

KOMPARASI PENDEKATAN SES DAN SMA UNTUK PREDIKSI HASIL PRODUKSI KELAPA SAWIT

Jihan Aulia Putri Fahdrina¹, Dewi Anggraeni^{1*}, Santoso¹

¹Sistem Informasi, Universitas Royal

*email: anggraeni1987@gmail.com

Abstract: Palm oil is a key commodity that requires accurate production planning to support budget and operational efficiency. PT Buana Sawit Indah, a company managing palm oil plantations, faces challenges in forecasting future production, necessitating a computerized forecasting system. This study aims to develop a forecasting system using the Single Exponential Smoothing (SES) and Single Moving Average (SMA) methods to predict palm oil production. The results indicate that both methods are effective; however, SMA with a Moving Average (MA) of 5 provides the best forecasting results, with a MAD of 165,941.64, an MSE of 65,823,372,491.27, and an MAPE of 15.66%, categorized as "good" forecasting. Meanwhile, the SES method with $\alpha = 0.9$ yields the lowest error compared to other alpha values, with a MAD of 154,586.25, an MSE of 33,192,818,696.83, and an MAPE of 16.91%, also classified as "good" forecasting. Based on these findings, the SMA method with MA 5 is recommended as it produces lower forecasting errors than the SES method. Therefore, this forecasting system can assist the company in planning palm oil production more accurately and efficiently, supporting better decision-making in the future.

Keywords: palm oil; forecasting; production; single exponential smoothing; single moving average

Abstrak: Kelapa sawit merupakan komoditas utama yang memerlukan perencanaan produksi yang akurat untuk mendukung efisiensi anggaran dan operasional. PT Buana Sawit Indah, salah satu perusahaan yang mengelola perkebunan kelapa sawit, sedang menghadapi kesulitan dalam memperkirakan hasil produksi di masa mendatang, sehingga diperlukan sistem peramalan berbasis komputer. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Single Moving Average* (SMA) untuk memprediksi produksi kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua metode cukup efektif, namun SMA dengan *Moving Average* (MA) 5 memberikan hasil peramalan terbaik dengan nilai MAD sebesar 165.941,64, MSE sebesar 65.823.372.491,27, dan MAPE sebesar 15,66%, yang dikategorikan sebagai peramalan “bagus.” Sementara itu, metode SES dengan $\alpha = 0,9$ menunjukkan nilai kesalahan lebih rendah dibanding nilai alpha lain, dengan MAD sebesar 154.586,25, MSE sebesar 33.192.818.696,83, dan MAPE sebesar 16,91%, yang juga termasuk kategori peramalan “bagus.” Berdasarkan hasil tersebut, metode SMA dengan MA 5 lebih direkomendasikan karena menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan metode SES. Dengan demikian, sistem peramalan ini dapat membantu perusahaan dalam merencanakan produksi kelapa sawit secara lebih akurat dan efisien untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik di masa mendatang.

Kata kunci: kelapa sawit; peramalan; produksi; single exponential smoothing; single moving average

PENDAHULUAN

PT Buana Sawit Indah merupakan perusahaan yang berfokus pada pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang berlokasi di Desa Perkebunan Petatal, Kecamatan Datuk Tanah Datar, Kabupaten Batu Bara. Perusahaan ini memiliki total luas areal 1.107,95 hektar dengan kapasitas pengolahan 45 ton TBS (Tandan Buah Segar) per jam, yang bisa diperluas hingga 60 ton per jam karena menggunakan teknologi terbaru dalam hal perebusan TBS. Pembangunan pabrik kelapa sawit dimulai pada April 2013 dan mulai beroperasi pada September 2014. Dengan teknologi dan kapasitas yang dimiliki, PT Buana Sawit Indah mampu berkontribusi secara signifikan terhadap industri kelapa sawit di Sumatera Utara, serta mendukung pengembangan ekonomi lokal melalui penciptaan lapangan kerja. Hal ini sejalan dengan temuan Fauziah Ramadhani dkk (2021) yang menunjukkan bahwa subsektor perkebunan, termasuk kelapa sawit, memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Utara [1].

Namun, meskipun PT Buana Sawit Indah memiliki kapasitas produksi yang besar, perusahaan masih menghadapi kendala dalam memprediksi jumlah produksi kelapa sawit setiap bulannya. Saat ini, proses peramalan produksi masih dilakukan secara manual oleh bagian produksi kebun, yaitu dengan cara mengamati pola panen dari bulan-bulan sebelumnya dan mengandalkan penilaian berdasarkan intuisi serta pengalaman kerja pribadi. Pengambilan keputusan dilakukan tanpa menggunakan alat bantu statistik, melainkan hanya mempertimbangkan faktor-faktor seperti tren panen di bulan sebelumnya, kondisi umum kebun, serta perkiraan hasil berdasarkan pengalaman selama bertahun-tahun bekerja di lapangan. Karena tidak ada standar perhitungan yang tetap, hasil perkiraan bisa berbeda antar individu dan cenderung bersifat subjektif, sehingga tingkat akurasi pun tidak dapat dijamin.

Sebagai contoh, ketika prediksi dilakukan secara berlebihan, terjadi penumpukan tandan buah segar (TBS) di tempat penyimpanan, yang dapat menurunkan kualitas bahan baku dan meningkatkan biaya operasional. Sebaliknya, jika prediksi terlalu rendah, maka pasokan bahan baku menjadi tidak mencukupi untuk memenuhi kapasitas produksi, yang berujung pada penurunan efisiensi kerja dan keterlambatan proses produksi. Situasi ini menunjukkan bahwa perusahaan memerlukan metode peramalan yang lebih akurat untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan produksi dan alokasi sumber daya. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah sistem *forecasting* atau peramalan, yang mampu memberikan prediksi lebih tepat untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dalam perencanaan produksi dan alokasi sumber daya.

Dalam sistem peramalan, beberapa metode yang umum digunakan antara lain *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES). SMA melakukan peramalan dengan menghitung rata-rata nilai dari periode sebelumnya, sedangkan SES menggunakan pembobotan yang lebih besar pada data terbaru sehingga lebih adaptif terhadap perubahan [2][3]. Ketepatan peramalan dapat dievaluasi menggunakan indikator kesalahan seperti *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) [4]. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa metode SES dan SMA dalam memprediksi produksi kelapa sawit di PT Buana Sawit Indah, serta memberikan rekomendasi metode

yang paling sesuai berdasarkan tingkat akurasi hasil peramalan.

Selain didukung oleh teori yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis juga mengacu pada studi-studi sebelumnya yang relevan dengan objek penelitian atau metode yang digunakan. Misalnya seperti penelitian yang dilakukan oleh Feri Irawan, Sumijan, dan Yuhandri (2021) dengan judul “Prediksi Tingkat Produksi Buah Kelapa Sawit dengan Metode *Single Moving Average*” menunjukkan bahwa perhitungan peramalan dengan metode *Single Moving Average* menggunakan MA3, MA4, dan MA5 menghasilkan *error* yang lebih kecil pada MA3 dibandingkan MA4 dan MA5 [5]. Selain itu, penelitian dengan judul “Analisis Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Single Moving Average* dalam Peramalan Pemesanan” oleh (Ni Putu Linda Santiari, I Gede Surya Rahayuda (2021) menemukan bahwa peramalan menggunakan metode time series, yaitu SES dan SMA, menghasilkan model peramalan berdasarkan data aktual yang digunakan dalam studi kasus ini. Model peramalan dengan metode SMA dinilai sangat baik karena menghasilkan nilai MAPE kurang dari 10%, sementara metode SES dinilai baik dengan nilai MAPE sebesar 11% (berkisar antara 10-20%). Metode SMA menunjukkan tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan SES, sehingga penerapan metode SMA lebih disarankan [6]. Penelitian terkait metode SES dan SMA dilakukan oleh Galih Satria Yacob dkk (2024) dengan judul “Prediksi Produksi Sablon di Perusahaan Tomoinc dengan Perbandingan Metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*”, penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* telah terbukti efektif dalam membantu memprediksi persentase dan angka produksi di masa depan. Pada penelitian ini dihasilkan *error* terkecil pada metode SES, sehingga metode SES dianggap paling efektif dalam memprediksi produksi sablon tersebut [7].

Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada kombinasi antara objek kajian dan metode yang digunakan, yaitu prediksi hasil produksi kelapa sawit melalui perbandingan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Single Moving Average* (SMA). Pendekatan ini masih jarang diterapkan dalam penelitian sebelumnya, yang umumnya hanya membandingkan metode peramalan pada objek yang berbeda atau menggunakan satu metode peramalan pada sektor yang serupa. Penelitian ini dilakukan di PT Buana Sawit Indah, yang memiliki karakteristik produksi fluktuatif, sehingga menjadi konteks yang relevan untuk menerapkan dan membandingkan kedua metode secara langsung. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru yang lebih variatif dalam penerapan metode peramalan untuk mendukung pengambilan keputusan di sektor perkebunan.

Berdasarkan uraian penjelasan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang peramalan produksi kelapa sawit dengan judul "Komparasi Pendekatan SES dan SMA Sebagai Instrumen Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit di PT Buana Sawit Indah", yang diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap perencanaan jangka panjang dan ketepatan pengelolaan produksi kelapa sawit di perusahaan ini.

METODE

Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) adalah salah satu teknik peramalan dalam analisis deret waktu yang sederhana namun efektif. SES memperkirakan nilai prediksi dengan memberikan nilai lebih besar pada data yang terbaru, sementara mengurangi pengaruh data yang lebih lama [8]. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam perhitungan metode SES.

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

Penjelasan dari simbol-simbol dalam rumus tersebut adalah sebagai berikut:

F_{t+1} : Perkiraan atau prediksi untuk periode berikutnya (periode $t + 1$)

Y_t : Nilai riil atau aktual pada periode t

F_t : Perkiraan atau prediksi untuk periode t

α : Bobot konstanta penghalusan, dengan nilai antara 0 dan 1 ($0 < \alpha < 1$)

Metode *Single Moving Average*

Metode *Single Moving Average* (SMA) adalah salah satu teknik peramalan yang digunakan untuk memprediksi nilai di masa depan berdasarkan rata-rata dari sejumlah nilai data yang terakhir. Keunggulan yang terdapat di metode SMA terletak pada kemudahan dalam interpretasinya atau dalam memahami hasil peramalan yang dihasilkan, sehingga memungkinkan pengguna untuk dengan cepat mengambil keputusan tanpa memerlukan analisis yang rumit [9].

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-n+1}}{n} \quad (2)$$

Dimana:

F_{t+1} = peramalan untuk periode $t+1$

Y_t = data periode ke t

n = jangka waktu *Moving Averages*

Beberapa ukuran kesalahan yang sering digunakan meliputi:

Mean Absolute Deviation (MAD)

Mean Absolute Deviation menghitung rata-rata nilai absolut dari selisih antara nilai aktual dan hasil prediksi. Semakin kecil nilai MAD, semakin baik kinerja metode peramalan yang digunakan.

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - F_t|}{n} \quad (3)$$

Y_t = nilai aktual periode ke- t

F_t = nilai prediksi periode ke- t

n = jumlah periode peramalan

Mean Squared Error (MSE)

Mean Squared Error adalah ukuran kesalahan peramalan yang dihitung sebagai rata-rata dari kuadrat selisih antara nilai aktual dan nilai hasil peramalan. Nilai MSE yang lebih kecil menunjukkan akurasi peramalan yang lebih baik karena menunjukkan bahwa kesalahan rata-rata berada pada tingkat minimum.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - F_t|^2}{n} \quad (4)$$

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error digunakan untuk menghitung kesalahan dalam bentuk persentase terhadap data aktual. Nilai MAPE yang kecil menunjukkan bahwa prediksi memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n} \right) \left(\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - F_t|}{Y_t} \right) \quad (5)$$

Hasil peramalan dianggap baik jika nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang diperoleh semakin kecil. Kriteria MAPE dapat dibagi menjadi empat tingkatan, yaitu:

Tabel 1. Kriteria Nilai MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
$x < 10\%$	Kemampuan peramalan sangat bagus
$10\% \leq x < 20\%$	Kemampuan peramalan bagus
$20\% \leq x < 50\%$	Kemampuan peramalan cukup bagus
$x \geq 50\%$	Kemampuan peramalan buruk

Sumber:[10]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil perhitungan dan analisis metode SES dan SMA dalam memprediksi produksi kelapa sawit. Pembahasan dilakukan dengan mengevaluasi kinerja kedua metode berdasarkan akurasi hasil prediksi. Data yang digunakan merupakan data hasil produksi kelapa sawit di PT Buana Sawit Indah selama 11 bulan yaitu bulan Januari 2024 hingga November 2024.

Tabel 2. Perhitungan Metode SES dengan alpha 0,1

Periode	Yt	Alpha	AlphaYt	1-alpha	Ft
JANUARI	560.590,00	0,1	56.059	0,9	560.590,00
PEBRUARI	474.970,00	0,1	47.497	0,9	560.590,00
MARET	620.090,00	0,1	62.009	0,9	552.028,00
APRIL	769.470,00	0,1	76.947	0,9	558.834,20
MEI	964.550,00	0,1	96.455	0,9	579.897,78
JUNI	1.092.870,00	0,1	109.287	0,9	618.363,00
JULI	1.404.160,00	0,1	140.416	0,9	665.813,70
AGUSTUS	1.096.730,00	0,1	109.673	0,9	739.648,33
SEPTEMBER	888.300,00	0,1	88.830	0,9	775.356,50
OKTOBER	876.000,00	0,1	87.600	0,9	786.650,85
NOVEMBER	798.040,00	0,1	79.804	0,9	795.585,76
DESEMBER		0,1		0,9	795.831,19

Perhitungan peramalan hasil produksi sawit di bulan desember 2024 yaitu:

$$\begin{aligned}
 F_{t+1} &= \alpha Y_t + (1-\alpha)F_t = (0,1*798.040) + (1-0,1)*795.585,76 \\
 &= 79.804 + 0,9*795.585,76 \\
 &= 795.831,18
 \end{aligned}$$

Dengan nilai akurasi peramalan:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - F_t|}{n} = \frac{2.523.651,87}{11} = 229.422,90$$

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - F_t|^2}{n} = \frac{1.122.852.984.616,08}{11} = 102.077.544.056,01$$

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n} \right) \left(\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - F_t|}{Y_t} \right) = \left(\frac{100\%}{11} \right) (2,48) = 22,55\%$$

Perhitungan menggunakan metode SES dilakukan dengan menghitung nilai aktual dengan nilai konstanta penghalusan berupa alpha, mulai dari alpha 0,1 hingga 0,9. Berikut hasil peramalan dengan nilai alpha tersebut.

Tabel 3. Hasil Peramalan Metode SES dan Nilai Kesalahan Peramalan

Alpha	Forecast	MAD	MSE	MAPE
0,1	795.831,19	229.422,90	102.077.544.056,01	22,55%
0,2	889.020,32	201.024,79	76.760.135.119,11	20,27%
0,3	908.414,50	196.728,39	63.623.926.259,72	20,52%
0,4	895.000,23	185.844,05	55.019.900.411,80	19,86%
0,5	871.322,91	184.134,58	48.440.696.305,41	19,83%
0,6	848.241,94	178.370,99	43.151.338.537,86	19,32%
0,7	829.748,00	170.706,97	38.924.692.794,92	18,56%
0,8	816.172,56	162.509,84	35.640.713.516,12	17,73%
0,9	806.194,91	154.586,25	33.192.818.696,83	16,91%

Selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan metode SMA, dimana pada metode SMA terdapat nilai *Moving Average* (MA) 3, 4 dan 5.

Tabel 4. Perhitungan Metode SMA dengan *Moving Average* 3.

Periode	Yt	MA	Ft
JANUARI	560.590	3	0,00
PEBRUARI	474.970	3	0,00
MARET	620.090	3	0,00
APRIL	769.470	3	551.883,33
MEI	964.550	3	621.510,00
JUNI	1.092.870	3	784.703,33
JULI	1.404.160	3	942.296,67
AGUSTUS	1.096.730	3	1.153.860,00
SEPTEMBER	888.300	3	1.197.920,00
OKTOBER	876.000	3	1.129.730,00
NOVEMBER	798.040	3	953.676,67
DESEMBER			854.113,33

Prediksi hasil produksi bulan Desember 2024 yaitu:

$$F_{t+1} = \frac{560.590 + 474.970 + 620.090}{3} = 551.883,33$$

Dengan nilai akurasi peramalan berikut:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - F_t|}{n} = \frac{2.106.773,33}{11} = 191.524,85$$

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - F_t|^2}{n} = \frac{661.034.898.444,44}{11} = 60.094.081.676,77$$

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n} \right) \left(\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - F_t|}{Y_t} \right) = \left(\frac{100\%}{11} \right) (2,13) = 19,41\%$$

Perhitungan menggunakan metode SMA dilakukan dengan menggunakan periode *Moving Average* (MA) 3,4, dan 5. Berikut hasil nilai peramalan dengan seluruh MA.

Tabel 5. Peramalan Metode SMA dan Nilai Kesalahan Peramalan

Moving Average	Forecast	MAD	MSE	MAPE
3	854.113,33	191.524,85	60.094.081.676,77	19,41%
4	914.767,50	189.936,59	69.787.936.792,61	18,58%
5	1.012.646,00	165.941,64	65.823.372.491,27	15,66%

Hasil peramalan menunjukkan bahwa metode SMA memiliki tingkat kesalahan lebih rendah dibandingkan SES. SMA dengan *Moving Average* (MA) 5 menghasilkan MAD sebesar 165.941,64, MSE 65.823.372.491,27, dan MAPE 15,66%, yang masuk dalam kategori “peramalan bagus”. Sementara itu, metode SES menunjukkan kesalahan lebih tinggi, dengan nilai terbaik pada alpha 0,9, menghasilkan MAD 154.586,25, MSE 33.192.818.696,83, dan MAPE 16,91%, yang juga tergolong “bagus.”

Hasil peramalan tersebut diimplementasikan ke dalam sistem berbasis *web* yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Berikut antarmuka sistem peramalan tersebut.

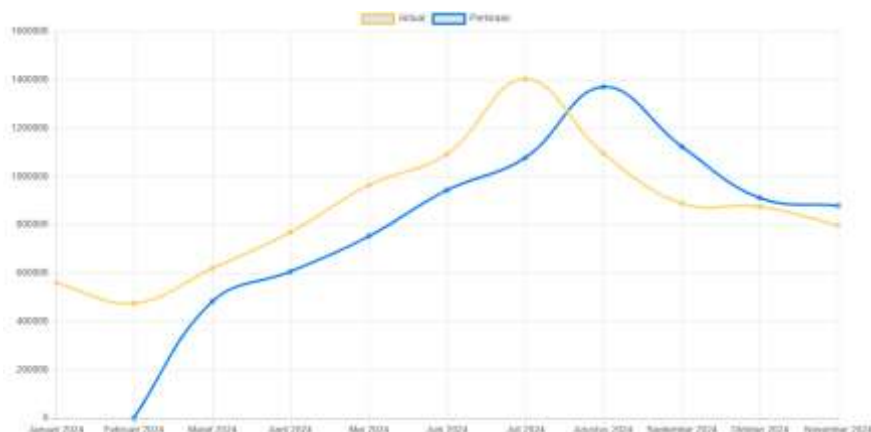
Tampilan Halaman Peramalan Metode SES

The screenshot displays the 'Forecasting PT Buana Sawit Indah' web application. On the left is a sidebar menu with options: Home, Data Produksi, PERAMALAN (highlighted), and MENU LAINNYA. Under PERAMALAN, there are sub-options for 'Peramalan Metode SES' and 'Peramalan Metode SMA'. The main content area is titled 'Input Perhitungan' and includes a dropdown for 'Alpha SES' and a 'Hitung' button. Below this is a table titled 'Hasil Perhitungan SES' showing data for the first seven months of 2024. At the bottom, a summary box states: 'Perkiraan untuk bulan berikutnya adalah 806,194.91'. Below that, an 'Evaluasi Peramalan' section lists the calculated values: MAD: 154586.25, MSE: 33192818.69683, and MAPE: 16.91%.

Periode	Bulan-Tahun	Aktual	Alpha	Alpha * Aktual	1 - Alpha	Forecast	Error	Abs Error	Squared Error	Error %
1	Januari 2024	560590	-	-	-	-	-	-	-	-%
2	Februari 2024	474970	0.9	427473	0.1	560590	-85620	85620	7330784400	18.03%
3	Maret 2024	620090	0.9	558081	0.1	483532	136558	136558	18648087364	22.02%
4	April 2024	769470	0.9	692523	0.1	606434.2	163035.8	163035.8	26580672081.64	21.19%
5	Mei 2024	964550	0.9	868095	0.1	753166.42	211383.58	211383.58	44683017893.62	21.92%
6	Juni 2024	1092870	0.9	983583	0.1	943411.64	149458.36	149458.36	22327801373.89	13.68%
7	Juli 2024	1404160	0.9	1263744	0.1	1077924.16	326235.84	326235.84	106429823300.51	23.23%

Perkiraan untuk bulan berikutnya adalah 806,194.91

Evaluasi Peramalan
MAD: 154586.25
MSE: 33192818.69683
MAPE: 16.91%

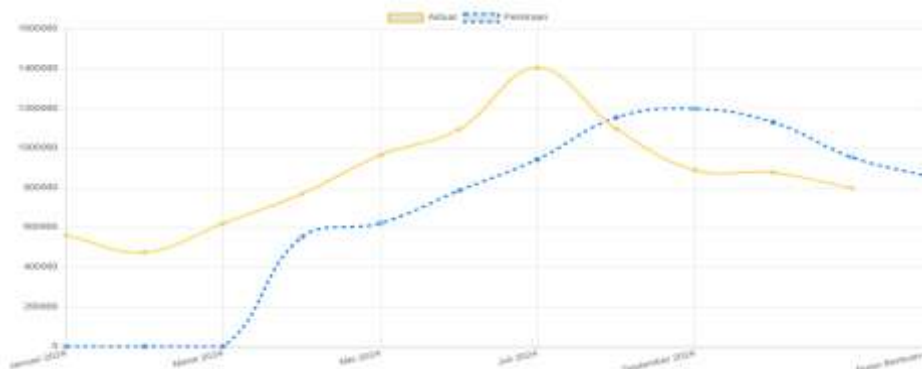


Gambar 1. Halaman Peramalan Metode SES

Gambar di atas menunjukkan hasil implementasi sistem yang menampilkan perhitungan peramalan produksi kelapa sawit menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam bentuk tabel dan grafik. Tabel yang dihasilkan memuat informasi seperti periode Bulan-Tahun, data aktual produksi, hasil peramalan, serta nilai *error*, *absolute error*, kuadrat *error*, dan persentase *error*. Di bawah tabel, ditampilkan pula nilai hasil perkiraan dan evaluasi akurasi berupa MAD, MAPE, dan MSE yang berguna untuk menilai tingkat kesalahan dari masing-masing metode. Selain itu, grafik yang disediakan menyajikan visualisasi perbandingan antara data aktual dan hasil peramalan dalam bentuk garis waktu. Dari grafik tersebut, dapat diamati sejauh mana metode mampu mengikuti pola fluktuasi produksi kelapa sawit setiap bulannya. Grafik ini juga mempermudah visualisasi deviasi antara hasil prediksi dengan realisasi produksi, serta membantu pengguna dalam mengevaluasi keandalan metode yang digunakan.

Tampilan Halaman Peramalan Metode SMA





Gambar 2. Tampilan Halaman Peramalan Metode SMA

Gambar di atas menampilkan hasil implementasi sistem peramalan produksi kelapa sawit menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA). Tampilan sistem memuat tabel berisi periode Bulan-Tahun, data aktual, hasil peramalan, serta nilai *error* dan evaluasi akurasi berupa MAD, MAPE, dan MSE. Di bawahnya, grafik menunjukkan perbandingan antara data aktual dan hasil prediksi dalam bentuk garis waktu, sehingga memudahkan pengguna melihat pola fluktuasi produksi dan mengevaluasi keakuratan metode yang digunakan.

SIMPULAN

Berdasarkan implementasi yang dilakukan, penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Single Moving Average* (SMA) dapat digunakan untuk memprediksi hasil produksi kelapa sawit di PT Buana Sawit Indah. Pengujian dilakukan dengan mengukur tingkat akurasi menggunakan nilai MAD, MAPE, dan MSE. Hasil peramalan menunjukkan bahwa metode SMA dengan *Moving Average* (MA) 5 memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan SES, dengan persentase MAPE 15,66%, yang tergolong dalam kategori “peramalan bagus.” Sementara itu, metode SES memberikan hasil terbaik pada alpha 0,9 dengan MAPE 16,91%, yang juga masih termasuk dalam kategori bagus. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi peramalan produksi yang lebih terukur dan sistematis, serta membantu perusahaan dalam menyusun perencanaan yang lebih efektif. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah menyediakan alat bantu yang praktis untuk meningkatkan efisiensi dalam pengambilan keputusan produksi dan mengurangi risiko akibat kesalahan estimasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Ramadhani, S. Kasimin, and A. Arida, “Analisis Kontribusi Subsektor Perkebunan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Sumatera Utara,” *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 6, no. 2, pp. 9–17, 2021, doi: 10.17969/jimfp.v6i2.16719.
- [2] M. O. Kadang, D. Patulak, and S. Upa, “Implementasi Metode Weighted Moving Average Dan Single Moving Average Dalam Sistem Informasi Penjualan Pada Kios Maupa Toraja Utara,” *Jtriste*, vol. 9, no. 2, pp. 125–137, 2022, doi:

- 10.55645/jtriste.v9i2.387.
- [3] A. Aliniy, Yuwanda Purnamasari Pasrun, and Andi Tenri Sumpala, “Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Fti Usn Kolaka Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing,” *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–25, 2023, doi: 10.54259/satesi.v3i1.1573.
 - [4] M. Prasetyo, A. Revansyah, R. V. Dewi, and C. H. Rajagukguk, “PENERAPAN PERAMALAN PENJUALAN DENGAN METODE TIME SERIES PADA USAHA BAKSO SAPI SIDO DADI,” vol. 9, no. 1, pp. 1336–1341, 2025.
 - [5] F. Irawan, S. Sumijan, and Y. Yuhandri, “Prediksi Tingkat Produksi Buah Kelapa Sawit dengan Metode Single Moving Average,” *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 251–256, 2021, doi: 10.37034/jidt.v3i4.162.
 - [6] N. P. L. Santiari and I. G. S. Rahayuda, “Analisis Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Single Moving Average dalam Peramalan Pemesanan,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 6, no. 2, pp. 312–318, 2021, [Online]. Available: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika312>
 - [7] G. S. Yacob, D. I. Mulyana, and S. Lestari, “Prediksi Produksi Sablon di Perusahaan Tomoinc dengan Perbandingan Metode Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing,” vol. 9, no. March, pp. 59–67, 2025.
 - [8] W. A. Medyanti, M. Faisal, and H. Nurhayati, “Optimasi Metode Single Exponential Smoothing Dengan Grid Search Pada Prediksi Nilai Ekspor Migas,” *SINTECH (Science Inf. Technol. J.)*, vol. 7, no. 1, pp. 59–69, 2024, doi: 10.31598/sintechjournal.v7i1.1526.
 - [9] A. K. Wardhani, A. N. Putri, and N. L. D. M. Sari, “Prediksi Penyebaran Tuberkulosis Di Indonesia Menggunakan Single Moving Average,” *Transformasi*, vol. 19, no. 2, pp. 26–33, 2024, doi: 10.56357/jt.v19i2.386.
 - [10] A. Hajjah and Y. N. Marlim, “Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan,” *Techno.Com*, vol. 20, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi: 10.33633/tc.v20i1.4054.