



Analisa Nilai Parameter untuk Memprediksi Hasil Panen Padi di Jawa Timur pada Periode 2020 – 2024

Joshua Primadani¹, Bumbung¹, Fabio Bintang Azriel Abna¹, Faisal^{1✉}, Adhriana Zuma A¹, Rosian Oktavia Sigalingging¹, Misrianto¹

⁽¹⁾Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Universitas Balikpapan, Jalan Pupuk Raya, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, 76114, Indonesia

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.47679

✉ Corresponding author:
[hrbfaisal6@gmail.com]

Article Info	Abstrak
Kata kunci: Optimalisasi Parameter; Metode Peramalan; Golden Section; Exponential Smoothing; Prediksi Hasil Panen Padi Keywords: Parameter Optimization; Forecasting Method; Golden Section; Exponential Smoothing; Rice Harvest Prediction	Penelitian ini menganalisis nilai parameter untuk memprediksi hasil panen padi di Jawa Timur pada periode 2020-2024. Dengan menggunakan metode klasik dan modern seperti Single Exponential Smoothing (SES) dan Double Exponential Smoothing (DES) yang dioptimalkan melalui metode Golden Section, penelitian ini bertujuan untuk menentukan parameter terbaik guna meningkatkan akurasi prediksi hasil panen. Data yang digunakan diambil dari Badan Pusat Statistik Indonesia, dan analisis menunjukkan bahwa metode DES lebih optimal dibandingkan SES, dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang lebih kecil. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perencanaan sektor pertanian yang lebih efektif di Jawa Timur. Abstract <i>This study analyzes the parameter values to predict rice yields in East Java in the period 2020-2024. By using classical and modern methods such as Single Exponential Smoothing (SES) and Double Exponential Smoothing (DES) optimized through the Golden Section method, this study aims to determine the best parameters to improve the accuracy of crop yield predictions. The data used were taken from the Central Bureau of Statistics of Indonesia, and the analysis shows that the DES method is more optimal than SES, with a smaller Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value. The results of the study are expected to contribute to more effective agricultural sector planning in East Java.</i>

1. PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa*) merupakan komoditas pangan strategis yang memiliki peran penting dalam menjaga ketahanan pangan di Indonesia. Sebagai makanan pokok utama bagi lebih dari 280 juta penduduk dengan kebutuhan beras terus meningkat seiring pertumbuhan populasi dan perubahan pola konsumsi. Di tengah tantangan perubahan iklim dan keterbatasan lahan, upaya peningkatan produktivitas padi menjadi prioritas utama sektor pertanian nasional. Untuk mencegah kekurangan pangan, Indonesia telah menerapkan berbagai strategi termasuk penggunaan jenis padi unggul yang tahan terhadap hama dan perubahan iklim, serta pemberdayaan petani melalui pelatihan dan dukungan kebijakan (Sadewa et al., 2025).

Jawa Timur adalah provinsi yang masih mengandalkan sektor pertanian sebagai salah satu penunjang perekonomian dengan meninjau cakupan komoditas dan hasil produksi yang masih dikelola oleh n masa depan sehingga hasil peramalan produksi padi 2024 dapat menjadi indikasi capaian target produksi padi di tahun 2025 (Wijaya et al., 2022).

Berbagai metode peramalan baik yang bersifat klasik maupun modern telah diterapkan untuk menganalisis data deret waktu. Metode klasik seperti Exponential Smoothing, Golden Section, dan model statistik ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) serta SARIMA (Seasonal ARIMA) digunakan untuk mengidentifikasi serta memprediksi tren dan pola musiman yang berulang. Sedangkan yang bersifat modern mencakup penggunaan Artificial Neural Network (ANN) dan Second-Order Neural Network yang mampu menjelaskan hubungan linier antar variabel yang kompleks. Tujuan utama dari penggunaan metode ini adalah mengidentifikasi pola dan struktur dalam data deret waktu, serta menentukan parameter terbaik guna memprediksi nilai di masa depan dengan akurasi yang lebih tinggi (Febiola et al., 2024).

Metode Golden Section digunakan untuk menentukan parameter optimal pada metode peramalan Single Exponential Smoothing (SES), Double Exponential Smoothing (DES) Optimasi ini adalah meminimalkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebagai indikator akurasi prediksi (Sistem, 2018). Dengan memanfaatkan karakteristik metode Golden Section yang efisien dalam mencari nilai minimum pada fungsi unimodal, parameter smoothing seperti alpha, beta, dan gamma diestimasi secara optimal untuk setiap metode peramalan. Pendekatan ini diterapkan dalam konteks prediksi hasil panen, di mana peningkatan akurasi ramalan sangat penting untuk perencanaan pertanian yang lebih efektif. Hasil yang diperoleh diharapkan mampu masyarakat menengah ke bawah (Heru Widiyanto et al., 2023).

Penelitian ini diharapkan dapat menentukan nilai parameter yang optimal untuk hasil data peramalan produksi padi. Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana memprediksi hasil panen secara akurat dengan menentukan parameter yang optimal menggunakan metode Golden Section. Penelitian sebelumnya oleh Sekar Kinasih dan Agoestanto (2018) menekankan pada optimasi nilai MAPE untuk data ekspor di Jawa Tengah dengan metode Golden Section pada SES, DES, dan TES (Purwandari, 2020). Sementara itu, penelitian oleh Wijaya et al. (2022) menggunakan metode Backpropagation Neural Network untuk peramalan produksi padi, yang menunjukkan potensi metode modern namun masih memiliki tingkat kesalahan yang cukup tinggi. Selain itu, studi oleh Febiola et al. (2024) membandingkan metode ARIMA dan SARIMA dalam peramalan jumlah penumpang, yang relevan karena sama-sama menganalisis data deret waktu tetapi belum fokus pada sektor pertanian (Sekar kinasih, Arie Agoestanto, 2018). Berbeda dengan penelitian tersebut, studi ini memanfaatkan metode Golden Section untuk optimasi parameter pada Single Exponential Smoothing (SES) dan Double Exponential Smoothing (DES), dengan tujuan meminimalkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebagai indikator akurasi prediksi. Pendekatan ini didasarkan pada efisiensi Golden Section dalam mencari nilai minimum pada fungsi unimodal (Harahap & Darnius, 2022), sehingga diharapkan dapat memberikan hasil peramalan yang lebih akurat untuk mendukung perencanaan pertanian di Jawa Timur.

2. METODE

Objek Penelitian

Jawa Timur adalah salah satu provinsi lumbung padi terbesar di Indonesia, dengan produksi gabah kering giling (GKG) tertinggi di Indonesia pada tahun 2021. Provinsi ini memiliki beberapa wilayah yang menjadi penghasil padi tertinggi, seperti Banyuwangi, Lumajang, dan Malang.

Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data nilai hasil panen padi di Provinsi Jawa Timur periode Januari 2020 sampai Desember 2024 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS). Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan nilai parameter yang optimal dengan metode Golden Section pada data nilai hasil panen padi di Provinsi Jawa Timur periode Januari 2020 sampai Desember 2024.

Analisis Data

Analisis data berdasarkan jurnal panduan (Al Mahkya et al., 2014).

Golden Section

- 1) Menentukan Persamaan Variabel dengan cara membuat chart sesuai dengan data yang digunakan.
- 2) Menentukan batas bawah (a) dan batas atas (b)
- 3) Menghitung nilai *Golden Ratio* (GR)

$$\frac{\sqrt{5} - 1}{2} \dots\dots\dots (1)$$

- 4) Menentukan nilai d
- GR $\times$ (b - a) $\dots\dots\dots$ (2)

Single Exponential Smoothing

- 1) Menentukan harga awal parameter
- Alpha 1: GR $\times$ a + (1 - GR) $\times$ d $\dots\dots\dots$ (3)
- Alpha 2: a + d - b $\dots\dots\dots$ (4)

- 2) Menentukan nilai $f(\text{Alpha}1)$ dan $f(\text{alpha} 2)$
- 3) Mengurangi batas interval berdasarkan kriteria Golden Section.
- 4) Mengulangi langkah 5 dan 6 sampai $|b-a| \leq \text{eps}$.

Double Exponential Smoothing

- 1) Menggunakan nilai *Golden Ratio* (GR)
- 2) Menentukan nilai awal
 $\text{Gamma 1: } r \times \alpha 1 + (1 - r) \times \alpha 2 \dots\dots\dots (5)$
 $\text{Gamma 2: } \alpha 1 + \alpha 2 - \text{gamma 1} \dots\dots\dots (6)$
- 3) Menentukan nilai $f(\text{Gamma 1})$ dan $f(\text{Gamma 2})$
- 4) Mengurangi batas interval berdasarkan kriteria Golden Section.
- 5) Mengulangi langkah 5 dan 6 sampai $|b-a| \leq \text{eps}$

MAPE

$$\text{MAPE} = \alpha 2 - \alpha 1 = \text{Gamma 2} - \text{Gamma 1} \dots\dots\dots (7)$$

Prosedur Penelitian

- a. Menentukan permasalahan
Untuk menentukan nilai parameter optimal pada hasil panen padi di Jawa Timur
- b. Pencarian Literatur
Melakukan studi literatur pada jurnla-jurnal terdahulu untuk memahami pengetahuan yang ada tentang topik penelitian
- c. Pengumpulan Data
Pengumpulan data hasil panen padi di Jawa Timur diperoleh dari Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS)
- d. Menentukan nilai *Golden Section*
- e. Menentukan nilai *Single Exponential Smoothing*
- f. Menentukan nilai *Double Exponential Smoothing*
- g. Menentukan Nilai MAPE

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data nilai hasil panen padi di Provinsi Jawa Timur periode Januari 2020 sampai Desember 2024 dinyatakan pada Tabel 1. Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS). Data nilai hasil panen padi dicantumkan dalam satuan TON.

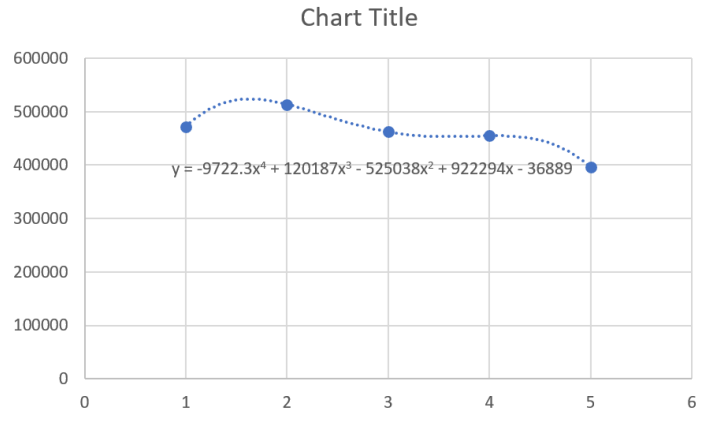
Tabel 1. Hasil Panen Padi Jawa Timur

Kabupaten	2020	2021	2022	2023	2024
Pacitan	83940.9	88116.57	90428.21	92992.64	69650.98
ponorogo	377333.2	404665.04	359413.77	392994.08	379244.91
trenggalek	108445.62	116456.34	115758.01	114874.53	104859.35
tulungagung	214398.13	237916.96	207217.26	235502.11	214820.77
blitar	196847.53	247366.27	215482.79	240224.41	171154.02
kediri	215913.41	198222.01	168853.55	183533.76	174072.2
malang	274389.82	273358.61	271606.78	279365.91	254793.72
lumajeng	290688.21	295075.52	300829.01	308646.08	257120.65
jember	590263.37	615697.87	607371.19	616725.77	623264.88
banyuwangi	470832.63	513490.07	462205.98	454768.46	395631.38

Sumber data: Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS)

Pola Data

Hasil panen padi di Provinsi Jawa Timur periode Januari 2020 sampai Desember 2024 setelah dibentuk *chart* membentuk pola polinomial dengan persamaan $-9722.3x^4+120187x^3-525038x^2+922294x-36889$ dan menghasilkan nilai 1 sebagai batas bawah (a) dan nilai 5 sebagai batas atas (b).



Gambar. 2. Chart Data Hasil Panen

Golden Section

Setelah didapatkan nilai persamaaan variable dan nilai a,b, berikutnya adalah menentukan nilai d.

1) Golden Ratio

$$\frac{\sqrt{5}-1}{2}=0,618$$

2) Nilai d

$$0,616 \times (5-1)=2,472135955$$

Single Exponential Smoothing

Tabel 1. Hasil Single Exponential Smoothing

no	a	b	d	Alpha 1	Alpha 2	f(alpha 1)	f(alpha 2)
1	1	5	2.472135955	1.562305899	4.437694101	522889.2972	449224.9404
2	1	4.4377	2.124611797	1.429563482	4.008130619	519118.6032	454753.8406
3	1	4.0081	1.859126965	1.3281573	3.679973319	513224.3638	453484.6699
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
53	1.025078195	2.6837	1.025078196	1.025078195	2.683689557	475555.2554	475555.2554
54	1.025078195	2.6837	1.025078196	1.025078195	2.683689557	475555.2554	475555.2554
55	1.025078195	2.6837	1.025078196	1.025078195	2.683689557	475555.2554	475555.2554
56	1.025078195	2.6837	1.025078195	1.025078195	2.683689557	475555.2554	475555.2554
11	1.025078195	2.6837	1.025078195	1.025078195	2.683689557	475555.2554	475555.2554

Dari Tabel 2 dapat kita liat bahwa konvergen terjadi mulai dari literasi ke-7, dengan nilai alpha 1 sebesar 1.025078195, nilai alpha 2 sebesar 2.683689557, dan nilai f(alpha 1) dan f(alpha 2) adalah 475555.2554

Double Exponential Smoothing

Tabel 3. Hasil Double Exponential Smoothing

Alpa 1	Alpa 2	Gamma 1	Gamma 2	f(Gamma 1)	f(Gamma 2)
1.562305899	4.437694101	2.660606461	3.339393539	476735.5614	454683.1217
1.429563482	4.008130619	2.414488486	3.023205615	490451.2986	461447.4682
1.3281573	3.679973319	2.226471084	2.781659535	501460.1896	470825.3296
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
1.025078195	2.683689557	1.658611361	2.050156391	523277.5934	511054.0902

Alpa 1	Alpa 2	Gamma 1	Gamma 2	f(Gamma 1)	f(Gamma 2)
1.025078195	2.683689557	1.658611361	2.050156391	523277.5934	511054.0902
1.025078195	2.683689557	1.658611361	2.050156391	523277.5934	511054.0902
1.025078195	2.683689557	1.658611361	2.050156391	523277.5934	511054.0902
1.025078195	2.683689557	1.658611361	2.050156391	523277.5934	511054.0902

Dari Tabel 3 dapat kita lihat bahwa konvergen terjadi mulai dari literasi ke-7, dengan nilai Gamma 1 sebesar 1.658611361, nilai Gamma 2 sebesar 2.050156391, nilai f(Gamma 1) sebesar 523277.5934 dan nilai f(Gamma 2) sebesar 511054.0902.

MAPE

Tabel 4. Hasil Mape

Alpha 2-Alpha 1	Gamma 2-Gamma 1
2.875388203	0.678787077
2.578567136	0.608717129
2.351816019	0.555188451
.	.
.	.
.	.
1.658611361	0.39154503
1.658611361	0.39154503
1.658611361	0.39154503
1.658611361	0.39154503
1.658611361	0.39154503

Dari Tabel 4 dapat kita lihat bahwa konvergen terjadi mulai dari literasi ke-7, dengan nilai MAPE SES sebesar 1.658611361 dan MAPE DES sebesar 0.39154503.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian diatas maka didapat beberapa Kesimpulan sebagai berikut:

- Pada metode SES parameter yang didapat adalah 1.025078195 dan 2.683689557, dengan nilai prediksi adalah 475555.2554.
- Pada metode DES Parameter yang didapat adalah 1.658611361 dan 2.050156391, dengan hasil prediksi 523277.5934 dan 511054.0902.
- Pada metode Single Exponential Smoothing (SES) dan Double Exponential Smoothing (DES) diperoleh hasil konvergen dengan nilai parameter yang berbeda, tetapi pada metode SES fungsi yang dihasilkan memiliki nilai yang sama, sedangkan pada metode DES nilai fungsi yang dihasilkan tidak sama, itu semua disebabkan karena adanya penambahan nilai golden ratio.
- Jika melihat Tabel MAPE, maka dapat disimpulkan bahwa metode DES lebih optimal dari pada metode SES dikarenakan nilai MAPE (error) pada DES lebih kecil dari pada SES. Jadi metode DES dapat disimpulkan menjadi metode yang optimal.

5. REFERENSI

- Al Mahkya, D., Yasin, H., & Mukid, M. A. (2014). Aplikasi Metode Golden Section untuk Optimasi Parameter pada Metode Exponential Smoothing. *Journal Gaussian*, 3(4), 605–614.
- Febiola, A., Dewi, A., Fazarin, F. M., Ramadhani, F., Khaffi, M. A., Akbar, R., & Dalimunthe, D. Y. (2024). Perbandingan Metode ARIMA dan SARIMA Dalam Peramalan Jumlah Penumpang Bandara Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jambura Journal of Mathematics*, 6(2), 160–168. <https://doi.org/10.37905/jjom.v6i2.25081>
- Harahap, F. R., & Darnius, O. (2022). Optimasi Parameter Exponential Smoothing Holt-Winters Dengan Metode Golden Section Dan Pencarian Dikotomi. *FARABI: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 104–115. <https://doi.org/10.47662/farabi.v5i2.385>
- Heru Widiyanto, M., Mayasari, R., & Garno, G. (2023). Implementasi Time Series Pada Data Penjualan Di Gaikindo Menggunakan Algoritma Seasonal Arima. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(3), 1501–1506. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.6879>
- Purwandari, A. E. D. (2020). Pemodelan Dan Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Sampit Dengan Seasonal Arima (Sarima). *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 61–72.

<https://doi.org/10.31316/j.derivat.v6i2.497>

- Sadewa, J., Ilmu, P., Sosial, I., Ramadhan, I., Muhammad, M., Rizwar, T., & Faiz, M. (2025). *Mengapa Indonesia Masih Harus Mengimpor Beras di Tengah Upaya Swambada Politeknik APP Jakarta , Indonesia*. 3.
- Sekar kinasih, Arie Agoestanto, S. (2018). Optimasi Parameter pada Model Exponential Smoothing Menggunakan Metode Golden Section untuk Pemilihan Model Terbaik dan Peramalan Jumlah Wisatawan Provinsi Jawa Tengah. *Unnes Journal of Mathematics*, 7(1), 38–46.
- Sistem, R. (2018). *Optimasi Parameter Pemulusan Algoritma Brown Menggunakan Metode*. 2(1), 307–314.
- Wijaya, D. Y., Furqon, M. T., & Marji. (2022). Peramalan Jumlah Produksi Padi Menggunakan Metode Backpropagation. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(3), 1129–1137.