



# Perancangan *Decision Support System* Berbasis Web Untuk Peramalan Harga Cabai Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing*

Muhammad Fikri Atoillah, Ulya Anisatur Rosyidah\*, Luluk Handayani

Universitas Muhammadiyah Jember

**Abstrak:** Fluktuasi harga cabai masih menjadi tantangan utama bagi usaha mikro di Indonesia, didorong oleh pola musiman, variabilitas cuaca, dan masalah distribusi pasokan. Ketidakpastian tersebut mempersulit strategi penetapan harga dan meningkatkan risiko kerugian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web untuk meramalkan harga cabai rawit merah menggunakan metode Triple Exponential Smoothing (TES). Dataset terdiri dari catatan harga cabai harian dari 20 Februari 2024 hingga 20 Februari 2025, yang dikumpulkan dari bisnis perdagangan lokal di Bondowoso. Sistem ini dikembangkan menggunakan PHP, MySQL, dan XAMPP, dan dilengkapi dengan visualisasi tabel dan grafik untuk meningkatkan interpretasi. Akurasi ramalan dievaluasi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasilnya menunjukkan tingkat kesalahan 4,90% atau tingkat akurasi 95,10%, yang tergolong sangat akurat. Temuan ini menegaskan bahwa TES efektif dalam menangkap tren dan pola musiman dalam data harga cabai. Kesimpulannya, integrasi TES ke dalam DSS berbasis web menunjukkan potensi yang kuat dalam menghasilkan prakiraan yang akurat, adaptif, dan mudah digunakan. Sistem ini dapat berfungsi sebagai alat strategis bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) untuk meminimalkan risiko volatilitas pasar dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam manajemen harga.

**Kata Kunci:** Sistem Pendukung Keputusan, Peramalan Harga, Cabai Merah, Pemulusan Eksponensial Tiga Kali Lipat, Kesalahan Persentase Absolut Rata-Rata

DOI:

<https://doi.org/10.53697/jkomitek.v5i2.3113>

\*Correspondence: Ulya Anisatur

Rosyidah

Email: [ulyaanisatur@unmuhjember.ac.id](mailto:ulyaanisatur@unmuhjember.ac.id)

Received: 14-10-2025

Accepted: 11-11-2025

Published: 19-12-2025



**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license

[\(http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/\)](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

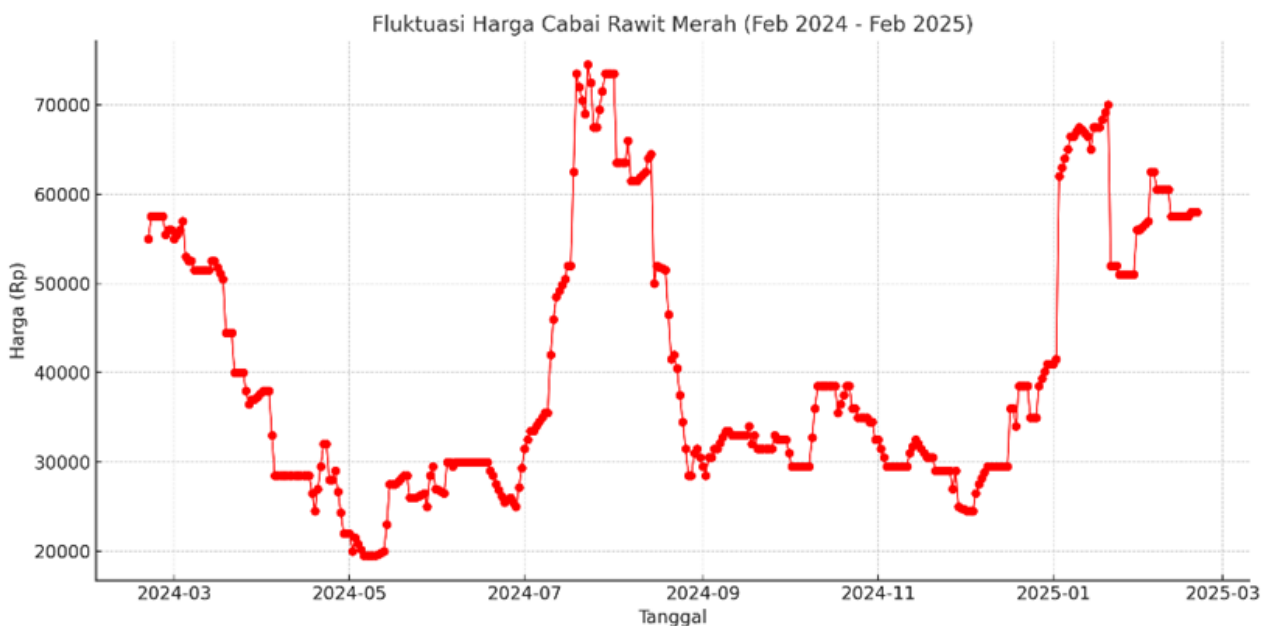
**Abstract:** Price fluctuations of chili remain a major challenge for micro-enterprises in Indonesia, driven by seasonal patterns, weather variability, and supply distribution issues. Such uncertainty complicates pricing strategies and increases the risk of losses. This study aims to design a web-based Decision Support System (DSS) for forecasting red bird's eye chili prices using the Triple Exponential Smoothing (TES) method. The dataset comprises daily chili price records from February 20, 2024, to February 20, 2025, collected from a local trading business in Bondowoso. The system was developed using PHP, MySQL, and XAMPP, and is equipped with table and chart visualizations to enhance interpretation. Forecast accuracy was evaluated using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results indicate an error rate of 4.90% or an accuracy level of 95.10%, which is classified as highly accurate. These findings confirm that TES is effective in capturing trend and seasonal patterns in chili price data. In conclusion, the integration of TES into a web-based DSS demonstrates strong potential in generating precise, adaptive, and user-friendly forecasts. The system can serve as a strategic tool for micro, small, and medium enterprises (MSMEs) to minimize risks from market volatility and support data-driven decision-making in price management.

**Keywords:** Decision Support System, Price Forecasting, Red Chili, Triple Exponential Smoothing, Mean Absolute Percentage Error

## Pendahuluan

Dalam era bisnis modern, pengambilan keputusan yang cepat dan berbasis data menjadi faktor penting dalam menghadapi dinamika pasar yang terus berubah. Salah satu aspek yang memerlukan pendekatan analitis adalah peramalan harga, khususnya pada komoditas hortikultura seperti cabai, yang dikenal dengan volatilitas harganya yang tinggi (Rahman dkk., 2024). Fluktuasi harga cabai seringkali dipengaruhi oleh faktor musiman, kondisi cuaca, distribusi pasokan, serta perubahan permintaan pasar (Wibowo dkk., 2023). Kondisi ini menimbulkan tantangan serius bagi pelaku usaha, terutama usaha mikro, dalam menentukan strategi harga yang kompetitif sekaligus menguntungkan. Hal serupa juga dialami oleh Bapak Haryono, seorang pelaku usaha mikro terkhusus cabai yang berasal dari Bondowoso. Ketidakstabilan harga cabai tidak hanya mengganggu pengeluaran rumah tangga, tetapi juga menimbulkan tantangan besar bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang sering kali tidak memiliki alat yang andal untuk mengantisipasi dinamika pasar.

Fenomena harga cabai rawit merah pada periode Februari 2024 – Februari 2025 menunjukkan fluktuasi yang signifikan (lihat gambar 1). Harga cabai dapat melonjak tinggi ketika pasokan menurun akibat musim hujan, dan sebaliknya turun drastis saat panen raya. Ketidakpastian tersebut mengakibatkan pelaku usaha kesulitan menyusun strategi harga yang tepat tanpa adanya sistem prediksi yang akurat dan dapat diandalkan. Oleh karena itu, diperlukan model peramalan berbasis data historis yang mampu memberikan prediksi harga secara presisi untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih adaptif terhadap dinamika pasar.



**Gambar 1.** Fluktuasi Harga Cabai Rawit Merah

Salah satu solusi yang relevan untuk memberikan solusi secara cepat dan akurat dalam memprediksi harga adalah penerapan *Decision Support System* (DSS), yaitu sistem berbasis komputer yang mampu menganalisis data dan menghasilkan rekomendasi berbasis model analisis terstruktur. DSS telah banyak dimanfaatkan dalam sektor pertanian, termasuk dalam peramalan harga komoditas musiman seperti cabai (Simanungkalit dkk., 2013). Dalam konteks ini, metode *Triple Exponential Smoothing* (TES) atau Holt-Winters dipandang efektif karena mampu menangkap pola tren, level, dan musiman pada data historis. Penelitian sebelumnya mendukung keunggulan TES, misalnya dalam peramalan harga beras di Tanzania (Mgale dkk., 2021) maupun di pasar grosir Indonesia (Fathoni Amri dkk., 2025), serta peramalan harga telur di Sukabumi (Permata & Primandari, 2023), yang semuanya menunjukkan nilai MAPE rendah dan akurasi tinggi.

Meskipun terdapat kemajuan tersebut, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pemodelan teoretis atau aplikasi berbasis offline. Perhatian yang terbatas diberikan pada integrasi TES ke dalam platform praktis dan mudah digunakan yang dapat mendukung pengambilan keputusan secara real-time bagi UMKM. Kesenjangan ini sangat penting karena pedagang cabai dan pelaku usaha kecil membutuhkan alat yang mudah diakses untuk memberikan prediksi yang akurat, sehingga dapat mengurangi risiko dan menstabilkan strategi penetapan harga. Dengan demikian, Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan *Decision Support System* (DSS) berbasis web dalam peramalan harga cabai menggunakan metode TES. Dengan menggabungkan pemodelan statistik dan platform web interaktif, penelitian ini berupaya menghadirkan alat praktis yang tidak hanya akurat, tetapi juga adaptif dan mudah digunakan. Kinerja sistem dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menjamin keakuratan hasil peramalan. Temuan penelitian ini berkontribusi dalam menjembatani kesenjangan antara model peramalan teoritis dan penerapan praktis, serta menawarkan strategi berbasis data bagi UMKM untuk memitigasi risiko akibat ketidakstabilan pasar.

## Metodologi

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan penerapan algoritma peramalan *Triple Exponential Smoothing* (TES) untuk memprediksi harga cabai rawit merah. Pendekatan ini dipilih karena TES terbukti mampu menangani data deret waktu dengan pola musiman, tren, dan level secara lebih akurat dibandingkan metode pemulusan sederhana. Keunggulan TES dalam mengikuti fluktuasi musiman harga komoditas telah dibuktikan dalam sejumlah penelitian terdahulu, sehingga metode ini dipandang relevan dan sesuai dengan karakteristik data harga cabai yang cenderung bergejolak dari waktu ke waktu.

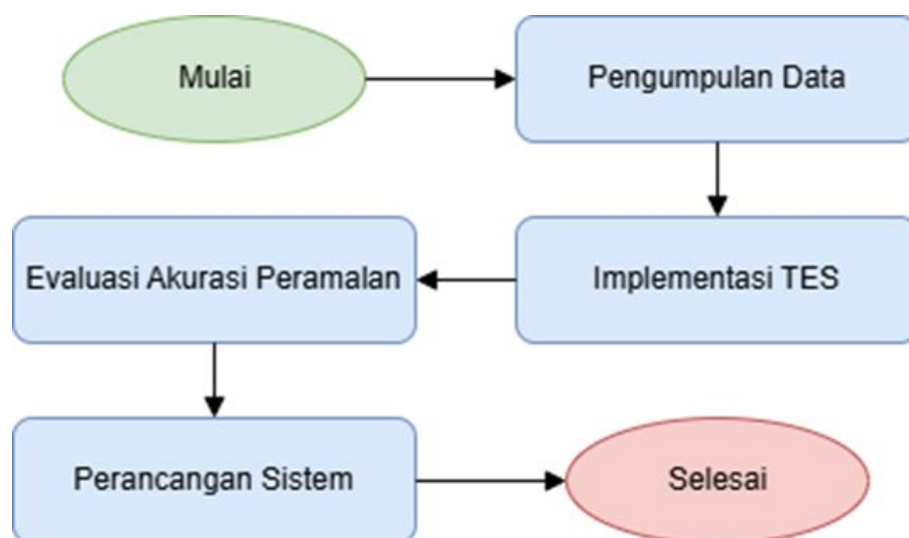
Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data harga harian cabai rawit merah dari sebuah usaha dagang milik Bapak Haryono di Bondowoso pada periode 20 Februari 2024 hingga 20 Februari 2025. Dataset yang terkumpul kemudian diperiksa kualitasnya agar sesuai untuk dianalisis, mencakup pengecekan kelengkapan, konsistensi, dan keteraturan data. Setelah itu, dilakukan tahap pra pemrosesan yang meliputi pemulusan data,

transformasi, dan reduksi, dengan tujuan menyiapkan data agar dapat diolah secara optimal oleh model peramalan.

Tahap berikutnya adalah implementasi metode TES dengan parameter  $\alpha=0,5$ ;  $\beta=0,3$ ; dan  $\gamma=0,3$ , serta periode musiman ( $p$ )=7. Nilai parameter ditentukan berdasarkan pertimbangan kemampuan metode dalam menangkap dinamika mingguan pada fluktuasi harga cabai. Proses peramalan dilakukan secara manual untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai perhitungan level, tren, dan faktor musiman. Selanjutnya, hasil manual ini dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari sistem pendukung keputusan berbasis web untuk memastikan konsistensi algoritma yang diimplementasikan.

Untuk mengukur keandalan model, digunakan evaluasi berbasis *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Metrik ini dipilih karena mampu memberikan gambaran persentase kesalahan prediksi terhadap nilai aktual, sehingga memudahkan dalam menilai tingkat akurasi model. Selain aspek peramalan, penelitian ini juga mencakup perancangan dan pembangunan sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) berbasis web. Sistem dikembangkan menggunakan PHP, MySQL, dan XAMPP sebagai server lokal. Perancangan sistem digambarkan melalui beberapa diagram pemodelan, yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Entity Relationship Diagram* (ERD), serta dilengkapi dengan rancangan antarmuka pengguna yang mencakup halaman login, dashboard utama, pengelolaan data harga, grafik prediksi, dan evaluasi akurasi.

Keseluruhan proses penelitian, mulai dari pengumpulan data, penerapan TES, evaluasi akurasi, hingga pengembangan sistem, divisualisasikan dalam bentuk alur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1. Alur Penelitian Diagram ini memberikan gambaran sistematis mengenai bagaimana data diproses dan diintegrasikan ke dalam sistem, sehingga penelitian ini tidak hanya menghasilkan model peramalan yang akurat, tetapi juga menghadirkan aplikasi praktis yang dapat langsung dimanfaatkan oleh pelaku usaha dalam pengambilan keputusan.

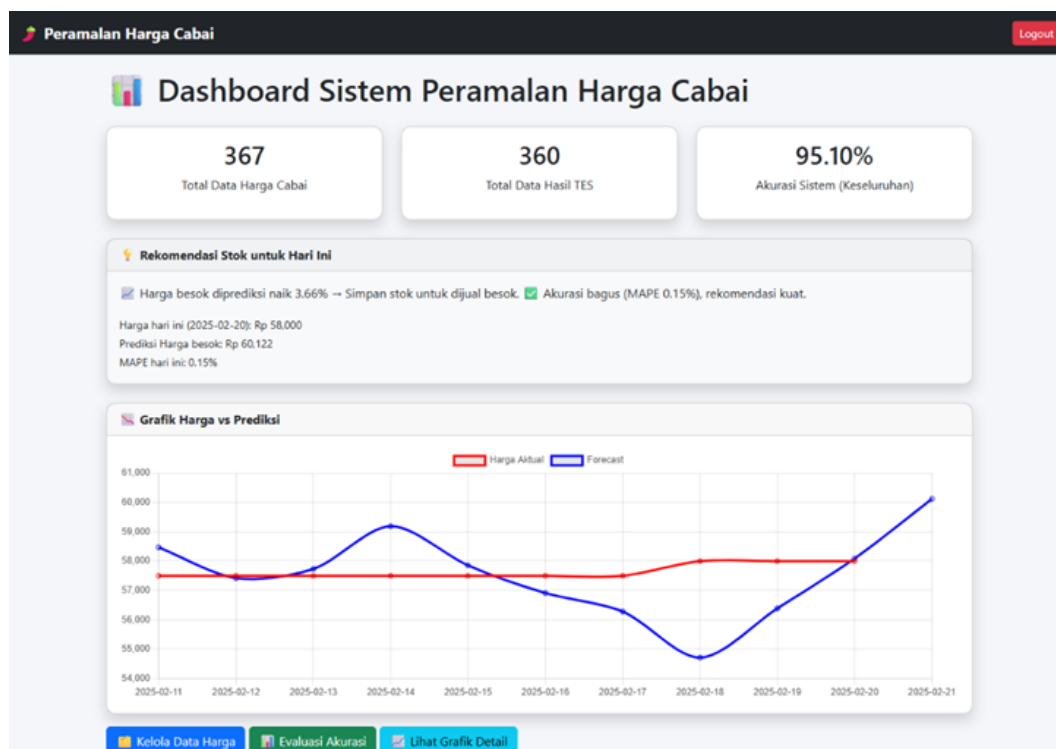


Gambar 2. Alur Penelitian

Alur Penelitian ini memberikan gambaran sistematis mengenai bagaimana data diproses dan diintegrasikan ke dalam sistem, sehingga penelitian ini tidak hanya menghasilkan model peramalan yang akurat, tetapi juga menghadirkan aplikasi praktis yang dapat langsung dimanfaatkan oleh pelaku usaha dalam pengambilan keputusan

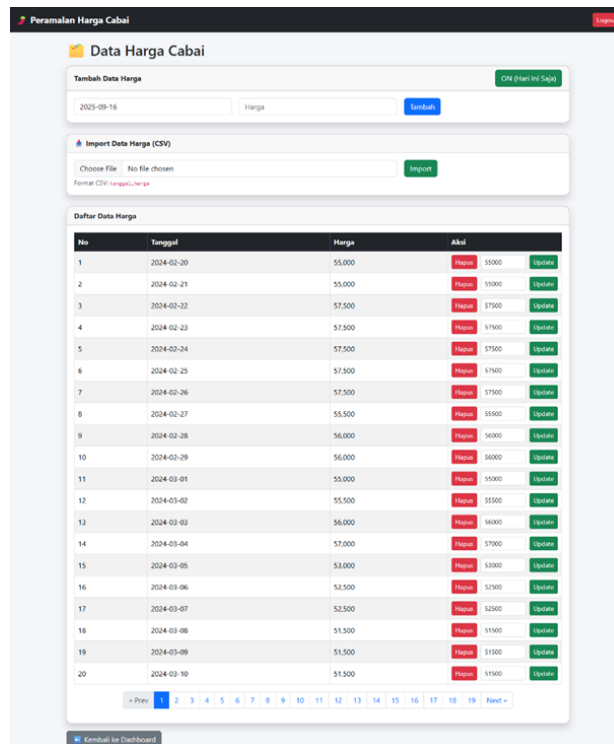
## Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan temuan penting mengenai peramalan harga cabai rawit merah menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing (TES)*. Data harga harian yang dikumpulkan selama periode 20 Februari 2024 hingga 20 Februari 2025 menunjukkan fluktuasi yang signifikan, mencerminkan kondisi pasar yang sangat dinamis. Visualisasi data tersebut dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Halaman Beranda

Gambar 3 menyajikan ringkasan informasi harga, serta Gambar 4 dibawah yang memperlihatkan proses pengelolaan data sebelum dilakukan peramalan.



Gambar 4. Halaman Kelola Data

Hasil peramalan yang diperoleh melalui penerapan metode TES dengan parameter  $\alpha=0,5$ ;  $\beta=0,3$ ;  $\gamma=0,3$ , serta periode musiman tujuh hari, menunjukkan bahwa metode ini mampu menangkap pola musiman maupun tren yang terdapat pada data harga cabai. Grafik hasil peramalan yang ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 5. Halaman Grafik Harga

Gambar diatas memperlihatkan perbandingan antara harga cabai aktual (garis merah) dengan hasil peramalan menggunakan TES (garis biru). Grafik ini memberikan

visualisasi yang lebih mudah dipahami mengenai sejauh mana hasil peramalan mengikuti pola pergerakan harga cabai dari waktu ke waktu.

Evaluasi akurasi dilakukan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), menghasilkan nilai rata-rata sebesar 4,90% atau tingkat akurasi sebesar 95,10%., nilai MAPE di bawah 10% termasuk kategori sangat akurat, sehingga hasil ini membuktikan keandalan TES dalam memprediksi harga cabai. Tampilan evaluasi akurasi sistem ditunjukkan pada gambar berikut

No	Tanggal	Harga Asli	Forecast	Error (%)	Akurasi (%)
1	2024-02-20	55.000	0.00	0.00%	0.00%
2	2024-02-21	55.000	0.00	0.00%	0.00%
3	2024-02-22	57.500	0.00	0.00%	0.00%
4	2024-02-23	57.500	0.00	0.00%	0.00%
5	2024-02-24	57.500	0.00	0.00%	0.00%
6	2024-02-25	57.500	0.00	0.00%	0.00%
7	2024-02-26	57.500	0.00	0.00%	0.00%
8	2024-02-27	55.500	54.871.50	1.13%	98.87%
9	2024-02-28	56.000	55.151.60	1.52%	98.48%
10	2024-02-29	56.000	58.199.20	3.93%	96.07%
11	2024-03-01	55.000	56.867.00	3.39%	96.61%
12	2024-03-02	55.500	55.420.90	0.14%	99.80%
13	2024-03-03	56.000	54.959.60	1.86%	96.54%
14	2024-03-04	57.000	55.135.10	3.27%	96.73%
15	2024-03-05	53.000	53.659.20	1.24%	98.76%
16	2024-03-06	52.500	53.199.30	1.33%	98.67%
17	2024-03-07	52.500	54.531.20	3.87%	96.13%
18	2024-03-08	51.500	52.975.90	2.87%	97.13%
19	2024-03-09	51.500	51.705.40	0.40%	99.60%
20	2024-03-10	51.500	50.897.00	1.17%	98.83%

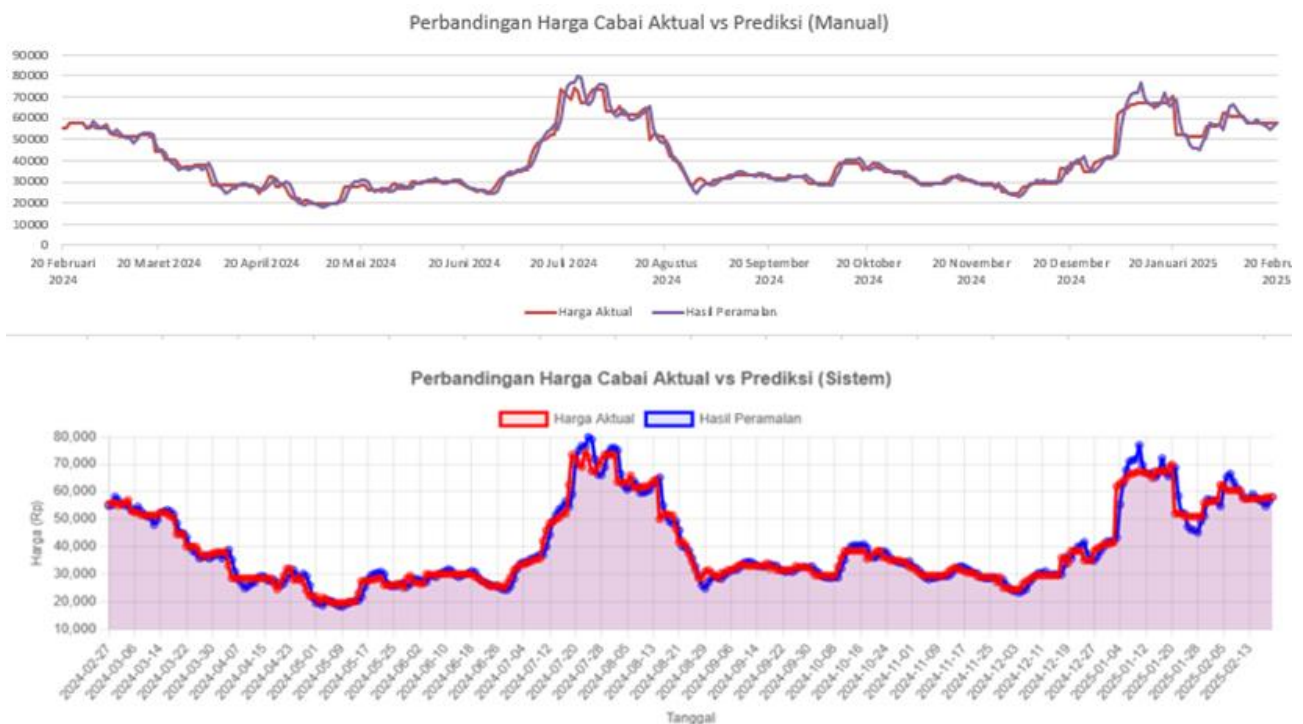
Rata-rata Akurasi Sistem: 95,10%

Gambar 6. Halaman Evaluasi Akurasi

Dari tabel terlihat bahwa tingkat akurasi harian bervariasi, namun sebagian besar nilai berada di atas 95%, bahkan mendekati 100% pada beberapa titik data. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan prediksi yang sangat mendekati data aktual. Pada bagian bawah tabel juga ditampilkan rata-rata akurasi sistem sebesar 95,10%, yang termasuk kategori “Sangat Akurat” berdasarkan kriteria evaluasi MAPE.

**Pembahasan**

Hasil peramalan harga cabai rawit merah menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* (TES) menunjukkan akurasi yang sangat tinggi, dengan nilai MAPE sebesar 4,90% atau tingkat ketepatan 95,10%. Angka ini membuktikan bahwa TES mampu menangkap pola musiman, tren, dan level pada data harga cabai. Hal tersebut sejalan dengan keunggulan metode TES yang dalam penelitian sebelumnya terbukti lebih baik dalam memodelkan pola musiman dibandingkan metode pemulusan sederhana (Ichsan & Harahap, 2022).



Gambar 7. perbandingan Manual dan Sistem

Pada Gambar 7 ditampilkan visualisasi hasil peramalan manual dan sistem. Grafik tersebut memperlihatkan adanya kesesuaian yang kuat antara hasil perhitungan manual dan hasil sistem. Konsistensi ini menjadi bukti bahwa algoritma TES yang diimplementasikan pada sistem pendukung keputusan berbasis web telah berjalan sesuai konsep dasar metode, sebagaimana juga dilaporkan oleh Fathoni Amri *et al.* (2025) yang menggunakan *Holt-Winters* dalam peramalan harga beras.

Tingkat akurasi yang diperoleh dalam penelitian ini juga sejalan dengan temuan Lestari *et al.* (2022), yang menekankan pentingnya metode kuantitatif dalam memprediksi volatilitas harga cabai merah. Dengan nilai MAPE yang berada di bawah 10%, hasil penelitian ini termasuk kategori sangat akurat, sehingga memenuhi kriteria peramalan yang dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan.

Selain faktor akurasi, integrasi metode TES ke dalam sistem berbasis web menghadirkan manfaat praktis yang signifikan. Sistem yang dirancang memudahkan pengguna untuk mengakses hasil peramalan tanpa harus melakukan perhitungan manual, serta menyajikan informasi dalam bentuk grafik dan tabel yang mudah dipahami. Hal ini mendukung hasil penelitian Noviantoro *et al.* (2022) serta Elis & Voutama (2023) yang menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi berbasis web dengan rancangan UML dan database terstruktur dapat meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas informasi.

Secara keseluruhan, penelitian ini memperlihatkan bahwa penerapan *Triple Exponential Smoothing* dalam sebuah sistem pendukung keputusan mampu menghasilkan prediksi harga cabai yang akurat sekaligus praktis. Dengan demikian, sistem ini dapat dijadikan solusi nyata bagi pelaku usaha dalam menghadapi dinamika pasar dalam

menentukan strategi jual-beli yang lebih tepat dan dapat dijadikan dasar yang andal dalam strategi pengelolaan usaha.

## Simpulan

Penelitian ini telah mengembangkan *Decision Support System* (DSS) berbasis web untuk peramalan harga cabai rawit merah dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* (TES). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem mencapai tingkat akurasi yang tinggi, dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 4,90% atau setara dengan akurasi 95,10%. Temuan ini menegaskan bahwa metode TES mampu menangkap pola musiman dan trend pada data harga cabai, sehingga layak digunakan sebagai alat peramalan harga komoditas pertanian.

Integrasi metode TES ke dalam platform berbasis web memberikan nilai praktis dengan menghadirkan solusi yang mudah diakses, adaptif, dan ramah pengguna bagi pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Selain kinerja statistiknya, sistem ini juga berkontribusi dalam mengurangi ketidakpastian penetapan harga serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian ini menyoroti potensi penggabungan metode peramalan deret waktu dengan platform digital untuk memperkuat ketahanan terhadap ketidakstabilan pasar di sektor pertanian. Untuk pengembangan berikutnya, sistem dapat dilengkapi dengan pembaruan data secara real-time agar prediksi lebih relevan dengan kondisi pasar. Penelitian selanjutnya juga perlu mempertimbangkan faktor eksternal, seperti cuaca, musim panen, kebijakan, dan permintaan, sehingga hasil peramalan lebih menyeluruh. Selain itu, optimasi otomatis pada parameter smoothing ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) dianjurkan guna meningkatkan akurasi model.

## Referensi

- Banik, S. (2022). LSTM based decision support system for swing trading in stock market. *Knowledge Based Systems*, 239, ISSN 0950-7051, <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2021.107994>
- Chen, Z. (2020). Bitcoin price prediction using machine learning: An approach to sample dimension engineering. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 365, ISSN 0377-0427, <https://doi.org/10.1016/j.cam.2019.112395>
- Elis, E., & Voutama, A. (2023). Pemanfaatan Uml (Unified Modeling Language) Dalam Perencanaan Sistem Penyewaan Baju Adat Berbasis Website. *Informatika*, 14(2), 26–35.
- Fathoni Amri, I., Al-haris, M., Febronia Ninu, M., Citra Chumairoh, K., & Surya Purnama, G. (2025). *Prediksi Harga Beras di Pasar Grosir Indonesia Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Holt-Winters*. 14(1), 31–41. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.14.1.31-41>

- 
- Guo, X. (2020). A short-term load forecasting model of multi-scale CNN-LSTM hybrid neural network considering the real-time electricity price. *Energy Reports*, 6, 1046-1053, ISSN 2352-4847, <https://doi.org/10.1016/j.egy.2020.11.078>
- Gupta, S. (2022). Machine Learning-and Feature Selection-Enabled Framework for Accurate Crop Yield Prediction. *Journal of Food Quality*, 2022, ISSN 0146-9428, <https://doi.org/10.1155/2022/6293985>
- Haq, A.U. (2021). Forecasting daily stock trend using multi-filter feature selection and deep learning. *Expert Systems with Applications*, 168, ISSN 0957-4174, <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.114444>
- Hoque, K.E. (2021). Impact of hyperparameter tuning on machine learning models in stock price forecasting. *IEEE Access*, 9, 163815-163830, ISSN 2169-3536, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3134138>
- Ichsan, M., & Muliani Harahap, A. (2022). Sales Forecasting Application Using The Triple Exponential Smoothing Method Based on Android. In *Journal of Information System and Technology Research journal homepage* (Vol. 1, Issue 1)
- Ju, S. (2021). Optimal county-level crop yield prediction using MODIS-based variables and weather data: A comparative study on machine learning models. *Agricultural and Forest Meteorology*, 307, ISSN 0168-1923, <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2021.108530>
- Kumar, D. (2020). A systematic review of stock market prediction using machine learning and statistical techniques. *Materials Today Proceedings*, 49, 3187-3191, ISSN 2214-7853, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.399>
- Lestari, E. P., Prajanti, S. D. W., Wibawanto, W., & Adzim, F. (2022). ARCH-GARCH Analysis: An Approach to Determine The Price Volatility of Red Chili. *Agraris*, 8(1), 90–105. <https://doi.org/10.18196/agraris.v8i1.12060>
- Li, G. (2022). Pearson Correlation Coefficient-Based Performance Enhancement of Broad Learning System for Stock Price Prediction. *IEEE Transactions on Circuits and Systems II Express Briefs*, 69(5), 2413-2417, ISSN 1549-7747, <https://doi.org/10.1109/TCSII.2022.3160266>
- Long, J. (2020). An integrated framework of deep learning and knowledge graph for prediction of stock price trend: An application in Chinese stock exchange market. *Applied Soft Computing Journal*, 91, ISSN 1568-4946, <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106205>
- Lu, H. (2020). Carbon trading volume and price forecasting in China using multiple machine learning models. *Journal of Cleaner Production*, 249, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119386>
-

- 
- Mehtab, S. (2020). Stock Price Prediction Using CNN and LSTM-Based Deep Learning Models. *2020 International Conference on Decision Aid Sciences and Application Dasa 2020*, 447-453, <https://doi.org/10.1109/DASA51403.2020.9317207>
- Mgale, Y. J., Yan, Y., & Timothy, S. (2021). A Comparative Study of ARIMA and Holt-Winters Exponential Smoothing Models for Rice Price Forecasting in Tanzania. *OALib*, 08(05), 1–9. <https://doi.org/10.4236/oalib.1107381>
- Noviantoro, A., Silviana, A. B., Fitriani, R. R., & Permatasari, H. P. (2022). Rancangan Dan Implementasi Aplikasi Sewa Lapangan Badminton Wilayah Depok Berbasis Web. *Jurnal Teknik Dan Science*, 1(2), 88–103.
- Permata Junita, T., & Handini Primandari, A. (2023). Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing dan Metode Triple Exponential Smoothing untuk Harga Telur pada Produsen di Kabupaten Sukabumi. *Emerging Statistics and Data Science Journal*, 1(2).
- Rahman, I. A., Gracia Siregar, P. S., & Suharsih, S. (2024). Analysis of the Potential and Volatility of Big Chili and Cayenne Chili After Covid-19 In Yogyakarta City Available online. In *International Journal of Multidisciplinary Innovation and Research Methodology (IJMIRM)* (Vol. 3, Issue 3).
- Simanungkalit, F. J., Sutiarto, L., & Purwadi, D. (2013). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BERBASIS JARINGAN SARAF TIRUAN UNTUK PERAMALAN HARGA KOMODITAS TANAMAN PANGAN Decision Support System Based on Artificial Neural Networks for Food Crop Commodities Price Forecasting. In *AGRITECH* (Vol. 33, Issue 1).
- Wang, C. (2021). Modeling and analysis of a microgrid considering the uncertainty in renewable energy resources, energy storage systems and demand management in electrical retail market. *Journal of Energy Storage*, 33, ISSN 2352-152X, <https://doi.org/10.1016/j.est.2020.102111>
- Wibowo, H. E., Novanda, R. R., Khaliqi, M., Sinaga, F. H., Darmansyah, D., Amiruddin, A., & Sari, I. R. M. (2023). Volatility analysis of chili price at Bengkulu Province using ARIMA approach. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1230(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1230/1/012013>
- Wu, J. (2022). Price graphs: Utilizing the structural information of financial time series for stock prediction. *Information Sciences*, 588, 405-424, ISSN 0020-0255, <https://doi.org/10.1016/j.ins.2021.12.089>
- Xiao, C. (2020). Stock price forecast based on combined model of ARI-MA-LS-SVM. *Neural Computing and Applications*, 32(10), 5379-5388, ISSN 0941-0643, <https://doi.org/10.1007/s00521-019-04698-5>
-