

Akurasi Nilai Peramalan Harga Cabai Rawit Merah di Kota Makassar dengan Metode *Single Exponential Smoothing*

Arwini Arisandi^{1*}, Ismail Gaffar², Reski Wahyu Yanti³

^{1,2} Program Studi Agroindustri, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Pangkep 90655, Indonesia

³ Program Studi Statistika, Universitas Sulawesi Barat, Majene 91412, Indonesia

Corresponding Email*: arwini.arisandi@polipangkep.ac.id

Abstrak

Cabai rawit merah adalah salah satu bahan pangan yang banyak dibudidayakan di daerah tropis. Cabai ini banyak diminati pasar domestik hingga mancanegara sehingga harga cabai dapat berfluktuasi di kondisi tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa peramalan harga cabai penting dilakukan sebagai langkah bagi pemangku kebijakan dalam mengambil kebijakan. Data sejumlah 671 baris (hari) diperoleh dari Dinas Ketahanan Pangan Kota Makassar dimodelkan dengan metode peramalan *single exponential smoothing* untuk melihat seberapa baik metode ini dalam meramalkan harga cabai. Hasil pemodelan menerangkan bahwa secara deskriptif harga cabai terendah terjadi pada September 2023 sebesar Rp13.000,- hingga Rp15.000,- sedangkan harga cabai tertinggi terjadi pada akhir tahun 2023 sebesar Rp70.000,- hingga Rp80.000,-. Nilai MAPE diperoleh sebesar 6,50% yang lebih kecil dari 10% sehingga model *single exponential smoothing* memberikan kemampuan hasil peramalan yang sangat baik dalam meramalkan harga cabai.

Kata Kunci: Cabai Rawit Merah, MAPE, Peramalan, *Single Exponential Smoothing*

Abstract

Red chili peppers are one of the foodstuffs that are widely cultivated in the tropics. This chili is in great demand in the domestic and foreign markets so that the price of chili can fluctuate in certain conditions. This shows that chili price forecasting is important as a step for policy makers in making policies. Data of 671 rows (days) obtained from the Makassar City Food Security Office were modeled with the *single exponential smoothing* forecasting method to see how well this method can forecast chili prices. The modeling results explained that descriptively the lowest chili price occurred in September 2023 at Rp13,000 to Rp15,000 while the highest chili price occurred at the end of 2023 at Rp70,000 to Rp80,000. The MAPE value obtained is 6.50% which is smaller than 10% so that the *single exponential smoothing* model provides excellent forecasting results in forecasting chili prices.

Keywords: Forecasting, MAPE, Red Cayenne Pepper, *Single Exponential Smoothing*

Received: 31-01-2025 Revised: 06-03-2025 Accepted: 12-03-2025 Published: 27-04-2025

1. Pendahuluan

Cabai rawit merah merupakan tanaman hortikultura yang memiliki permintaan tinggi di pasar domestik hingga mancanegara. Penggunaan cabai rawit merah banyak dimanfaatkan sebagai bumbu masakan. Selain itu, beberapa industri farmasi telah melirik tumbuhan ini sehingga menjadi prospek bagi masyarakat untuk dikembangkan [1]. Bagi pemerintah, pasar memiliki peran yang penting dalam pemenuhan permintaan konsumen dengan selalu melakukan pemantauan harga [2].

Harga cabai dapat mengalami kenaikan pada kondisi tertentu, misalnya menjelang perayaan hari keagamaan, tahun baru atau hari-hari besar lainnya. Fluktuasi harga pangan, salah satunya adalah cabai dapat mendorong inflasi di Indonesia. Peningkatan kebutuhan cabai akan meningkat ketika permintaan akan makanan juga meningkat [3]. Kejadian inflasi dapat diantisipasi dengan melakukan upaya peramalan harga cabai sehingga pembuat kebijakan mampu mengambil keputusan ketika menjelang lonjakan harga. Harga cabai ini bergantung pada waktu sehingga termasuk dalam data deret waktu (*time series*). Teknik pemulusan (*smoothing*) adalah satu dari beberapa metode peramalan data deret waktu dengan memanfaatkan salah satu teknik turunannya yaitu *single exponential smoothing* (SES) [4].

Metode SES ini dilakukan dengan teknik pembobotan observasi masa lalu yang bergerak menurun secara eksponensial sehingga observasi terbaru mendapat bobot lebih besar dibandingkan nilai sebelumnya [5]. Metode ini digunakan untuk data berfluktuasi stabil. Kemampuan hasil peramalan diukur dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Peramalan dengan metode SES memberikan hasil MAPE sebesar 0,62% untuk α 0,8 pada data penerimaan jumlah mahasiswa baru [6], nilai MAPE sebesar 2,47% dengan parameter α 0,9 dalam peramalan curah hujan di kota Medan [4], peramalan jumlah produk minuman diperoleh parameter α 0,5 dan nilai mape 1,2% [7].

Beberapa penelitian yang menggunakan metode SES untuk peramalan sebagaimana yang diteliti [4], [6], [7] bahwa penentuan nilai parameter harus diuji untuk semua *range* nilai α yaitu untuk semua kemungkinan nilai 0-1. Hal tersebut akan berpengaruh saat model diaplikasikan pada sebuah sistem komputasi sehingga dalam penelitian ini, nilai α di optimalkan dengan metode optimasi berbasis nilai *Sum of Squared Errors* (SSE) atau *Mean Squared Error* (MSE) terkecil dengan pendekatan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Penelitian ini dilakukan untuk mengukur kemampuan hasil peramalan (akurasi) dalam meramalkan harga cabai menggunakan metode SES.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari basis data Dinas ketahanan pangan kota makassar sebanyak 671 data mulai tanggal 14 Juli 2022 sampai 15 Mei 2024. Metode SES digunakan dengan bantuan *software* R versi 4.4.2 fungsi *HoltWinter()*. Adapun langkah-langkahnya yaitu.

1. Melakukan deskripsi data
2. Memodelkan SES untuk memperoleh nilai parameter (α) yang optimal. Dalam penelitian ini, nilai parameter (α) dihasilkan secara otomatis menggunakan metode optimasi berbasis nilai terkecil dari SSE atau MSE dengan pendekatan MLE.

Adapun rumus metode SES seperti pada persamaan (1).

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)F_{t-1} \quad (1)$$

Keterangan :

F_{t+1} = Nilai ramalan periode selanjutnya

α = Nilai konstanta pemulusan

X_t = Nilai aktual period ke-t

F_{t-1} = Nilai ramalan periode sebelumnya

3. Melakukan evaluasi akurasi model

Ukuran statistik yang umum digunakan untuk mengevaluasi performa model adalah MSE, *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan MAPE. MSE adalah rata-rata dari kuadrat selisih antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual, rumus terlihat pada persamaan (2).

$$MSE = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2 \quad (2)$$

RMSE adalah akar kuadrat MSE dengan menghitung rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual, kemudian hasilnya diakar kuadratkan seperti pada persamaan (3).

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (3)$$

MSE memberi bobot lebih besar pada kesalahan yang besar dibandingkan kesalahan yang kecil, sehingga kesalahan yang lebih besar akan memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap nilai keseluruhan MSE dibandingkan kesalahan yang kecil. Di sisi lain, RMSE memberikan ukuran kesalahan dalam satuan yang sama dengan variabel yang diprediksi, sehingga lebih mudah untuk ditafsirkan dalam konteks nyata [8]. MAPE adalah rata-rata dari selisih absolut nilai yang diprediksi dan nilai aktual. Rumusnya ditampilkan pada persamaan (4).

$$MAPE = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100 \quad (4)$$

Keterangan:

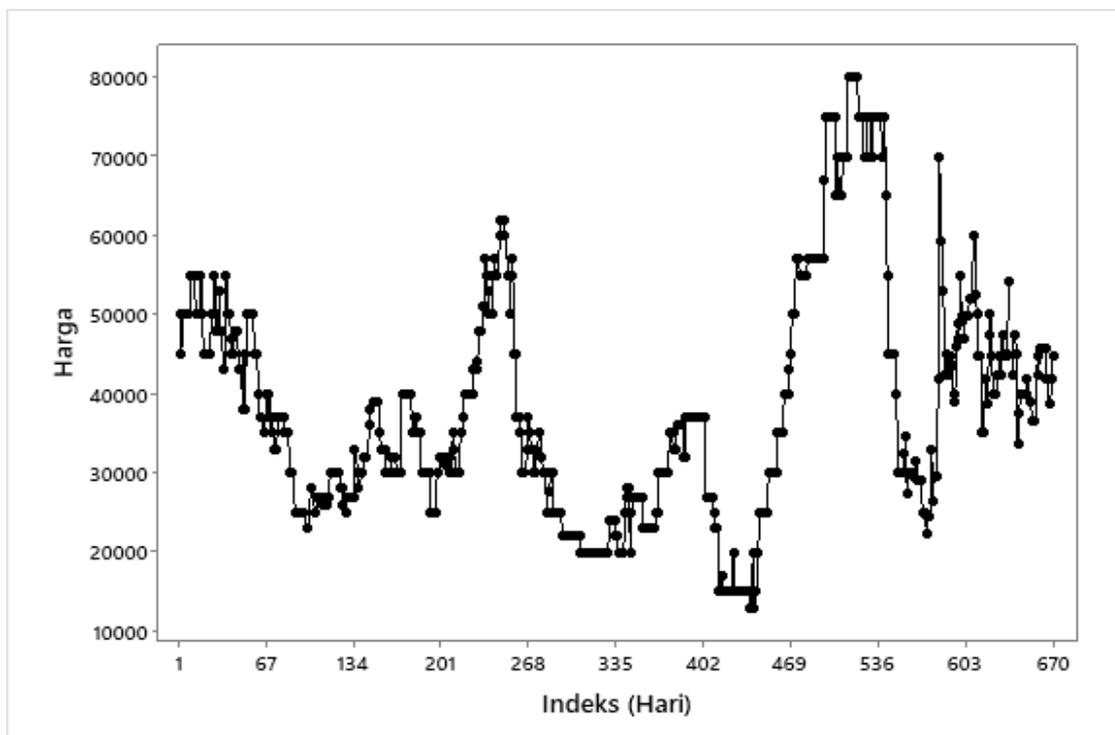
X_t = Nilai aktual periode ke-t
 F_t = Nilai ramalan periode ke-t
 n = Banyaknya data

Formula 2-4 digunakan untuk menghitung nilai akurasi model. Secara spesifik, MSE dan RMSE bertujuan untuk mengukur selisih nilai yang diprediksi dengan nilai aktual, sedangkan MAPE digunakan untuk mengukur persentase perbedaannya [9]. Nilai MSE, RMSE, dan MAPE yang terkecil menunjukkan kinerja model yang semakin baik. Tingkat akurasi peramalan yang sangat baik yaitu MAPE <10%, interpretasi baik ketika MAPE bernilai 10-20%, interpretasi sedang berada pada rentang nilai 20-50%, dan akurasi peramalan yang rendah MAPE >50%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Deskripsi Data

Deskripsi data digunakan untuk mengetahui sebaran atau pola data harga cabai rawit merah. Data ini terdiri dari 671 observasi harian yang dikumpulkan dari Juli 2022 hingga Mei 2024. Sebaran harga cabai dapat diperhatikan pada Gambar 1.

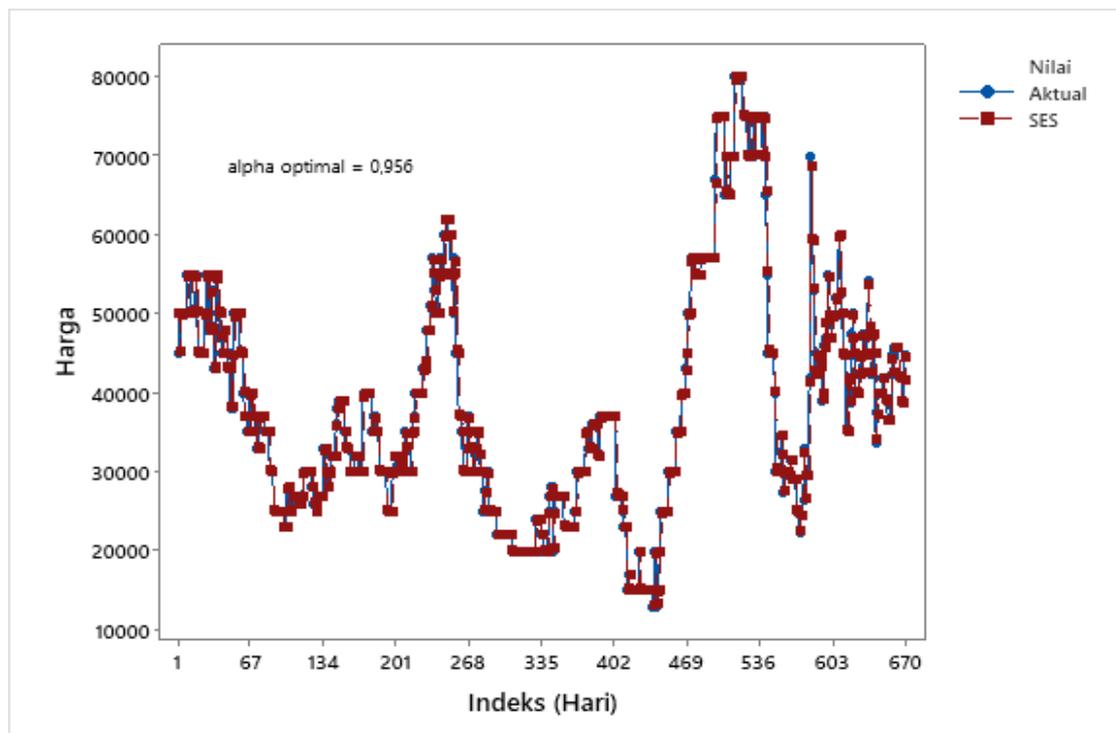


Gambar 1. Plot data harga cabai rawit merah

Gambar 1 adalah plot data harga cabai rawit merah di Kota Makassar. Hasilnya menunjukkan bahwa harga cabai terendah terjadi pada September 2023 sebesar Rp13.000,- hingga Rp15.000,- (data 415-444) sedangkan harga cabai tertinggi terjadi pada akhir tahun 2023 sebesar Rp70.000,- hingga Rp80.000,- (data 510-541). Secara keseluruhan, rata-rata harga cabai rawit merah adalah Rp38.201,- yang menunjukkan ketidakstabilan harga cabai sehingga data ini akan dimodelkan menggunakan metode *single exponential smoothing* dalam menilai keakuratan hasil peramalan.

3.2 Pemodelan dan Evaluasi Model

Pemodelan SES adalah satu dari beberapa metode analisis pemulusan data deret waktu. Metode ini digunakan untuk mendapatkan hasil ramalan berdasarkan data historis sehingga dapat menjadi rujukan dalam pengambilan keputusan di periode selanjutnya. Hasil pemodelan SES terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Model SES

Gambar 2 merupakan plot perbedaan data aktual dengan data hasil pemulusan SES pada harga cabai rawit merah di Kota Makassar. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa nilai alpha optimal adalah 0,956 ($\alpha=0,956$). Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa hasil pemulusan *single exponential smoothing* memberikan hasil yang cenderung mengikuti pola nilai aktual. Penilaian secara ukuran untuk menilai keakuratan model ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi model

Model	MSE	RMSE	MAPE
SES	22931,520	4788,69	6,50%

Tabel 2 menunjukkan ukuran dari evaluasi model *single exponential smoothing*. Ukuran ini terdiri dari nilai MSE, RMSE, MAE, dan MAPE. Kemampuan hasil peramalan yang sangat baik dinilai dari $MAPE < 10\%$. Berdasarkan Tabel 2 diperoleh MSE senilai 22931,520; RMSE senilai 4788,69; dan MAPE senilai 6,50%. Nilai MAPE yang dihasilkan adalah $< 10\%$ sehingga model *single exponential smoothing* dinilai sangat baik dalam peramalan harga cabai rawit merah di Kota Makassar.

4. Kesimpulan

Pemodelan harga cabai rawit merah di Kota Makassar menggunakan model SES dievaluasi berdasarkan ukuran keakuratan model. Nilai akurasi hasil peramalan yang dihasilkan adalah MSE senilai 22931,520; RMSE senilai 4788,69; dan MAPE senilai 6,50%. Nilai MAPE yang dihasilkan adalah $< 10\%$ sehingga disimpulkan bahwa model *single exponential smoothing* memberikan kemampuan tingkat akurasi peramalan yang sangat baik pada peramalan data harga cabai.

Referensi

- [1] S. Mardiyati and M. Natsir, "Fluctuations and trends in the prices of red chilies and cayenne peppers in the traditional markets of Makassar City," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1302, no. 1, 2024, doi: 10.1088/1755-1315/1302/1/012124.
- [2] A. I. Olutumise, "Determinants of market participation and preference for production of pepper (*Capsicum spp.*) among farmers in southwest, Nigeria," *Heliyon*, vol. 8, no. 9, p. e10585, 2022,

doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e10585.

- [3] T. S. Wahyuni, R. Satriani, and A. N. Mandamdari, “Pengaruh Fluktuasi Harga Cabai Rawit Merah Terhadap Inflasi di Kabupaten Banyumas,” *Mimb. Agribisnis J. Pemikir. Masy. Ilm. Berwawasan Agribisnis*, vol. 10, no. 2, p. 1866, 2024, doi: 10.25157/ma.v10i2.13684.
- [4] A. Arnita, D. Novriyana, and F. Marpaung, “Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing, Naive Model, dan SARIMA untuk Peramalan Curah Hujan Di Kota Medan,” *J. Mat. Stat. Komputasi*, vol. 17, no. 1, pp. 117–128, 2020, doi: 10.20956/jmsk.v.
- [5] P. M. Lester, *Visual Communication Images With Messages*, Edition 9. Chicago: Independently Published, 2020.
- [6] N. L. Marpaung, R. Amri, E. Ervianto, and K. R. Salim, “Application of Single Exponential Smoothing in Forecasting Number of New Students Acceptance,” *Int. J. Technol. Eng. Stud.*, vol. 5, no. 6, pp. 169–182, 2019, doi: 10.20469/ijtes.5.10001-6.
- [7] M. D. B. Barus, Mustofa, and F. S. Thahirah, “Single Eksponensial Smoothing: Analisis Forecasting Dalam Perencanaan Produksi (Studi Kasus PT. Food Beverages Indonesia),” *Semin. Soc. Sci. Eng. Hum.*, pp. 200–212, 2021.
- [8] X. Zhang, “Performance of machine learning methods in predicting trend in price and trading volume of cryptocurrencies,” no. August, 2023.
- [9] S. Sørbø and M. Ruocco, *Navigating the metric maze: a taxonomy of evaluation metrics for anomaly detection in time series*, vol. 38, no. 3. Springer US, 2024. doi: 10.1007/s10618-023-00988-8.



© **The Author(s) 2025.** This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. Editorial of Journal of Mathematics: Theory and Applications, Department of Mathematics, Universitas Sulawesi Barat, Jalan Prof. Dr. Baharuddin Lopa, S.H., Talumung, Majene 91412, Sulawesi Barat.