

Peramalan Permintaan *Packaging* Piano PT. EPC Dengan Metode MA dan SES Menggunakan *Software* POM-QM

Ernis Yulianti*, Sophia Fadhila Albany Tanjung

Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat

*Koresponden email: ernisyulianti12@gmail.com

Diterima: 22 Juni 2026

Disetujui: 28 Juni 2026

Abstract

Demand *forecasting* is an important aspect of production planning to reduce uncertainty in future demand. This study aims to compare the *Moving Average* (MA) and *Single Exponential Smoothing* (SES) methods and determine the most suitable method for *forecasting* the demand of piano *packaging* products at PT EPC. The study used secondary monthly demand data from 2022-2025 with a horizontal pattern. The analysis was conducted using MA with periods of 3, 6, and 12, and SES with smoothing constants ranging from 0.1 to 0.9. *Forecasting* accuracy was evaluated using MAPE, MAD, and MSE. The results showed that the best method for Product A was SES with $\alpha = 0.3$, resulting in a MAPE value of 31.51%, while for Product B, MA period 3 produced the lowest MAPE value of 26.49%. The *forecasting* results for 2026 indicate that demand for both products tends to remain stable, indicating that the selection of *forecasting* methods should be adjusted to the characteristics of the demand data being analyzed.

Keywords: *demand forecasting, moving average, Single Exponential Smoothing, mape, piano packaging*

Abstrak

Peramalan permintaan merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan produksi untuk mengurangi ketidakpastian kebutuhan di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan membandingkan metode *Moving Average* (MA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) serta menentukan metode yang paling sesuai untuk peramalan permintaan produk *packaging* piano di PT EPC. Data yang digunakan berupa data sekunder permintaan bulanan periode 2022-2025 yang berpola horizontal. Analisis dilakukan menggunakan metode MA periode 3, 6, dan 12 serta SES dengan nilai α 0,1-0,9. Evaluasi akurasi dilakukan menggunakan MAPE, MAD, dan MSE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode terbaik untuk Produk A adalah SES dengan $\alpha = 0,3$ yang menghasilkan MAPE sebesar 31,51%, sedangkan untuk Produk B adalah MA periode 3 dengan MAPE sebesar 26,49%. Hasil peramalan tahun 2026 menunjukkan permintaan kedua produk cenderung stabil, sehingga pemilihan metode peramalan perlu disesuaikan dengan karakteristik data permintaan yang dianalisis.

Kata Kunci: *peramalan permintaan, moving average, single exponential smoothing, mape, kemasan piano*

1. Pendahuluan

Peramalan permintaan merupakan salah satu aktivitas penting dalam manajemen operasional karena menjadi dasar dalam perencanaan produksi, penjadwalan kerja, serta pemanfaatan sumber daya secara optimal. Peramalan permintaan diperlukan untuk membantu perusahaan dalam melakukan perencanaan proses produksi pada periode mendatang, sehingga ketidaktepatan dalam memperkirakan permintaan dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan produk yang berdampak pada peningkatan biaya operasional maupun penurunan tingkat kepuasan pelanggan [1].

Fluktuasi permintaan produk dapat menimbulkan ketidaksesuaian antara kebutuhan dan kapasitas produksi, sehingga diperlukan pendekatan yang tepat dalam pengelolaan produksi. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah peramalan (*forecasting*), yaitu proses memperkirakan kebutuhan pada periode mendatang berdasarkan data historis [2]. Peramalan membantu perusahaan dalam menghadapi perubahan permintaan serta mendukung penentuan metode dengan tingkat akurasi terbaik dalam perencanaan produksi. Selain itu, ketepatan hasil peramalan dapat mengurangi ketidakpastian permintaan serta meminimalkan kesalahan dalam perencanaan produksi dan persediaan [3]. Peramalan juga berperan dalam menjaga keseimbangan antara permintaan dan ketersediaan produk dalam sistem produksi maupun rantai pasok [4].

Peramalan *time series* merupakan metode yang menggunakan data historis berdasarkan urutan waktu untuk memprediksi kebutuhan pada periode mendatang [5]. Pemilihan metode peramalan perlu disesuaikan dengan karakteristik data historis agar menghasilkan tingkat kesalahan yang rendah [6]. Analisis pola data

time series menjadi tahap penting karena setiap pola memiliki karakteristik pergerakan yang berbeda, seperti pola horizontal, tren, musiman, dan siklis. Data dengan pola horizontal memiliki pergerakan yang relatif stabil di sekitar nilai rata-rata sehingga sesuai dianalisis menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* sederhana [7].

Pada kondisi data berpola horizontal, metode *Moving Average* (MA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) banyak digunakan karena mampu menghasilkan estimasi berdasarkan data historis yang tersedia. Metode *Moving Average* menghasilkan peramalan yang lebih stabil, sedangkan *Single Exponential Smoothing* lebih responsif terhadap perubahan data karena memberikan bobot lebih besar pada data terbaru. Perbedaan karakteristik kedua metode menyebabkan tingkat ketepatan yang dihasilkan dapat berbeda pada setiap data [8].

Metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* memiliki kinerja yang berbeda dalam peramalan. Pemilihan metode yang digunakan dilakukan berdasarkan hasil evaluasi kesalahan peramalan yang dihasilkan [9]. Selain itu, metode *Moving Average* cenderung menghasilkan peramalan yang lebih stabil, sedangkan *Single Exponential Smoothing* lebih mampu mengikuti perubahan data historis. Metode *Exponential Smoothing* juga memiliki keunggulan karena memberikan bobot lebih besar pada data terbaru sehingga lebih responsif terhadap perubahan permintaan [10].

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan tingkat kesalahan peramalan antara metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*, serta menentukan metode yang menghasilkan tingkat akurasi terbaik berdasarkan data permintaan yang digunakan.

2. Metode Penelitian

A. Metode *Moving Average*

Moving Average merupakan teknik peramalan yang menggunakan rata-rata data historis pada periode tertentu untuk memprediksi nilai pada periode berikutnya serta mereduksi fluktuasi data. Metode ini dapat membantu dalam menentukan jumlah produksi yang optimal dan mengurangi ketidakpastian permintaan [11]. Selain itu, *Moving Average* efektif digunakan pada data yang bersifat fluktuatif karena mampu menghasilkan prediksi yang lebih stabil untuk mendukung pengendalian persediaan dan perencanaan produksi [12]. Secara matematis, metode *Moving Average* dinyatakan sebagai berikut:

$$F(t+1) = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_n}{n}$$

Keterangan:

F_{t+1} = Peramalan periode berikutnya

X_t = Data aktual periode ke-t

n = Jumlah periode

B. *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru melalui konstanta *smoothing* (α), sehingga lebih responsif terhadap perubahan pola permintaan. Metode ini dapat membantu dalam pengendalian persediaan serta perencanaan produksi dengan tingkat kesalahan yang relatif lebih kecil [13]. Selain itu, *Exponential Smoothing* juga dapat digunakan dalam pengambilan keputusan produksi karena mampu menyesuaikan perubahan data secara lebih adaptif [14]. Rumus *Single Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut:

$$F_t = \alpha X_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1}, \text{ atau}$$

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

Keterangan:

F_t = Peramalan periode ke-t

X_t = Data aktual

α = Konstanta *smoothing* ($0 < \alpha < 1$)

F_{t-1} = Peramalan sebelumnya

C. Pengukuran kesalahan Peramalan

Pengukuran kesalahan peramalan digunakan untuk mengevaluasi tingkat akurasi hasil prediksi dengan membandingkan nilai aktual dan hasil peramalan. Evaluasi dilakukan menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

MAD digunakan untuk menghitung rata-rata selisih absolut antara data aktual dan hasil peramalan. Adapun rumus MAD sebagai berikut.

$$MAD = \frac{\sum(X_t - F_t)}{n}$$

Keterangan:

X_t = Data aktual periode ke-t

F_t = Data peramalan periode ke-t

n = Jumlah data

b. *Mean Squared Error* (MSE)

MSE merupakan ukuran kesalahan peramalan yang digunakan untuk menghitung rata-rata kuadrat selisih antara data aktual dan hasil peramalan. Rumus MSE dapat dilihat berikut ini.

$$MSE = \frac{\sum(X_t - F_t)^2}{n}$$

Keterangan:

X_t = Data aktual

F_t = Data peramalan

n = Jumlah data

c. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Dalam MAPE digunakan untuk mengukur persentase kesalahan peramalan terhadap nilai aktual dengan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

X_t = Data aktual

F_t = Data peramalan

n = Jumlah data

MAPE sering digunakan sebagai dasar dalam menentukan metode peramalan yang paling sesuai berdasarkan tingkat kesalahan terkecil [15]. Semakin kecil nilai MAPE, semakin baik tingkat akurasi metode tersebut. Klasifikasi nilai MAPE ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
$MAPE \leq 10\%$	Sangat
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Layak
$MAPE > 50\%$	Buruk

Sumber : [13]

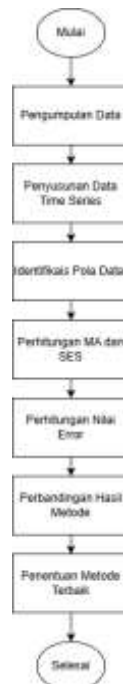
D. Tahapan Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada produk *packaging* piano di PT. EPC yang memiliki pola permintaan fluktuatif dan sering terjadi pesanan tambahan. Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa permintaan bulanan dua produk dengan tingkat permintaan tinggi yang disusun dalam bentuk deret waktu (*time series*). Analisis awal dilakukan melalui penyajian data dalam bentuk tabel dan grafik untuk mengidentifikasi pola permintaan sebagai dasar pemilihan metode peramalan. Berdasarkan karakteristik

data, digunakan metode *Moving Average* dengan periode 3, 6, dan 12 serta *Single Exponential Smoothing* sebagai metode pembandingan.

Hasil peramalan dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Metode dengan nilai kesalahan terkecil ditetapkan sebagai metode terbaik. Pengolahan data dilakukan menggunakan POM-QM for Windows untuk mempermudah proses perhitungan. Adapun langkah-langkah penggunaan perangkat lunak tersebut adalah sebagai berikut:

1. Memilih menu *Forecasting - Time series Analysis*.
2. Memasukkan data historis permintaan ke dalam lembar kerja (*worksheet*).
3. Menentukan metode *Moving Average* (periode 3, 6, dan 12) serta *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,1-0,9$).
4. Menjalankan proses perhitungan (*solve*) untuk memperoleh hasil peramalan.
5. Mengamati hasil output berupa nilai peramalan dan ukuran kesalahan (Bias, MAD, MSE, MAPE, dan *Standard Error*).
6. Membandingkan nilai kesalahan untuk menentukan metode dengan akurasi terbaik.



Gambar 1. Tahapan Alur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data historis permintaan dua produk *packaging* piano pada PT.EPC. Kedua produk dipilih karena memiliki frekuensi pesanan tambahan yang relatif tinggi, sehingga membutuhkan perencanaan produksi yang lebih akurat. Berikut data permintaan masing-masing produk yang disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Data Permintaan Produk A

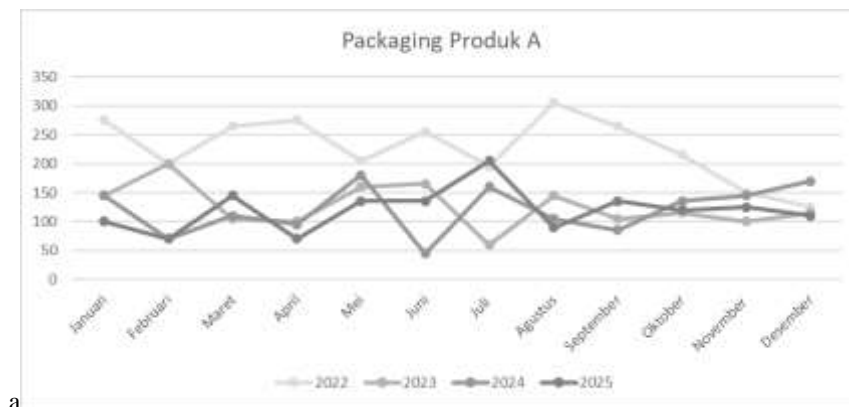
Data Permintaan Produk A				
	2022	2023	2024	2025
Januari	275	145	145	100
Februari	200	200	70	70
Maret	265	105	110	145
April	275	100	95	70
Mei	205	160	180	135
Juni	255	165	45	135
Juli	195	60	160	205
Agustus	305	145	105	90

Data Permintaan Produk A				
	2022	2023	2024	2025
September	265	105	85	135
Oktober	215	115	135	120
November	150	100	145	125
Desember	125	115	170	110

Sedangkan untuk tabel permintaan pada produk B, dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut ini.

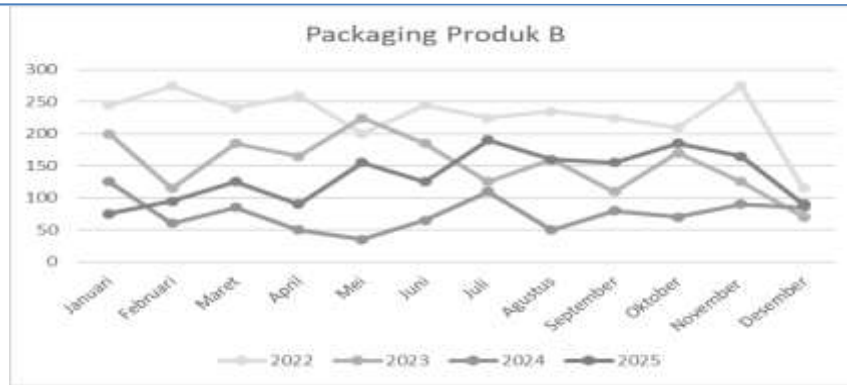
Tabel 3. Data Permintaan Produk B				
Data Permintaan Produk B				
	2022	2023	2024	2025
Januari	245	200	125	75
Februari	275	115	60	95
Maret	240	185	85	125
April	260	165	50	90
Mei	200	225	35	155
Juni	245	185	65	125
Juli	225	125	110	190
Agustus	235	160	50	160
September	225	110	80	155
Oktober	210	170	70	185
November	275	125	90	165
Desember	115	70	85	90

Berdasarkan **Tabel 2** dan **Tabel 3**, permintaan Produk A dan Produk B pada periode Januari 2022-Desember 2025. Produk A relatif lebih stabil dibandingkan Produk B yang memiliki variasi lebih tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* sesuai digunakan dalam peramalan karena mampu menangani karakteristik data yang berfluktuasi. Dapat dilihat pola grafik data permintaan *packaging* produk A dan produk B pada **Gambar 2** dan **Gambar 3** berikut ini.



Gambar 2. Grafik Permintaan Produk A

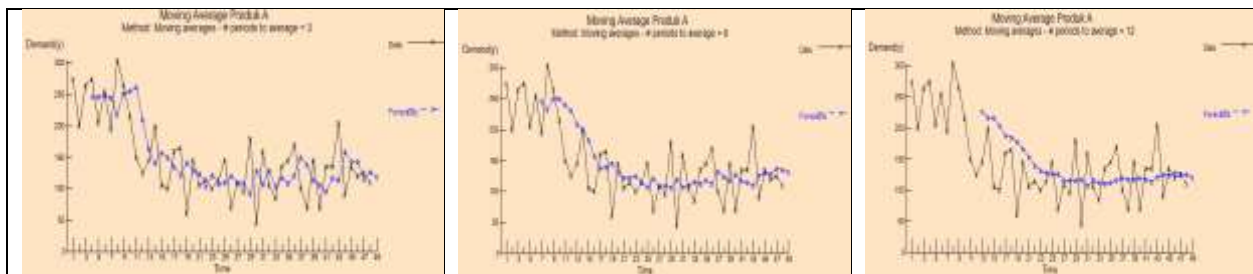
Berdasarkan **Gambar 2** dan **Gambar 3**, Produk A dan Produk B menunjukkan pola permintaan fluktuatif pada periode 2022-2025. Jika dilihat, kedua produk tidak menunjukkan tren kenaikan maupun penurunan yang konsisten sehingga dikategorikan sebagai pola horizontal.



Gambar 3. Permintaan Produk B

A. Hasil Peramalan MA Produk A

Analisis peramalan *Moving Average* (MA) pada Produk A dilakukan menggunakan periode 3, 6, dan 12 untuk merepresentasikan jangka pendek, menengah, dan panjang pada data bulanan. Periode tersebut digunakan untuk membandingkan tingkat kehalusan dan responsivitas hasil peramalan terhadap perubahan data. Hasil peramalan MA Produk A disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Peramalan MA Produk A

Berdasarkan hasil peramalan *Moving Average* pada Produk A dengan periode 3, 6, dan 12, terlihat bahwa data permintaan aktual mengalami fluktuasi pada setiap periode pengamatan. Metode *Moving Average* mampu mereduksi variasi data sehingga menghasilkan pola peramalan yang lebih halus dibandingkan data aktual.

Pada *Moving Average* periode 3, hasil peramalan lebih responsif terhadap perubahan data aktual karena mengikuti pola fluktuasi dengan lebih dekat. Sementara itu, periode 6 menunjukkan keseimbangan antara responsivitas dan kehalusan hasil peramalan. Adapun periode 12 menghasilkan kurva yang lebih stabil, namun dengan tingkat keterlambatan yang lebih tinggi dalam merespons perubahan permintaan.

Semakin besar periode *Moving Average* yang digunakan, maka hasil peramalan menjadi semakin halus, namun sensitivitas terhadap perubahan data aktual semakin menurun. Kondisi ini menunjukkan adanya *trade-off* antara kehalusan (*smoothing*) dan responsivitas dalam pemilihan periode *Moving Average* pada Produk A.

B. Hasil Peramalan MA Produk B

Sedangkan perhitungan *Moving Average* pada Produk B dilakukan dengan periode 3, 6, dan 12 untuk menghasilkan variasi peramalan berdasarkan data bulanan. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan perbedaan respons masing-masing periode terhadap perubahan data aktual. Grafik hasil peramalan tahun 2022-2025 pada Produk B disajikan pada Gambar 5,



Gambar 5. Hasil Peramalan MA Produk B

Hasil peramalan Produk B dengan *Moving Average* periode 3, 6, dan 12 menunjukkan perbedaan tingkat kehalusan pada setiap metode. MA-3 lebih responsif terhadap perubahan data aktual, MA-6 menghasilkan pola yang lebih stabil, sedangkan MA-12 memberikan hasil yang paling halus karena dipengaruhi data historis yang lebih panjang. Perbedaan periode memengaruhi sensitivitas hasil peramalan terhadap fluktuasi permintaan.

C. Hasil Nilai *Error* MA Produk A dan Produk B

Dari hasil peramalan pada data permintaan tersebut, terdapat hasil nilai *error* pada peramalan permintaan produk A dan Produk B.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Nilai *Error* MA Produk A dan Produk B

Perbandingan Hasil Moving Average						
Produk	Periode	Bias	MAD	MSE	MAPE	SE
A	Periode 3	-5.7037	40	2342.716049	34.70%	49.5144
	Periode 6	-10.1984	38.2937	2272.6852	34.68%	48.8500
	Periode 12	-15.9954	38.7731	2406.0667	39.00%	50.4738
	Nilai terkecil	-10.1984	38.2937	2272.685	34.68%	48.8500
B	Periode 3	-5.4074	28.8889	1623.580	26.49%	41.2201
	Periode 6	-7.7183	32.7579	1883.118	32.46%	44.4666
	Periode 12	-13.2755	44.1551	2785.624	48.21%	54.3092
	Nilai terkecil	-5.4074	28.8889	1623.580	26.49%	41.2201

Berdasarkan perbandingan nilai *Error* metode *Moving Average* pada produk *packaging* piano A dan B, evaluasi dilakukan menggunakan MAPE sebagai indikator utama, serta didukung oleh ukuran kesalahan lain seperti Bias, MAD, MSE, dan SE. Hasil analisis menunjukkan bahwa periode 6 memberikan nilai MAPE terendah, yaitu 34,68% untuk produk A dan 26,49% untuk produk B, serta nilai Bias yang mendekati nol yang mengindikasikan deviasi peramalan terhadap data aktual relatif kecil.

Sebaliknya, penggunaan periode 3 masih cukup dipengaruhi oleh fluktuasi permintaan sehingga hasil peramalan cenderung lebih responsif terhadap perubahan data dan periode 12 menghasilkan peramalan yang lebih halus, namun kurang responsif terhadap perubahan pola permintaan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa periode 6 mampu menghasilkan peramalan yang lebih seimbang dalam mengikuti pola permintaan aktual tanpa terlalu dipengaruhi oleh fluktuasi data.

Sementara itu, pada Produk B, periode 3 memberikan hasil yang lebih baik karena lebih mampu mengikuti perubahan permintaan yang terjadi. Sehingga *Moving Average* periode 6 dipilih sebagai model terbaik untuk Produk A, sedangkan *Moving Average* periode 3 dipilih sebagai model terbaik untuk Produk B karena menghasilkan nilai MAPE terendah dibandingkan periode lainnya.

D. Hasil Peramalan SES Produk A

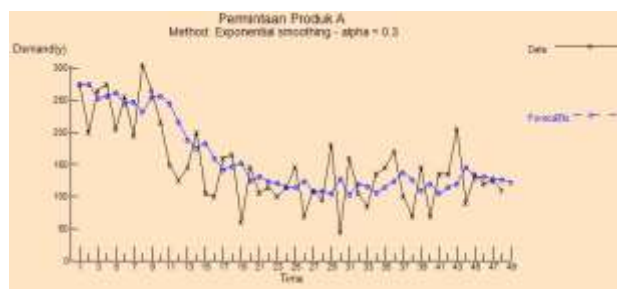
Perhitungan pada metode peramalan dengan *Single Exponential Smoothing* (SES) dilakukan pada Produk A dengan variasi nilai α sebesar 0,1-0,9. Setiap nilai α menghasilkan tingkat kesalahan yang berbeda sehingga perlu dilakukan evaluasi untuk menentukan parameter yang paling sesuai. Pengukuran akurasi dilakukan menggunakan nilai MAD, MSE, MAPE, dan SE. Hasil perhitungan serta perbandingan nilai *Error* untuk masing-masing parameter α disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Nilai *Error* SES Produk A

Perbandingan Hasil Single Exponential Smoothing						
Produk	α	Bias	MAD	MSE	MAPE	SE
A	0,1	-31.8685	46.52113	3345.199	43.32%	59.10901
	0,2	-16.1511	38.50932	2381.655	34.51%	49.87491
	0,3	-10.8681	38.72974	2231.441	33.84%	48.27645
	0,4	-8.26059	39.83297	2271.609	34.54%	48.70903
	0,5	-6.69537	40.95359	2389.466	35.51%	49.95663
	0,6	-5.6429	42.35415	2555.798	36.76%	51.66613

Perbandingan Hasil <i>Single Exponential Smoothing</i>						
Produk	α	Bias	MAD	MSE	MAPE	SE
	0,7	-4.88402	44.1879	2764.251	38.34%	53.7318
	0,8	-4.3117	46.17424	3017.756	40.06%	56.1416
	0,9	-3.86616	48.19876	3325.541	41.83%	58.93508
Nilai terkecil				33.84%		

Berdasarkan hasil pengujian metode *Single Exponential Smoothing* (SES) pada produk *packaging* piano A, diketahui bahwa perbedaan nilai parameter (α) memengaruhi tingkat ketepatan hasil peramalan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa $\alpha = 0,3$ memberikan hasil terbaik dengan nilai MAPE sebesar 33,84%, lebih rendah dibandingkan nilai α lainnya. Pada parameter tersebut diperoleh nilai bias sebesar -10,8681, MAD sebesar 38,72974 MSE sebesar 2231,441 dan SE sebesar 48,27645. Nilai parameter $\alpha = 0,3$ dipilih sebagai parameter yang paling sesuai untuk peramalan permintaan produk *packaging* piano A karena mampu menghasilkan estimasi yang paling mendekati data aktual. Hasil peramalan menggunakan $\alpha = 0,3$ dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Hasil Peramalan SES Produk A

Metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,3$ menghasilkan pola peramalan yang mengikuti kecenderungan permintaan Produk A selama periode pengamatan. Hasil peramalan menunjukkan tren menurun pada awal periode dan kemudian bergerak relatif stabil pada periode berikutnya. Meskipun masih terdapat perbedaan antara data aktual dan hasil peramalan pada beberapa periode yang mengalami fluktuasi tinggi, pola umum permintaan dapat direpresentasikan dengan cukup baik. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,3$ mampu menangkap arah perubahan permintaan sehingga menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 33,84%.

E. Hasil Peramalan SES Produk B

Sedangkan peramalan Produk B menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) pada data permintaan periode 2022-2025 dengan nilai α sebesar 0,1-0,9. Tingkat akurasi setiap parameter dievaluasi menggunakan MAD, MSE, MAPE, dan SE untuk menentukan nilai α yang paling sesuai. Hasil pengujian disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Nilai <i>Error</i> SES Produk B						
Perbandingan Hasil <i>Single Exponential Smoothing</i>						
Produk	α	Bias	MAD	MSE	MAP	SE
B	0,1	-24.6745	44.21546	2972.598	47.14%	55.71996
	0,2	-11.3957	33.93572	1954.373	33.59%	45.18001
	0,3	-7.47739	30.20546	1674.492	28.96%	41.82001
	0,4	-5.82292	29.45467	1606.67	27.54%	40.96435
	0,5	-4.93634	30.08648	1629.117	27.53%	41.24951
	0,6	-4.38082	31.75741	1705.279	28.51%	42.20271
	0,7	-3.99517	33.77897	1825.023	29.86%	43.6593
	0,8	-3.70815	36.04521	1989.091	31.47%	45.57955
	0,9	-3.48296	38.56963	2204.805	33.30%	47.98746
Nilai terkecil				27.53%		

Tabel 6 memperlihatkan bahwa setiap nilai α menghasilkan tingkat kesalahan yang berbeda. Nilai MAPE terendah diperoleh pada $\alpha = 0,5$ sebesar 27,53%, dengan MAD 30,0865, MSE 1629,12, dan SE 41,2495. Hasil tersebut menunjukkan bahwa $\alpha = 0,5$ mampu memberikan estimasi permintaan yang lebih mendekati data aktual dibandingkan nilai α lainnya. Parameter ini selanjutnya digunakan untuk menghasilkan peramalan Produk B yang disajikan pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Hasil Peramalan SES Produk B

Pada **Gambar 7** memperlihatkan bahwa garis estimasi memiliki pola yang relatif searah dengan data aktual Produk B selama periode pengamatan. Perbedaan antara nilai aktual dan hasil peramalan masih terlihat pada beberapa periode yang mengalami fluktuasi tinggi. Secara keseluruhan, model mampu merepresentasikan pola permintaan dengan cukup baik.

Berdasarkan hasil perbandingan, metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan $\alpha = 0,3$ memberikan hasil terbaik pada Produk A dengan nilai MAPE sebesar 33,84%, lebih rendah dibandingkan *Moving Average* (MA) periode 3 sebesar 34,68%. Sebaliknya, pada Produk B, MA periode 3 menghasilkan nilai MAPE sebesar 26,49%, lebih rendah dibandingkan SES terbaik ($\alpha = 0,5$) sebesar 27,53%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode yang paling sesuai bergantung pada karakteristik data permintaan masing-masing produk. Berikut merupakan hasil peramalan permintaan tahun 2026 pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Hasil Peramalan Permintaan Tahun 2026

Hasil Peramalan Permintaan Tahun 2026 / Unit			
Produk A (SES $\alpha = 0,3$)		Produk B (MA-3)	
January	121.76	January	146.67
February	121.76	February	133.89
March	121.76	March	123.52
April	121.76	April	134.69
May	121.76	May	130.7
June	121.76	June	129.64
July	121.76	July	131.68
August	121.76	August	130.67
September	121.76	September	130.66
October	121.76	October	131
November	121.76	November	130.78
December	121.76	December	130.81

Berdasarkan **Tabel 7**, hasil peramalan Produk A menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,3$) menghasilkan nilai permintaan yang tetap sebesar 121,76 unit, sedangkan Produk B menggunakan metode *Moving Average* periode 3 menunjukkan nilai permintaan yang berubah dari 146,67 unit dan kemudian cenderung stabil pada kisaran 130 unit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode terbaik yang dipilih mampu menghasilkan estimasi permintaan sesuai dengan karakteristik masing-masing produk.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan $\alpha = 0,3$ memberikan akurasi terbaik untuk Produk A dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

sebesar 33,84%, sedangkan metode *Moving Average* (MA) periode 3 memberikan akurasi terbaik untuk Produk B dengan nilai *MAPE* sebesar 26,49%. Hasil peramalan tahun 2026 menunjukkan bahwa estimasi permintaan Produk A berada pada 121,76 unit setiap bulan, sedangkan Produk B mengalami perubahan pada awal periode dan kemudian cenderung stabil pada kisaran 130 unit.

Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa pemilihan metode peramalan perlu disesuaikan dengan karakteristik pola permintaan setiap produk agar estimasi yang dihasilkan dapat mendukung perencanaan produksi, pengendalian persediaan, dan pengambilan keputusan perusahaan. Untuk penelitian selanjutnya disarankan mempertimbangkan faktor eksternal yang memengaruhi permintaan serta mengevaluasi metode peramalan lain yang lebih adaptif terhadap perubahan pola data untuk meningkatkan akurasi peramalan.

5. Daftar Pustaka

- [1] Suranto, P. S., & Fitriani, R. (2024). Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* Dan Regresi Linear Dalam Menentukan *Forecasting* Permintaan Produk. *String (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 8(3), 278. <https://doi.org/10.30998/String.V8i3.19319>
- [2] Marlina, W. A., & Annisa Okti Amri. (2024). *Forecasting Moving Average* Dan *Exponential Smoothing* Di Usaha Erina, Payakumbuh. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 115-128. <https://doi.org/10.29313/Jrti.V4i2.4752>
- [3] Alam Nasution, B., Rizha Fauzi Amin, M., & Martin, R. (2026). *Analisis Komparatif Teknik Peramalan Double Exponential Smoothing, Moving Average, Dan Linear Regression Pada Permintaan Item Outer Generic Uli* (Vol. 10, Number 1). <https://doi.org/10.37090/Qkbvxx23>
- [4] Mardiansyah, & Amir Firman. (2023). Analisis Perbandingan Akurasi Metode *Moving Average* Dan Metode Exponensial Smoothing Dalam Memprediksi Kapasitas Produksi Padi Nasional. *Komputasi : Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, 12(2). <https://doi.org/10.34010/Komputa.V12i2.10602>
- [5] Aryadinata, R., & Waluyo, M. (2025). *Analisis Peramalan Permintaan Produk Handuk Tipe A Pada Pt Tuv Dengan Metode Time series*. <https://doi.org/10.37090/Indstrk.V9i3.2119>
- [6] Kurniawan, M. H., & Herwanto, D. (2022). Penerapan Metode *Double Exponential Smoothing* Dan *Moving Average* Pada Peramalan Permintaan Produk Gasket Cap di PT. Nesinak Industries. *Serambi Engineering*, Vii(1).
- [7] Fauzi, R. D., & Irawan, M. D. (2024). Kombinasi Metode *Double Moving Average* Dan *Double Exponential Smoothing* Dalam Memprediksi Persediaan Suku Cadang Alat Berat. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 7(1), 255-264. <https://doi.org/10.32493/Jtsi.V7i1.38256>
- [8] Putra, D. P., Siregar, S. A., Fadillah, S. R., & Ningtyas, Z. K. (2024). Peramalan Penjualan Mobil Dengan Menerapkan Metode *Single Moving Average* Dan *Single Exponential Smoothing*. *Jurnal Pariwisata Bisnis Digital Dan Manajemen*, 3(2), 81-86. <https://doi.org/10.33480/Jasdim.V3i2.5631>
- [9] Pratama, H. A., Hendrawan, A. T., & Khoiri, H. A. (2025). Peramalan Penjualan Produk Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Kemasan Gelas 220 MI Pada Perusahaan XYZ Dengan Metode Dekomposisi. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(3), 2944-2950. <https://doi.org/10.31004/Jutin.V8i3.47317>
- [10] Septiansyah, R., & Wahyudin, W. (2023). Perbandingan Peramalan Permintaan Produk Hollow Aluminium Menggunakan Metode *Single Moving Average* Dan *Exponential Smoothing* Pada Pt. Mu. *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(3), 257-268. <https://doi.org/10.37090/Indstrk.V7i3.1073>
- [11] Hidayat, Taufik, Adilla Khairani, and Salwa Adisa Putri. "Implementasi metode peramalan moving average dan single exponential smoothing dalam memprediksi kebutuhan bearing pada PT XYZ." *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 10.1 (2025): 45-54.
- [12] Nurlela, W., Pratiwi, A. I., & Yulianti, H. T. (2025). Analisis Metode *Moving Average, Exponential Smoothing*, Dan Arima Dalam Peramalan Permintaan Untuk Pengendalian Stok Floor Rear (Studi Kasus : PT. Sai). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 4(3), 1066-1075. <https://doi.org/10.55826/Jtmit.V4i3.1134>
- [13] Alviana, K., Kamila, V. Z., & Masa, A. P. A. (2025). Peramalan Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Dan Arima Untuk Pengendalian Persediaan Barang Pada Perusahaan Pengumpul Limbah. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3s1). <https://doi.org/10.23960/Jitet.V13i3s1.7794>
- [14] Ritonga, T., Nasution, Y. R., & Suhardi, S. (2026). Peramalan Stok Produk Meubel Menggunakan Metode *Single Moving Average* Dan *Exponential Smoothing*. *Riggs: Journal Of Artificial Intelligence And Digital Business*, 5(1), 7297-7306. <https://doi.org/10.31004/Riggs.V5i1.7126>

-
- [15] Mahendra Mei Utami, Sunarso Sunarso, & Sumaryanto Sumaryanto. (2024). Analisis Perbandingan Metode *Exponential Smoothing* Dan Least Square Pada Peramalan Penjualan Produk Smartphone Merek Vivo Di Solusi Cash & Kredit Cabang Karanganyar. *Jurnal Manajemen Riset Inovasi*, 2(4), 107-116. <https://doi.org/10.55606/Mri.V2i4.3174>