambi, Jambi  
E-mail: [bunga.mstat08@unja.ac.id](mailto:bunga.mstat08@unja.ac.id)

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1229>

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 29 May 2025

Revised: 05 May 2025

Accepted: 14 June 2025

#### Kata Kunci:

Stunting, Pembelajaran Mesin, Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation, SDGs

#### Keywords:

Stunting, Machine Learning, Backpropagation Neural Network, SDGs

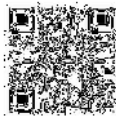
### ABSTRACT

Stunting merupakan permasalahan kesehatan serius yang berdampak jangka panjang terhadap kualitas sumber daya manusia dan pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), termasuk di Provinsi Jambi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab stunting menggunakan pendekatan Machine Learning, khususnya metode *Backpropagation Neural Network Regression*. Data yang digunakan berasal dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi tahun 2021, dengan variabel independen meliputi persentase bayi tidak mendapat ASI eksklusif, akses sanitasi yang buruk, kasus pneumonia balita, penderita TBC, dan penduduk miskin, serta variabel dependen berupa persentase balita stunting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur terbaik diperoleh pada kombinasi *learning rate* 0,01 dan pola jaringan 3-8-4-1-11, dengan nilai Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE), dan Mean Absolute Error (MAE) paling rendah, masing-masing sebesar 0,598; 0,773; dan 0,63. Model ini mampu mengidentifikasi indikator-indikator tersembunyi (*hidden layer*) dari setiap faktor penyebab stunting, yang dapat digunakan untuk merancang intervensi kebijakan secara lebih efektif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan Machine Learning dapat menjadi solusi inovatif dalam mendukung pengambilan keputusan strategis untuk menurunkan angka stunting di Provinsi Jambi.

*Stunting is a serious public health issue with long-term impacts on human resource quality and the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), including in Jambi Province. This study aims to analyze the contributing factors of stunting using a Machine Learning approach, specifically the Backpropagation Neural Network Regression method. The data used were obtained from the Jambi Province Central Bureau of Statistics in 2021, with independent variables including the percentage of infants not exclusively breastfed, poor sanitation access, pneumonia cases among children under five, tuberculosis cases, and the percentage of the poor population. The dependent variable is the percentage of stunted children under five. The study found that the best architecture was achieved with a learning rate of 0.01 and a network structure of 3-8-4-1-11, producing the lowest values of Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE), and Mean Absolute Error (MAE), at 0.598, 0.773, and 0.63, respectively. This model is capable of identifying hidden indicators (hidden layers) from each stunting factor, which can be used to design more effective policy interventions. The study concludes that the application of Machine Learning can be an innovative solution to support strategic decision-making in reducing stunting rates in Jambi Province.*



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



**How to Cite:** Ramayani Nur Hadiati, et al (2025). Analisis dan Upaya Menekan Faktor-Faktor Penyebab *Stunting* Menggunakan *Neural Network Regression* Guna Mencapai SDGs di Provinsi Jambi, 3(4) 4237-4242. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1229>

## PENDAHULUAN

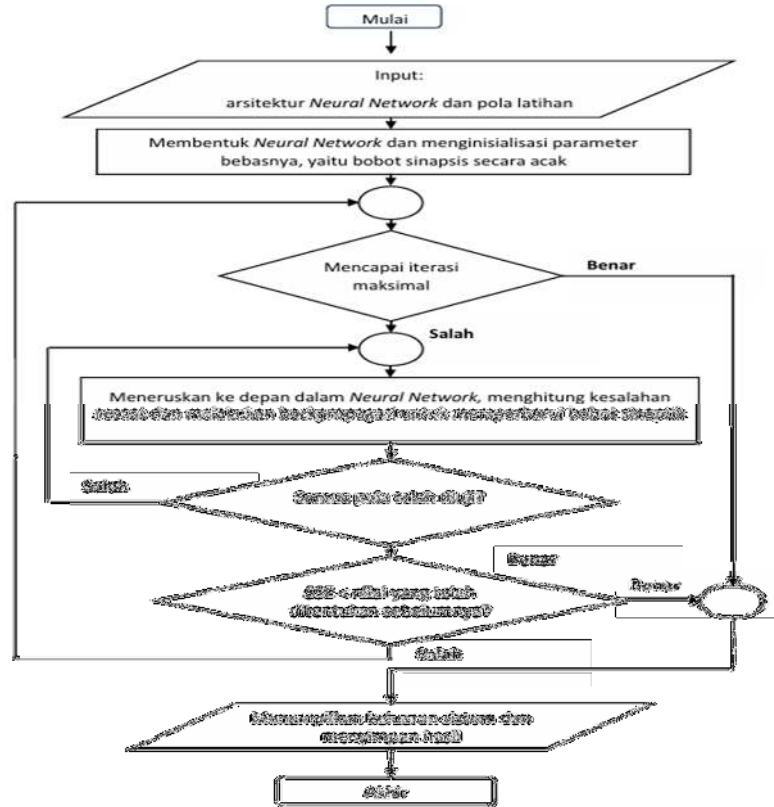
Stunting merupakan permasalahan kesehatan masyarakat yang serius karena berdampak jangka panjang terhadap kualitas sumber daya manusia, produktivitas ekonomi, dan ketimpangan sosial. Kondisi ini juga menjadi hambatan dalam pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), termasuk di Provinsi Jambi. Stunting ditandai dengan tinggi badan anak balita yang berada di bawah -2 standar deviasi dari median standar pertumbuhan WHO (Ramdhani et al., 2020; Anwar et al., 2022).

Upaya penanggulangan stunting memerlukan pemahaman yang mendalam terhadap faktor-faktor penyebabnya. Di era digital, pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan seperti Machine Learning, khususnya metode Backpropagation Neural Network Regression, memberikan alternatif yang menjanjikan. Metode ini mampu menganalisis hubungan kompleks dan nonlinier antar variabel, keunggulan yang tidak dimiliki metode konvensional.

Meski data stunting dan faktor-faktor yang relevan seperti TBC, pneumonia, kemiskinan, ASI eksklusif, dan sanitasi telah tersedia, analisis komprehensif berbasis data masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan Machine Learning dalam menganalisis penyebab stunting di Provinsi Jambi. Diharapkan pendekatan ini dapat memberikan rekomendasi intervensi strategis yang lebih efektif bagi pemerintah daerah dan pemangku kebijakan untuk menurunkan prevalensi stunting dan mendukung pencapaian SDGs.

## METODE

Langkah analisis dilakukan melalui pembentukan model neural network dengan berbagai kombinasi arsitektur dan learning rate. Model dilatih menggunakan data train dan diuji pada data test. Evaluasi kinerja model dilakukan berdasarkan nilai *Mean Squared Error* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Error/Mean Absolute Deviation* (MAE/MAD). Maka langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat melalui diagram alir berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Machine Learning* dengan algoritma *Backpropagation Neural Network Regression*. Sumber data berasal dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi tahun 2021. Adapun variabel yang digunakan dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Definisi variabel data

No	Nama Variabel	Definisi	Satuan	Janis
1	Balita Stunting	Persentase balita (anak usia di bawah lima tahun) di Provinsi Jambi yang mengalami stunting	Persen	Dependen
2	Bayi yang Tidak Mendapatkan ASI Eksklusif	Persentase bayi di Provinsi Jambi yang tidak menerima pemberian Air Susu Ibu (ASI) eksklusif	Persen	Independen
3	Penduduk yang Tidak Mendapatkan Akses Terhadap Fasilitas Sanitasi	Persentase penduduk di Provinsi Jambi yang tidak memiliki akses terhadap fasilitas sanitasi layak	Persen	Independen
4	Pneumonia Balita	Persentase kasus pneumonia yang terjadi pada anak balita di Provinsi Jambi pada tahun 2021	Persen	Independen
5	Penderita TBC	Persentase penduduk di Provinsi Jambi yang terdiagnosis menderita Tuberkulosis (TBC) pada tahun 2021	Persen	Independen
6	Penduduk Miskin	Persentase jumlah penduduk di Provinsi Jambi yang berada di bawah garis kemiskinan	Persen	Independen

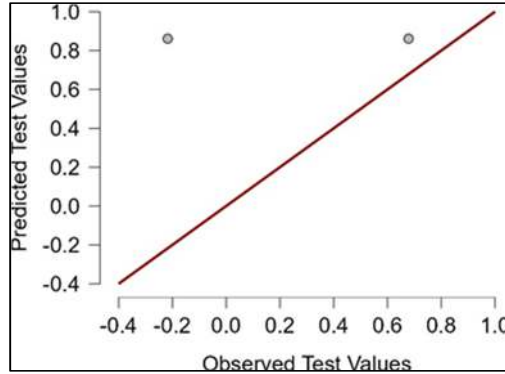
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Perbandingan Nilai MSE, RMSE, dan MAE/MAD Berdasarkan *Learning Rate* dan Arsitektur Neural Network

Learning Rate	Structur	MSE	RMSE	MAE/MAD
0,01	3-8-4-1-11	0,598	0,773	0,63
	7-3-8-3-5	0,947	0,973	0,73
	11-2-1-9-5	2,058	1,435	1,045
0,05	3-8-4-1-11	2,495	1,58	1,343
	7-3-8-3-5	1,196	1,094	1,045
	11-2-1-9-5	0,742	0,861	0,747
0,1	3-8-4-1-11	2,862	1,692	1,665
	7-3-8-3-5	0,905	0,985	0,971
	11-2-1-9-5	2,088	1,45	1,237

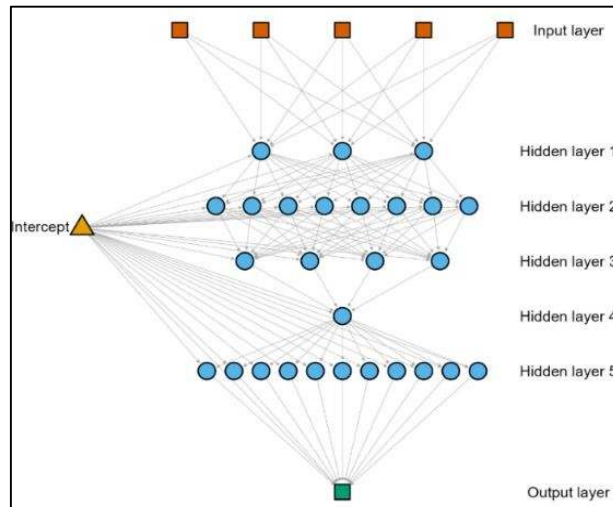
Tabel 2 di atas menguji tiga learning rate antara lain 0,01, 0,05 dan 0,1. Dari tiga pola arsitektur terbaik yang berbeda-beda tersebut didapatkan pasangan learning rate dan arsitektur terbaik dalam hal ini pada learning rate 0,01 dengan pola arsitektur pertama (3-8-4-1-11) seperti tertera pada tabel dengan hasil berwarna merah.

Penelitian ini memilih arsitektur terbaik dengan learning rate yang memiliki hasil MSE, RMSE dan MAE/MAD terkecil. Seperti pada penelitian Wang dan Lu (2018), Rini dan Ananda (2022), serta Calasan, Aleem dan Zobaa (2020) menyimpulkan bahwa nilai Mean Squared Error (MSE) yang rendah atau mendekati nol menunjukkan jika hasil peramalan lebih sesuai dengan data aktual daripada hasil nilai MSE yang tinggi atau menjauhi nol. Terdapat pula RMSE yang merupakan akar kuadrat dari MSE. Sama seperti MSE, apabila semakin kecil (mendekati 0) nilai RMSE, maka semakin akurat juga hasil prediksinya. Menurut hasil riset Hodson (2022) serta Suryanto dan Muqtadir (2019) menyatakan bahwa Mean Absolute Error (MAE) menghitung berapa rata-rata kesalahan absolut dalam prediksi, sedemikian sehingga semakin kecil nilai MAE, semakin baik kualitas model tersebut.



Gambar 2. Prediktif Performance Plot Arsitektur Terbaik Neural Network

Kurva ini merupakan hasil plotting antara observed test values dan predicted test values. Memvisualisasikan plot hubungan hasil uji nilai observasi dengan prediksinya.



Gambar 3. Network Structure Plot Arsitektur Terbaik Neural Network

*Plot* ini dihasilkan dari *machine learning neural network* pada JASP. Terdapat 5 *input layer* antara lain, penduduk miskin di Provinsi Jambi Tahun 2021, bayi yang tidak mendapatkan asi eksklusif di Provinsi Jambi Tahun 2021, *pneumonia* balita di Provinsi Jambi Tahun 2021, penduduk yang tidak mengakses fasilitas sanitasi di Provinsi Jambi Tahun 2021, dan penderita TBC di Provinsi Jambi Tahun 2021, dengan hasil dari data *train* senilai 9 dan data *test* senilai 2 dan menggunakan algoritma *backpropogation* dengan *learning rate* 0,01 dan arsitektur terbaik 3-8-4-1-11 yang artinya terdapat 5 *hidden layer* sesuai dengan banyaknya faktor yang mempengaruhi balita *stunting*, dalam setiap nilai arsitektur *hidden layer* tersebut terdapat indikator dari masing-masing *hidden layer*.

1. Indikator-indikator penduduk miskin (*Hidden layer 1*)  
Beberapa indikator kemiskinan antara lain: (1) Upah minimum yang tidak memadai; (2) Taraf hidup masyarakat yang buruk; (3) Meningkatnya angka pengangguran setiap tahun tanpa adanya tambahan kesempatan kerja.
2. Indikator bayi tidak mendapatkan ASI eksklusif (*Hidden layer 2*)  
Beberapa indikator bayi tidak mendapatkan ASI, antara lain: (1) Pendidikan; (2) Pengetahuan; (3) Pekerjaan; (4) Sosial ekonomi; (5) Dukungan keluarga; (6) Keterpaparan susu formula; (7) Usia ibu; (8) Kondisi kesehatan
3. Indikator-indikator *pneumonia* (*Hidden layer 3*)  
Terdapat indikator-indikator *pneumonia*: (1) Riwayat imunisasi campak; (2) Status gizi; (4) Kebiasaan merokok; (5) Pengetahuan keluarga

4. Indikator penduduk tidak mengakses fasilitas sanitasi (*Hidden layer 4*)

Adapun indikator penduduk tidak mengakses fasilitas sanitasi adalah kurangnya kesadaran Masyarakat. Rendahnya tingkat pendidikan dan pengetahuan masyarakat menyebabkan banyaknya tandas/fasilitas MCK yang tidak digunakan sebagaimana mestinya karena ketidakmengertian masyarakat.

5. Indikator-indikator TBC (*Hidden layer 5*)

Terdapat beberapa indikator yang mempengaruhi TBC antara lain: (1) Jenis kelamin; (2) Umur; (3) Status pendidikan; (4) Status perkawinan; (5) Pendapatan; (6) Pekerjaan; (7) Kepadatan; (8) Pencahayaan; (9) Riwayat kontak; (10) Kebiasaan merokok; (11) Komorbid.

Berdasarkan indikator-indikator diatas tentu perlu adanya solusi efektif yang dibutuhkan untuk mengatasi masalah *stunting* di Provinsi Jambi. Mengatasi permasalahan *stunting* di Provinsi Jambi, penelitian ini mengusulkan penggunaan teknologi *Machine Learning* dengan metode *Backpropagation Neural Network Regression* yang memungkinkan analisis mendalam terhadap indikator-indikator penyebab stunting, serta membantu merancang intervensi yang lebih efektif.

Pihak-pihak yang dapat membantu mengimplementasikan gagasan ini mencakup, pemerintah daerah yang dapat berperan dalam merancang kebijakan dan program penanganan stunting berdasarkan hasil analisis, lembaga kesehatan dan organisasi masyarakat dapat terlibat dalam pelaksanaan program-program ini. Ahli di bidang kesehatan dan teknologi informasi dapat memberikan panduan teknis dalam penerapan teknologi *Machine Learning*.

## SIMPULAN

Penggunaan teknologi *Machine Learning* dengan metode *Backpropagation Neural Network Regression*, penelitian ini telah berhasil menganalisis faktor penyebab stunting yang signifikan di Provinsi Jambi dan mengidentifikasi lebih lanjut indikator-indikator yang ada pada hidden layer setiap faktor, serta mengintegrasikan hasil analisis ke dalam kebijakan atau program pemerintah daerah untuk mengatasi masalah stunting.

Dalam upaya merealisasikan gagasan ini, penelitian ini merancang arsitektur terbaik menggunakan tiga learning rate: 0,01, 0,05, dan 0,1. Hasilnya menunjukkan bahwa arsitektur dengan learning rate 0,01 dan pola arsitektur 3-8 4-1-11 memiliki hasil prediksi yang paling akurat dengan nilai MSE, RMSE, dan MAE/MAD terkecil.

Dampak dari gagasan ini bagi masyarakat dan bangsa adalah meningkatnya pemahaman tentang stunting di Provinsi Jambi serta potensi pemanfaatan teknologi *Machine Learning* sebagai penguatan dari penekanan faktor-faktor masalah tersebut sedemikian sehingga diperlukannya kebijakan pemerintah tambahan untuk menjadi solusi dalam mengatasi masalah tersebut. Rekomendasi yang dihasilkan dapat menjadi pedoman bagi pemerintah, lembaga kesehatan, dan pengambil keputusan dalam merancang program penanganan stunting yang lebih efektif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini.

## REFERENSI

- Abiodun, OI, Jantan, A, Omolara, AE, Dada, KV, Mohamed, NA & Arshad, H. (2018). 'State-of-the-art in artificial neural network applications: A survey'. *Journal of Computer Sciences*, vol. 4, no. 398, pp. 1-41.
- Anwar, S, Winarti, E & Sunardi. S. (2022). 'Systematic Review Faktor Risiko, Penyebab Dan Dampak Stunting Pada Anak'. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, vol. 11, no. 1, pp. 88-94.
- BPS. 2021. *Provinsi Jambi Dalam Angka*, 1st edn, Badan Pusat Statistik. Jambi.
- Calasan, M, Aleem, SHEA & Zobaa, AF. (2020). 'On The Root Mean Square Error (RMSE) Calculation for Parameter Estimation of Photovoltaic Models: A Novel Exact Analytical Solution Based on Lambert W Function'. *Journal of Energy Conversion and Management*, vol. 210, no. 3, pp. 32-58.

- Faizzah, H, Kurniawati, D & Juliningrum, PP. (2022). 'Gambaran Faktor yang Mempengaruhi Ibu Tidak Memberikan ASI Eksklusif di Wilayah Kerja Puskesmas Cakru, Kencong'. *Jurnal Pustaka Kesehatan*, vol. 10, no. 1, pp. 32-38.
- Hadianto, N, Novitasari, HB & Rahmawati, A. (2019). 'Klasifikasi Peminjaman Nasabah Bank Menggunakan Metode Neural Network'. *Jurnal PILAR Nusa Mandiri*, vol. 15, no.2, pp. 163-170.
- Hidayani. (2020). 'Riwayat Penyakit Infeksi yang Berhubungan Dengan Stunting di Indonesia: Literature Review'. *Jurnal Nasional Kesehatan*, vol. 5, no. 2, pp. 45-53.
- Hodson, TO. (2022). 'Root-mean-square error (RMSE) or mean absolute error (MAE): when to use them or not'. *Journal of Geological Survey*, vol. 15, no. 10, pp. 5482-5487.
- Nuraeni, T & Rahmawati, A. (2019). 'Pneumonia Pada Balita dan Faktor yang Mempengaruhinya: Studi Kasus di Salah Satu Puskesmas di 25 Indramayu'. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 10, no. 2, pp. 155-164.
- Pralambang, SD & Setiawan, S.(2021). 'Faktor Risiko Kejadian Tuberkolosis di Indonesia'. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 2, no. 1, pp. 60-71.
- Priseptian, L & Primandhana, WP. (2022). 'Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan'. *Jurnal Forum Ekonomi*, vol. 24, no. 1, pp. 45-53.
- Ramdhani, A, Handayani, H & Setiawan, A.(2020). 'Hubungan Pengetahuan Ibu Dengan Kejadian Stunting'. *Jurnal Ilmu Keperawatan*, vol. 5, no. 1, pp. 28-35.
- Rini, MW & Ananda, N.(2022). 'Perbandingan Metode Peramalan Menggunakan Model Time Series'. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 88-101.
- Rusana, Subandi, A & Ariani, I. (2019). 'Penyakit Kronis Sistem Pernafasan Anak Dengan Stunting'. *Jurnal Kesehatan Al Irsyad*, vol. 12, no. 2, pp. 125-131.
- Sampe, A, Toban, RC & Madi, MA.(2020). 'Hubungan Pemberian ASI Eksklusif Dengan Kejadian Stunting Pada Balita'. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, vol. 11, no. 1, pp. 448-455.
- Sari, HP, Natalia, I, Sulistyning, AR & Farida.(2022). 'Hubungan Keragaman Asupan Protein Hewani, Pola Asuh Makan, dan Higiene Sanitasi Rumah Dengan Kejadian Stunting'. *Jurnal Ilmu Gizi*, vol. 11, no. 1, pp. 18-25.
- Sihite, NW & Chaidir, MS.(2022). 'Keterkaitan Kemiskinan, Kecukupan Energi & Protein Dengan Kejadian Stunting Balita di Puskesmas 11 Ilir Palembang'. *Jurnal Nutrisi Darussalam*, vol. 6, no. 1, pp. 37-47. 26
- Sleiffer, D.(2021). *Introducing JASP 0.16 – Predict with ML Models, Neural Networks, New Techniques for Meta Analysis, and More*. JASP. (<https://jasp.stats.org/2021/11/17/introducing-jasp-0-16-predict-with-ml-models-neural-networks-new-techniques-for-meta-analysis-and-more/>). Dilihat 9 Agustus 2023.
- Suryanto, AA & Muqtadir, A.(2019). 'Penerapan Metode Mean Absolute Error (MEA) Dalam Algoritma Regresi Linear untuk Prediksi Produksi Padi'. *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 78-83.
- Syahrudin, Fatmawati & Suprajitno, H.(2020). 'A Meta-Analysis of the Implementation of ANN Back Propagation Methods in Time Series Data Forecasting: Case Studies in Indonesia'. *Journal of Mathematics Education and Learning*, vol. 5, no. 1, pp. 1-7.
- Wang, W & Lu, Y.(2018). 'Analysis of the mean Absolute Error (MAE) and the Root Mean Square Error (RMSE) in Assessing Rounding Model'. *Journal of Materials Sciences and Engineering*, vol. 324, no.1, pp. 1-10.
- Zurweni, Z., Mardhotillah, B., Sarmada, S., Multahadah, C., & Yusnidar, Y. (2024). Pendampingan Pengayaan Wawasan Adiwiyata dan Statistika Kesehatan Lingkungan untuk Guru dan Siswa SMAN 8 Kota Jambi. *Community Development Journal*, 5 (1), 660 – 664.