

# Literatur Review Dalam Memprediksi Harga Jagung Untuk Pakan Ternak Menggunakan Metode Fuzzy Time Series

**Ririn Indriyani<sup>1</sup>, Mohamad Nurkamal Fauzan<sup>2</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Informatika, Universitas Logistik & Bisnis Internasional

e-mail: <sup>1</sup>indriyaniririn42@gmail.com, <sup>2</sup>m.nurkamal.f@ulbi.ac.id

## **Intisari**

Penelitian ini merupakan tinjauan literatur yang mengkaji penerapan metode Fuzzy Time Series dalam memprediksi harga jagung sebagai pakan ternak. Fluktuasi harga jagung yang tinggi dan sulit diprediksi menjadi tantangan yang perlu diatasi. Melalui analisis literatur dan di tinjau dengan menggunakan tools publish or perish, penelitian ini menyimpulkan bahwa metode Fuzzy Time Series telah banyak digunakan dan terbukti efektif dalam memprediksi harga jagung dengan berbagai pendekatan seperti machine learning. Metode ini mampu mengatasi fluktuasi harga jagung dan memberikan prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode lainnya. Hasil tinjauan literatur ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan metode Fuzzy Time Series dalam prediksi harga jagung untuk pakan ternak, dan dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang ini.

**Kata kunci**— Fuzzy Time Series, Harga, Jagung dan Pakan Ternak

## ***Abstract***

*The research is a literature review that examines the application of the Fuzzy Time Series method in predicting the price of corn as animal feed. High and unpredictable fluctuations in corn prices are a challenge that needs to be overcome. Through analysis of the literature and review using published or perish tools, this study concluded that the Fuzzy Time Series method has been widely used and has proven effective in predicting corn prices with various approaches such as machine learning. This method is able to overcome fluctuations in corn prices and provide*

*more accurate predictions than other methods. The results of this literature review provide a better understanding of the use of the Fuzzy Time Series method in predicting the price of maize for animal feed, and can form the basis for further research in this area.*

**Keywords**— Fuzzy Time Series, Prices, Corn and Animal Feed

## PENDAHULUAN

Industri pertanian di Indonesia, termasuk sektor pertanian jagung, memiliki peran penting dalam memajukan perekonomian dan kehidupan masyarakat, karena jagung sebagai bahan makanan pokok yang kaya gizi dan serat kasar dapat memenuhi kebutuhan manusia dan hewan, serta memberikan manfaat bagi keberlanjutan ekosistem. Saat ini, jagung merupakan komoditas nasional yang cukup strategis. Selain itu, jagung juga merupakan sumber bahan baku bagi sektor industri pangan dan jagung juga ialah tanaman yang banyak di butuhkan dan terpenting setelah beras dan gandum[1]. Jagung juga merupakan sumber pakan utama pada ternak unggas. Secara tradisional jagung di budidayakan di lahan kering pada musim hujan, jarang di tanam di lahan sawah berpengairan yang terbatas.

Sebagai komoditas perdagangan, jagung menempati kedudukan penting dalam perekonomian nasional, karena manfaatnya yang serba guna. Jagung bermanfaat sebagai pangan, pakan dan bahan bakar. Selain dikonsumsi langsung dalam bentuk biji muda, juga dikonsumsi sebagai nasi jagung. Sebagai bahan baku industri, jagung diolah untuk berbagai keperluan, diantaranya sebagai bahan pangan dan pakan ternak. Dalam memprediksi harga jagung, penting untuk melakukan proses prediksi yang akurat guna memfasilitasi industri pengolahan pangan dalam mengambil keputusan terkait kebutuhan jagung untuk produksi pakan. Harga jagung menjadi topik utama yang membahas fluktuasi di pasar dan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti penawaran dan permintaan. Prediksi harga jagung memiliki peranan penting dalam penggunaan teknologi informasi untuk mendukung pengambilan keputusan yang akurat, perencanaan produksi, manajemen persediaan, serta pengelolaan risiko terkait fluktuasi harga jagung. Dengan

memanfaatkan teknologi informasi yang sesuai, pengguna dapat secara aktif memantau dan memvisualisasikan data harga jagung, menganalisis tren, dan mengoptimalkan strategi berdasarkan informasi yang diperoleh. Hal ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih efektif dan responsif di industri pertanian dan sektor terkait.

Dalam penelitian ini akan melakukan proses pengumpulan artikel-artikel ilmiah yang terkait dan telah melalui proses di publikasikan ke dalam jurnal. Kemudian selanjutnya melakukan proses evaluasi terhadap studi-studi yang sesuai dengan kriteria yang di tentukan, seperti metode atau algoritma dengan menggunakan pendekatan pembelajaran mechine learning (ML) yang digunakan untuk prediksi pada harga, tanaman peramalan hasil tanaman[2].

## METODE PENELITIAN

Di dalam penelitian ini memiliki beberapa tahapan dalam melakukan proses Systematic Literature Review dengan penyaringan artikel agar tersusun secara sistematis menggunakan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Proses dilakukan review memiliki langkah sebagai berikut :

### Rumusan Pertanyaan Penelitian

Di dalam penlitian yang dilakukan terdapat langkah atau proses research question (RQ) untuk mendefinisikan pertanyaan peneliti, berikut pertanyaan penelitian :

- RQ 1 : Bagaimana analisa prediksi yang dilakukan dalam 5 tahun kebelakang ?
- RQ 2 : Apa tolak ukur yang digunakan untuk menghasilkan model performa prediksi yang baik ?
- RQ 3 : Apa urgensi yang di dapatkan dalam penelitian ini ?

### Pencarian Literature yang relavan

Di dalam pencarian litrature yang terkait pada jurnal atau artikel menggunakan tools pendukung seperti publish or perish dengan menggunakan

keyword yang telah di tentukan sebelumnya. Dengan jumlah pencarian artikel sebanyak 87 pada pencarian google scholar, dan scientdirect, serta melakukan penyaringan jurnal yang sesuai.

### Penerapan Kriteria Inklusi dan Enklusi

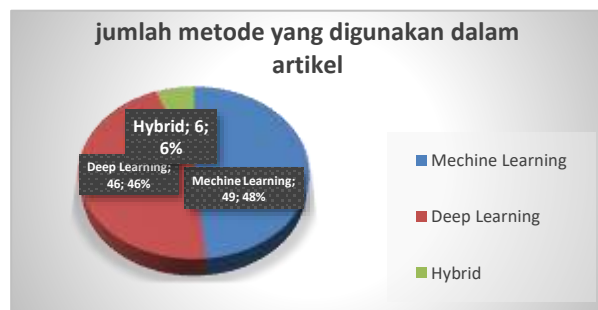
Dengan adanya kriteria Inklusi dan Ekslusi ini dapat memberikan proses evaluasi yang lebih baik dimana kriteria inklusi akan lebih merujuk pada kriteria artikel yang di tinjau di dalam proses riview dan analisis yang dimana berisi tentang penjelasan hasil dari prediksi dengan menggunakan peforma model data science untuk mendapatkan hasil seperti Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Root Mean Squered Error (RMSE) dan Mean Squared Error (MSE) serta hasil yang di dapatkan lebih jelas berdasarkan data yang di analisis terlebih dahulu. Kemudian untuk kriteria Enklusi pertama artikel ada sebagian yang tidak dapat di unduh, artikel kedua untuk melihat hasil performa nya tidak menggunakan semua model untuk memberikan hasil data yang baik, selanjutnya artikel review di dapat dari artikel intenasional dan nasional.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil

Dari hasil yang di cari sebanyak 87 artikel yang telah terkumpul dengan metode *systematic literature review* memberikan hasil dimana :

- Hasil 1, terdapat 49 artikel dengan metode *mechine learning*, 46 artikel dengan metode *deep learning*, dan 6 artikel dengan metode hybrid.



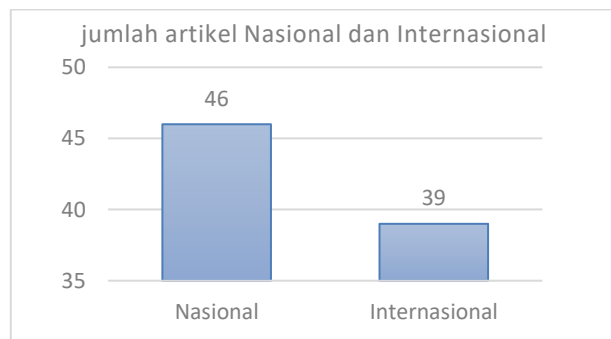
Gambar 1. Metode dalam artikel

- Hasil 2, terdapat jumlah artikel nasional dan internasional, dimana artikel yang paling banyak di lakukan review di tahun 2020 sebanyak 21 artikel, dan paling sedikit pada artikel di tahun 2022.



Gambar 2. Jumlah Publikasi Artikel

- Hasil 3, menjelaskan jumlah artikel yang di review dari artikel nasional berjumlah 46 artikel dan artikel internasional berjumlah 39, dimana rata-rata hasil dari artikel yang di review merupakan hasil dari review artikel penelitian yang sebelumnya dan di kembangkan ulang oleh penulis.



Gambar 3. Jumlah artikel Nasional dan internasional.

- Pengambilan keputusan yang informatif ialah urgensi yang penting di dalam penelitian karena adanya model prediksi harga jagung yang handal, dan dapat memberikan manfaat yang baik secara langsung bagi peternak. Peternak dapat memberikan keputusan yang lebih informasional dan berbasis data terkait pembelian jagung. Hal ini memungkinkan setiap pemilik ternak untuk mengantisipasi fluktuasi harga dan mengatur persediaan pangan dengan lebih baik, menghindari kekurangan atau kelebihan stok pangan yang akan berdampak pada efisiensi serta kesehatan hewan ternak.

- Ada beberapa tolak ukur yang digunakan dalam menghasilkan peforma prediksi yang baik, yaitu :
  - Mean Absolute Error (MAE), mengukur rata-rata nilai kesalahan absolut antara nilai prediksi dan nilai aktual.
  - Root Mean Square Error (RMSE), mengukur akar rata-rata dari selisih kuadrat antara nilai prediksi dan nilai aktual.
  - Mean Absolute Percentage Error (MAPE) mengukur presentase rata-rata kesalahan relatif antara nilai prediksi dan nilai aktual.

### 3.2. Pembahasan

Proses di dalam pencarian studi literatur yang merupakan tahapan wajib untuk di lakukan dengan serangkaian kegiatan di dalam mengumpulkan, membaca dan mengolah data pustaka yang di temukan untuk mendapatkan sebuah informasi akurat. Di dalam proses pencarian informasi dan data menggunakan tools POP (Publish or Perish) mengacu pada Google Scholar dan scientdirect yang memiliki sifat dan database yang sangat luas dan menggunakan kata kunci yang telah di sesuaikan dengan keyword yang di buat sebelumnya sebagai landasan pencarian. Didalam pencarian jurnal terpaku pada jurnal sebelumnya yang di mulai pada tahun 2018-2023 dengan jumlah pencarian 50 jurnal di dalam sekali pencarian dan akan di seleksi lagi dengan membaca dan melihat pada bagian abstrak dan kesimpulan. Apabila terdapat abstrak dari jurnal belum sesuai dengan ketentuan dan kebutuhan penelitian maka jurnal tersebut tidak akan di proses lebih lanjut, dan apa bila terdapat jurnal yang sesuai dengan kebutuhan penelitian maka jurnal tersebut akan di proses sebagai acuan yang kuat di dalam proses review.

Menilai sebuah artikel penelitian merupakan penelitian yang cukup kompleks. Penelitian yang sesuai dengan paradigma filosofi adalah penlitian yang subjektif. Pada penelitian akan di pandang subjektif atau tidak akan memberikan hasil penelitian yang berbeda, untuk dapat menilai kualitas dari studi literatur review maka akan melewati tahap seperti menentukan tujuan dari studi literatur review (SLR), desain dan pencarian, analisis data dan laporan hasil dari penelitian. Tahap selanjutnya ialah melakukan penyaringan dan pencarian literatur yang di dalamnya terdapat spesifikasi lengkap yang akan di cantumkan di dalam sebuah tabel seperti berikut ini :

**Tabel 1.** Hasil review metode pada artikel

No.	Judul Penelitian	Metode	Karakteristik data	Hasil
1.	Penerapan Algoritma Fuzzy	Hybrid	Data kebutuhan	Hasil prediksi pada algortima Fuzzy Time

	Time Series Average-Based untuk memprediksi Penjualan Kelapa (2020)		penjualan kelapa setahun terakhir (2015-2016)	Series Average-based, memberikan hasil pengujian dalam kategori baik yang di uji dengan <i>mean absolute error (MAPE)</i> yaitu 7,82%
2.	Comparison of Fuzzy Time Series Methods and Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) for Inflation Data. (2021)	Hybrid	Data inflansi	Hasil uji prediksi model metode ARIMA dan FTS dalam artikel ini memberikan rumus setiap langkah. Namun, tidak memberikan langkah perhitungan yang detail dalam perbandingan untuk 2 metode tersebut.
3.	Analisis Komparasi Algoritma Klasifikasi Data Mining Untuk Prediksi Penderitaan Penyakit Jantung. (2019)	Deep Learning	Data penderita penyakit jantung	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma random forest dan scision stump melakukan performa terbaik dalam klasifikasi dataset dan enggunakan 2 variabel dalam pengujian, ayitu variabel respon dan predictor serta memiliki eksperimen dalam penelitian.. Namun, dalam penelitian yang di lakukan tidak menggunakan fuzzy logic sebagai model prediksi dan proses perhitungan pada setiap mmetode tidak di jabarkan secara keseluruhan.
4.	Prediksi Produktivitas Jagung Indonesia 2019-2020 Sebagai Upaya Antisipasi Impor Menggunakan Jaringan Saraf	Mechine Learning	Data produktivitas jagung 2005-2015	Penelitian ini menggunakan metode optimasi Conjugate Gradient maupun Quasi-Newton, dengan menggunakan engan arsitektur 5-25-1 dapat melakukan prediksi dengan akurasi 88%.

	Tiruan Backpropagation. 2019			Namun, tidak melakukan eksperimen dengan metode yang lain, dan data yang di miliki terlalu banyak serta luas.
5.	Long-term prediction of time series based on stepwise linear division algorithm and time-variant zonary fuzzy information granules. (2019)	Mechine learning	Data deret waktu	Melalui proses defuzzifikasi, indeks RMSE, MAPE dan MAE dihitung untuk mengevaluasi kinerja model. Bobot keluaran aturan dan jarak Hausdorff tipe-L1 antara praanggapan dan ZFIG yang diamati berada dalam proporsi terbalik.
6.	Variation of Deoxynivalenol Levels in Corn and Its Products Available in Punjab Retail Market, Pakistan and Estimation Risk Assessment. (2021)	Hybrid	Sampel jagung dan produk jagung	Penelitian ini membandingkan batas mikotoksin UE dengan prevelensi dan jumlah DON relatif tinggi sekitar 7,5% sampel jagung dan produk jagung terkontaminasi DON pada tingkat tinggi dari batas disarankan UE.
7.	Model Average-Based Fuzzy Time Series untuk Prediksi Perkembangan Kasus Terkonfirmasi Positif COVID-19. (2021)	Mechine learning	Data situs web gugus tugas COVID-19	penelitian ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 10,50 persen. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi prediksi efektif dalam memprediksi perkembangan kasus COVID-19 positif di Indonesia. Studi ini membuktikan bahwa penggunaan aplikasi prediksi dapat memberikan informasi yang berharga dan membantu pengambilan

				keputusan dalam menghadapi penyebaran COVID-19.
8.	Prediksi Harga Jagung Menggunakan Fuzzy Time Series dengan atau Tanpa Menggunakan Markov Chain. (2021)	Mechine Learning	Data deret waktu	Hasil penelitian menunjukkan tingkat kesalahan sebesar 8,23% dalam memprediksi harga jagung, dengan kisaran harga yang diprediksi antara Rp/ 4.000-4.400. Penelitian ini juga menyoroti adanya potensi penggunaan model matematika lain untuk memprediksi harga bahan baku atau aspek lain dalam industri peternakan di masa depan.
9.	Algoritma berbasis sistem inferensi neuro-fuzzy hibrid untuk peramalan deret waktu diterapkan pada prediksi konsumsi energi. (2020)	Mechine Learning	Deret waktu	Algoritma pembelajaran mesin yang dikembangkan dalam penelitian ini mengadopsi strategi proses autoregresif AR p( ) untuk menghasilkan urutan input p en dogen yang dapat mendekati perilaku non-linear dari data yang diamati.

## KESIMPULAN

Berdasarkan literatur yang ditinjau, metode Fuzzy Time Series telah digunakan dalam memprediksi harga jagung untuk pakan ternak. Metode ini menggunakan konsep fuzzy untuk mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas dalam deret waktu harga jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Fuzzy Time Series dapat memberikan prediksi harga jagung yang cukup akurat, meskipun terdapat beberapa tantangan dalam mengatur aturan fuzzy dan mengoptimalkan model. Dalam hal ini hal utam yang di prediksi ialah harga jagung, yang mana jagung merupakan tanaman yang banyak dibutuhkan dan terpenting

setelah beras dan gandum. Jagung memainkan peran penting dalam hal perekonomian dan sektor pertanian. Namun tidak menutup kemungkinan harga pada jagung akan mempengaruhi aspek lain seperti pada pakan ternak oleh sebab itu dilakukannya prediksi dengan menggunakan pendekatan machine learning dan algoritma fuzzy time series.

#### SARAN

Perlu diingat bahwa literatur yang ditinjau mungkin memiliki variasi dalam metode, data, dan hasil yang digunakan. Oleh karena itu, sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan untuk memvalidasi dan mengadaptasi metode Fuzzy Time Series ini pada konteks spesifik harga jagung untuk pakan ternak, dengan mempertimbangkan karakteristik dan faktor-faktor yang relevan dalam pasar jagung.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Iqbal, S. Z., Abdull Razis, A. F., Usman, S., Ali, N. B., & Asi, M. R. (2021). Variation of deoxynivalenol levels in corn and its products available in retail markets of punjab, pakistan, and estimation of risk assessment. *Toxins*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/toxins13050296>.
- [2] “Outlook\_Komoditas\_Tanaman\_Pangan\_Jagung\_Tahun\_2020”.
- [3] R. Tri Vlandari, S. Siswanti, D. Tri Laksono, P. Studi Teknik Informatika, and S. Sinar Nusantara Surakarta, “Penerapan Algoritma Fuzzy Time Series Average-Based untuk Memprediksi Penjualan Kelapa,” 2020, [Online]. Available: <http://mass.iain-jember.ac.id>
- [3] A. Qalbi, K. Nurfadilah, and W. Alwi, “Comparison of Fuzzy Time Series Methods and Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) for Inflation Data,” *EIGEN MATHEMATICS JOURNAL*, pp. 40–50, Dec. 2021, doi: 10.29303/emj.v4i2.122
- [4] M. Farid Rifai, H. Jatnika, B. Valentino, and S. Tinggi Teknik PLN, “Penerapan Algoritma Naïve Bayes Pada Sistem Prediksi Tingkat Kelulusan Peserta Sertifikasi Microsoft Office Specialist (MOS),” vol. 12, no. 2, 2019.

- [5] R. Annisa, “ANALISIS KOMPARASI ALGORITMA KLASIFIKASI DATA MINING UNTUK PREDIKSI PENDERITA PENYAKIT JANTUNG,” *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTİK)*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [6] S. Sinaga, R. W. Sembiring, and S. Sumarno, “Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Klasifikasi Prediksi Penerimaan Siswa Baru,” 2022.
- [7] T. Arifin and S. Syalwah, “PREDIKSI KEBERHASILAN IMMUNOTHERAPY PADA PENYAKIT KUTIL DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES,” *JURNAL RESPONSIF*, vol. 2, no. 1, pp. 38–43, 2020, [Online]. Available: <http://ejurnal.univbsi.id/index.php/jti>
- [8] A. Wanto, “PREDIKSI PRODUKTIVITAS JAGUNG INDONESIA TAHUN 2019-2020 SEBAGAI UPAYA ANTISIPASI IMPOR MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN BACKPROPAGATION,” Online, 2019. [Online]. Available: <http://jurnal.stiki-indonesia.ac.id/index.php/sintechjournal>
- [8] Umaidah, Y., & Purwantoro, P. (2019). PENERAPANALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN) DENGAN PENCARIAN OPTIMALUNTUK PREDIKSI PRESTASI SISWA. *JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing)*, 3(2), 1-8.
- [9] M. Bouni, B. Hssina, K. Douzi, and S. Douzi, “Towards an Efficient Recommender Systems in Smart Agriculture: A deep reinforcement learning approach,” in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2022, pp. 825–830. doi: 10.1016/j.procs.2022.07.124.
- [10] N. Deepa, J. Sathya Priya, and T. Devi, “Towards applying internet of things and machine learning for the risk prediction of COVID-19 in pandemic situation using Naive Bayes classifier for improving accuracy,” *Mater Today Proc*, vol. 62, pp. 4795–4799, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2022.03.345.
- [11] E. J. Ranck, L. A. Holden, J. A. Dillon, C. A. Rotz, and K. J. Soder, “Economic and environmental effects of double cropping winter annuals and corn using the Integrated Farm System Model,” *J Dairy Sci*, vol. 103, no. 4, pp. 3804–3815, Apr. 2020, doi: 10.3168/jds.2019-17525.
- [12] S. Xian, K. Chen, and Y. Cheng, “Improved seagull optimization algorithm of partition and XGBoost of prediction for fuzzy time series forecasting of COVID-19 daily confirmed,” *Advances in Engineering Software*, vol. 173, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.advengsoft.2022.103212.

- [13] C. Luo, C. Tan, and Y. J. Zheng, "Long-term prediction of time series based on stepwise linear division algorithm and time-variant zonary fuzzy information granules," *International Journal of Approximate Reasoning*, vol. 108, pp. 38–61, May 2019, doi: 10.1016/j.ijar.2019.0
- [14] Wuryanto, E. D., & Puspita, N. V. I. (2021). Model Average-Based Fuzzy Time Series untuk Prediksi Perkembangan Kasus Terkonfirmasi Positif COVID-19. *Jurnal Informatika Upgris*, 7(2).
- [15] Adli, D. N. (2021). Prediksi Harga Jagung Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Dengan Atau Tanpa Menggunakan Markov Chain. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 4(1), 49-54.
- [16] Bang, Y. K., & Lee, C. H. (2011). Fuzzy time series prediction using hierarchical clustering algorithms. *Expert Systems with Applications*, 38(4), 4312-4325.
- [17] Utari, D. R., & Wibowo, A. (2020). Pemodelan Prediksi Status Keberlanjutan Polis Asuransi Kendaraan dengan Teknik Pemilihan Mayoritas Menggunakan Algoritma-Algoritma Klasifikasi Data Mining. In *Prosiding Seminar Nasional Teknoka* (Vol. 5, pp. 19-24).
- [18] Bina, J. D., Schroeder, T. C., & Tonsor, G. T. (2022). Conditional feeder cattle hedge ratios: Cross hedging with fluctuating corn prices. *Journal of Commodity Markets*, 26, 100193.
- [19] Suryaningrum, C. D. I., Yudistira, N., & Rahman, K. (2022). Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Average-Based Interval dan Long Short-Term Memory untuk Peramalan Harga Komoditi Kopi Arabika Sumatera Utara. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(8), 3708-3715.
- [20] Hadijah, A. D. (2010). Peningkatan produksi jagung melalui penerapan inovasi pengelolaan tanaman terpadu. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 5(1), 64-73.