

Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Moving Average Dalam Memprediksi Kebutuhan Persediaan Barang

Nurjamilah Zardi¹, Rasyidah^{2,*}, Fazrol Rozi³

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, Padang, 25164, Indonesia
* rasyidah@pnp.ac.id
* penulis korespondensi

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article history Received 15/11/2024 Revised 19/12/2024 Accepted 09/01/2025	<i>Effective and efficient inventory management is crucial in business operations, especially to ensure adequate stock availability and minimize storage costs. This study aims to compare two forecasting methods, namely Single Exponential Smoothing (SES) and Moving Average (MA), in predicting inventory needs. Data was collected from PT. PLN Persero UID West Sumatra over a specific period. The methods used in this research involve analyzing historical inventory data, which was then forecasted using both methods. Performance evaluation was conducted based on Mean Absolute Deviation (MAD) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) to measure prediction accuracy. The results showed that the Single Exponential Smoothing method provided more accurate forecasts on data with trends, while the Moving Average method was more stable when the data was consistent without significant fluctuations. The choice of the best method depends on the characteristics of the data and the specific needs of the company.</i> Keywords : Single Exponential Smoothing, Moving Average, inventory forecasting, MAD, MAPE
	ABSTRAK
	Manajemen persediaan yang efektif dan efisien sangat penting dalam operasi bisnis, terutama untuk memastikan ketersediaan barang yang memadai dan meminimalkan biaya penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua metode peramalan, yaitu Single Exponential Smoothing (SES) dan Moving Average (MA), dalam memprediksi kebutuhan persediaan barang. Data diambil dari PT. PLN Persero UID Sumatera Barat selama periode tertentu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup analisis data historis persediaan barang, yang kemudian diprediksi menggunakan kedua metode tersebut. Evaluasi kinerja dilakukan berdasarkan nilai Mean Absolute Deviation (MAD) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk mengukur tingkat akurasi prediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Single Exponential Smoothing memberikan hasil prediksi yang lebih akurat pada data yang mengandung tren, sedangkan metode Moving Average lebih stabil ketika data bersifat konsisten tanpa fluktuasi besar. Pemilihan metode yang tepat tergantung pada karakteristik data dan kebutuhan spesifik dari perusahaan. Kata kunci : Single Exponential Smoothing, Moving Average, prediksi persediaan, MAD, MAPE This is an open access article under the CC-BY-SA license. 

1. Pendahuluan

Dalam era industri modern, pengelolaan persediaan barang menjadi salah satu elemen krusial dalam mendukung efisiensi operasional perusahaan. Pengelolaan persediaan yang tidak optimal dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara stok barang dan kebutuhan aktual, yang pada akhirnya memengaruhi kinerja perusahaan secara keseluruhan. Hal ini juga berlaku bagi PT. PLN Persero Unit Induk Distribusi (UID) Sumatera Barat, terutama pada Divisi Sistem Teknologi Informasi (STI), yang memiliki peran strategis dalam mengelola kebutuhan persediaan barang yang mendukung operasional perusahaan[1].

Permasalahan utama yang sering dihadapi adalah perbedaan kebutuhan persediaan barang antar Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) di bawah PT. PLN UID Sumatera Barat. Kelebihan stok barang di beberapa unit dapat meningkatkan biaya penyimpanan, sedangkan kekurangan stok dapat menghambat operasional. Oleh karena itu, diperlukan sistem prediksi yang akurat untuk memproyeksikan kebutuhan persediaan barang, agar dapat dilakukan perencanaan stok yang optimal.

Penelitian ini berfokus pada penggunaan metode single exponential smoothing (SES) dan moving average dalam memprediksi kebutuhan persediaan barang di Divisi STI PT. PLN UID Sumatera Barat. Kedua metode ini telah dikenal karena kesederhanaan dan efektivitasnya dalam memproses data historis untuk memperkirakan tren masa depan. Metode SES memberikan bobot yang menurun secara eksponensial pada data historis, sehingga cocok untuk data dengan tren yang stabil, sementara metode moving average merata-ratakan data beberapa periode terakhir untuk meredam fluktuasi jangka pendek[2][3].

Untuk menilai akurasi prediksi, penelitian ini menggunakan dua metrik evaluasi utama: Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Mean Absolute Deviation (MAD). MAPE mengukur rata-rata persentase kesalahan dari prediksi, sedangkan MAD memberikan ukuran rata-rata kesalahan absolut tanpa memperhatikan arah kesalahan. Kedua metrik ini memberikan gambaran komprehensif mengenai tingkat keakuratan prediksi yang dihasilkan oleh kedua metode[4].

Dalam implementasinya, PT. PLN Persero UID Sumatera Barat telah menggunakan aplikasi stock opname untuk mencatat dan memantau transaksi persediaan barang. Melalui penelitian ini, diharapkan pengembangan sistem prediksi kebutuhan persediaan barang dapat diintegrasikan dengan aplikasi stock opname yang ada, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan persediaan barang di perusahaan.

2. Metodologi Penelitian

Tahapan pengembangan sistem dalam Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Literatur Review / Kajian Pustaka
Pada tahap ini, dilakukan studi literatur untuk mendapatkan informasi terkait teori-teori yang berkaitan dengan sistem prediksi kebutuhan stok persediaan barang, khususnya terkait metode Single Exponential Smoothing dan Moving Average.
2. Analisis Kebutuhan
Pada tahap ini akan dilakukan analisa semua kebutuhan yang dibutuhkan dalam proses pengembangan sistem. Tahap ini juga diperlukan untuk mengetahui proses dalam penentuan ketersediaan barang.
3. Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak
Dalam tahap desain ini, sistem akan dirancang secara rinci untuk memenuhi kebutuhan pembuatan sistem.
4. Implementasi dan Pengujian Unit

Tahap ini merupakan tahap pengkodean sistem, di mana desain yang telah dibuat diimplementasikan ke dalam program perangkat lunak.

5. Integrasi dan pengujian sistem
Pada tahap ini menguji sistem secara keseluruhan. Pengujian sistem dilakukan fungsionalitas yaitu pada input dan output aplikasi.
6. Penggunaan dan pemeliharaan
Ini merupakan tahapan terakhir, pada tahap ini sistem yang sudah selesai akan dioperasikan serta melakukan pemeliharaan seperti memperbaiki kesalahan yang ditemukan pada tahapan sebelumnya.

2.1. Prediksi

Prediksi merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Jadi bisa disimpulkan bahwa prediksi itu dapat memberikan hasil di masa yang akan datang dengan menghitung kejadian di masa sebelumnya. Jadi pada dasarnya prediksi ini sendiri tentunya tidak memiliki keakuratan 100%, kesalahan prediksi pada masa lalu dipakai untuk mengoreksi prediksi mendatang pada arah yang berlawanan dengan kesalahan tersebut. Penyesuaian tersebut tetap berlangsung sampai kesalahannya di koreksi. Prinsip ini yang tampaknya sederhana, yang memainkan peranan yang sangat penting dalam prediksi[5].

2.2. Single Exponential Smoothing

Metode Single Exponential Smoothing (SES) merupakan tahapan perhitungan yang meramalkan nilai data pada periode $t + 1$ yang merupakan nilai aktual. Dalam metode ini prediksi dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus-menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi bobot yang lebih besar. Fungsi alpha disini yaitu sebagai nilai parameter pemulusan. Bobot nilai α lebih tinggi diberikan kepada data yang lebih baru sehingga nilai parameter α yang sesuai akan memberikan ramalan yang optimal dengan nilai kesalahan (error) terkecil[5]. Berikut ini merupakan rumus dari metode Single Exponential Smoothing :

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

Dimana : F_{t+1} = Peramalan untuk periode t , α = Konstanta perataan antara 0 dan 1 X_t = Nilai aktual time series dan F_t = Peramalan pada waktu

2.3. Moving Average

Metode moving average digunakan dengan memodifikasi pengaruh data masalalu terhadap nilai rata-rata untuk menetapkan seberapa banyak observasi terakhir yang diikutsertakan dalam peramalan. Jika terdapat observasi baru, maka rata-rata yang baru dapat dihitung dengan menghilangkan data terlama dan menggantinya dengan data terbaru[6]. Rumus umum dari metode Moving Average adalah sebagai berikut:

$$MA = \sum x / n \quad (2)$$

Dimana $\sum x$ = Total nilai dalam periode tertentu dan n = Jumlah periode

2.4. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error atau rata-rata persentasi kesalahan mutlak merupakan metode perhitungan kesalahan yang dihitung dengan mencari persentasi kesalahan dari setiap

periode prediksi, kemudian membaginya dengan jumlah data atau periode yang digunakan. Berikut ini merupakan persamaan pada MAPE[8]. Rumus dari Mean Absolute Percent Error (MAPE) :

$$MAPE = \sum \frac{(At - Ft)/At}{n} \times 100 \quad (3)$$

Dimana n = Jumlah periode prediksi yang terlibat, Ft = Peramalan (Forecast) pada periode $-t$ dan At = Data actual pada periode $-t$.

Nilai MAPE yang telah didapatkan dari hasil perhitungan dapat dianalisis apakah suatu peramalan memiliki kinerja yang baik. Berikut dijelaskan kinerja nilai MAPE seperti yang tertera pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Tabel Kinerja Nilai MAPE

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
$MAPE \leq 10\%$	Tinggi
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Reasonable
$MAPE \geq 50\%$	Rendah

Nilai peramalan yang sudah dihitung, dapat dicari apakah suatu peramalan tersebut bisa untuk dijadikan pedoman dalam pengambilan keputusan[5][7]. Untuk menguji suatu perhitungan prediksi, dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Akurasi = 100 - \left(\frac{\sum Xt - \sum Ft}{\sum Xt} * 100\% \right) \quad (4)$$

Dimana $\sum Xt$ = Rata-rata data aktual ke t dan $\sum Ft$ = Rata-rata data peramalan ke t .

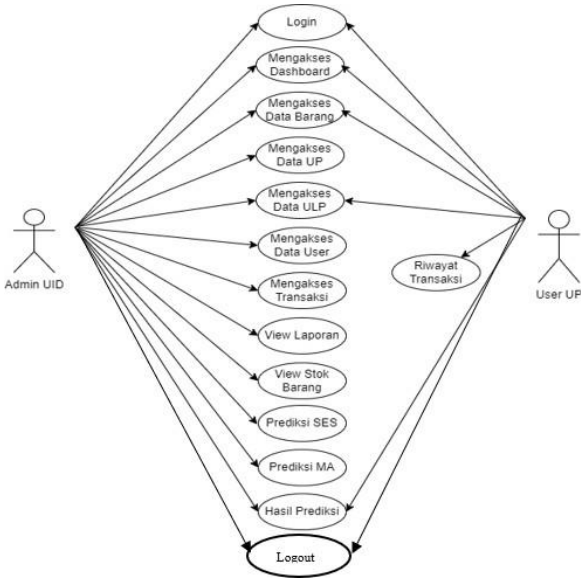
Setelah dilakukannya perhitungan rata-rata akurasi peramalan, suatu peramalan dapat dikatakan bagus atau tidak dapat dilihat pada koefisienan akurasi peramalan tersebut, dapat dilihat pada tabel 2 akurasi peramalan berikut :

Tabel 2. Tabel Akurasi Peramalan

Nilai Akurasi	Keterangan
$> 80\%$	Sangat Baik
$> 60\% < 80\%$	Baik
$> 40\% < 60\%$	Cukup
$< 40\%$	Rendah

2.5. Use Case Diagram

Pada sistem prediksi terdapat 2 peran user yang berinteraksi atau terlibat langsung dengan sistem, user yang terlibat adalah admin dan user. Hal ini bisa dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 Use Case Diagram dideskripsikan sebagai interaksi antara aktor dan sistem yang dirancang. Pada sistem prediksi kebutuhan persediaan barang, terdapat 2 aktor yang ikut mempunyai peran yaitu admin dan user. Aktor yang terlibat memiliki hak akses berbeda pada sistem ini.



Gambar 1. Tabel Akurasi Peramalan

Berikut deskripsi peranan aktor yang terlibat pada sistem prediksi kebutuhan persediaan barang pada tabel 3 Deskripsi Aktor :

Tabel 3. Tabel Deskripsi Aktor

No	Aktor	Peranan
1.	Admin	Mempunyai hak akses dalam mengelola semua informasi pada sistem dan mempunyai tanggung jawab terhadap seluruh Database yang ada pada sistem.
2.	User	Mempunyai hak akses dalam menggunakan fungsi sistem prediksi kebutuhan persediaan barang seperti melakukan login dan register, melihat halaman riwayat transaksi, melihat data barang, data ULP, dan hasil prediksi kebutuhan persediaan barang yang ada diunit nya masing-masng.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam pembuatan sistem prediksi kebutuhan persediaan barang ini menggunakan framework laravel dan database MySQL dengan pola Model-View-Controller (MVC).

3.1. Data Historis

Pada sistem prediksi menggunakan perbandingan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average* untuk menentukan prediksi bulan berikutnya dari data-data bulan sebelumnya. Berikut merupakan salah satu hasil stok barang pada periode Juli 2023 sampai Desember 2023 yaitupower supply pada semua unit.

Tabel 4. Tabel Data Historis Power Supply Periode Juli 2023 – Desember 2023

Bulan (Tahun)	Data Historis Unit					
	UID Sumbar	UP3 Padang	UP3 Bukittinggi	UP3 Solok	UP3 PK	UP2D
Juli (2023)	40	30	30	25	20	15
Agustus (2023)	50	40	40	35	30	20
September (2023)	30	30	30	25	15	10
Oktober (2023)	50	50	40	35	30	25
November (2023)	45	30	28	25	23	11
Desember (2023)	50	30	32	26	25	18

3.2. Metode Single Exponential Smoothing

Pengujian akurasi pada metode Single Exponential Smoothing dilakukan dengan menguji nilai parameter alpha (α) pada 0.1, 0.5, dan 0.9 untuk menentukan nilai α yang memberikan hasil prediksi paling akurat. Dalam pengujian ini, akan ditampilkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Mean Absolute Deviation (MAD) untuk masing-masing nilai α yang diuji.

Berdasarkan hasil prediksi pada Gambar 2, penggunaan nilai α pada metode Single Exponential Smoothing untuk barang "Power Supply" menunjukkan pengaruh signifikan terhadap tingkat akurasi prediksi.

UID SUMBAR												
Periode	A	0.1			0.5			0.9			P	MAD/MAPE
		P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE		
Jul-23	40	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Agus-23	50	40	10	20	40	10	20	40	10	20	40	20
Sep-23	30	41	11	36,67	45	15	50	49	19	63,33	45	30
Ok-23	50	39,9	10,1	20,2	37,5	12,5	25	31,9	18,1	36,2	30	20
Nov-23	45	40,91	4,09	9,09	43,75	1,25	2,78	46,2	3,19	7,089	30	20
Des-23	50	41,32	6,68	17,36	44,38	5,62	11,3	45,3	4,68	9,362	30	20
Jan-24	?	42,19			47,19			49,5			30	20
Rata-rata			9,7742	20,66		8,88	21,8		11	27,2		
Akurasi			78,34			78,2			72,8			

UP3 Padang												
Periode	A	0.1			0.5			0.9			P	MAD/MAPE
		P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE		
Jul-23	30	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Agus-23	40	30	10	25	30	10	25	30	10	25	30	25
Sep-23	30	31	1	3,333	35	5	16,67	39	9	30	30	30
Ok-23	50	30,9	19,1	38,2	32,5	17,5	35	30,9	19,1	38,2	30	25
Nov-23	30	32,81	2,81	9,367	41,25	11,25	37,5	48,09	18,09	60,3	30	25
Des-23	30	32,829	2,929	9,43	39,625	5,625	18,75	31,81	18,89	60,3	30	25
Jan-24	?	32,278			32,825			30,18			30	25
Rata-rata			7,088	16,87		9,875	26,58		11,6	31,9		
Akurasi			83,0			73,42			68,1			

UP3 Bukittinggi												
Periode	A	0.1			0.5			0.9			P	MAD/MAPE
		P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE		
Jul-23	30	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Agus-23	40	30	10	25	30	10	25	30	10	25	30	25
Sep-23	30	31	1	3,333	35	5	16,67	39	9	30	30	30
Ok-23	40	30,9	9,1	22,75	32,5	7,5	18,8	30,9	9,1	22,75	30	25
Nov-23	28	31,81	3,81	13,61	36,25	8,25	29,5	39,1	11	36,1	30	25
Des-23	32	31,43	0,571	1,784	32,13	0,13	0,39	29,1	2,89	9,034	30	25
Jan-24	?	31,43			32,06			31,3			30	25
Rata-rata			4,8962	10,23		6,18	18,1		8,42	25,28		
Akurasi			86,71			81,9			74,72			

UP3 Payakumbuh												
Periode	A	0.1			0.5			0.9			P	MAD/MAPE
		P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE		
Jul-23	20	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Agus-23	30	20	10	33,33	20	10	33,33	20	10	33,33	20	20
Sep-23	15	21	6	40	25	10	66,7	29	14	93,33	20	20
Ok-23	30	20,4	9,6	32	20	10	33,3	16,4	12,6	45,3	20	20
Nov-23	23	21,36	1,64	7,13	25	2	8,7	26,6	5,64	24,62	20	20
Des-23	25	21,92	3,476	13,9	24	1	4	23,6	1,44	5,744	20	20
Jan-24	?	21,87			24,5			24,5			20	20
Rata-rata			6,1932	25,21		6,6	29,2		8,94	40,45		
Akurasi			74,72			70,6			59,55			

UP3 Solok												
Periode	A	0.1			0.5			0.9			P	MAD/MAPE
		P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE		
Jul-23	25	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Agus-23	35	25	10	28,57	25	10	28,57	25	10	28,57	25	25
Sep-23	25	26	1	4	30	5	20	34	9	36	25	25
Ok-23	35	25,9	9,1	26	27,5	7,5	21,43	25,9	9,1	26	25	25
Nov-23	25	26,81	1,81	7,24	31,25	6,25	25	34,09	9,09	36,4	25	25
Des-23	26	26,629	0,629	2,419	28,125	2,125	8,173	25,91	0,891	3,35	25	25
Jan-24	?	26,568			27,0625			25,91			25	25
Rata-rata			4,508	11,85		6,175	20,63		7,456	25,5		
Akurasi			86,35			79,37			74,5			

UP2D												
Periode	A	0.1			0.5			0.9			P	MAD/MAPE
		P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE		
Jul-23	15	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Agus-23	20	15	5	25	15	5	25	15	5	25	15	15
Sep-23	10	15,5	5,5	55	17,5	7,5	75	19,5	9,5	95	15	15
Ok-23	25	14,95	10,05	40,2	13,75	11,25	45	10,95	11,05	56,2	15	15
Nov-23	11	15,995	4,995	45,05	13,75	8,275	76,14	23,6	12,6	115	15	15
Des-23	18	15,46	2,541	14,11	15,8175	2,8125	15,63	12,26	5,741	31,9	15	15
Jan-24	?	15,714			16,58175			17,43			15	15
Rata-rata			5,609	35,87		6,3075	47,35		9,377	64,5		
Akurasi			64,5			52,65			35,5			

Gambar 2. Pengujian Halaman Peramalan

- Pada unit UID Sumbar, nilai α sebesar 0.1 menghasilkan rata-rata MAD sebesar 8,77 dan MAPE sebesar 20,66, yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai α 0.5 yang memiliki rata-rata MAD 8,87 dan MAPE 21,80, serta nilai α 0.9 yang menghasilkan rata-rata MAD 10,99 dan MAPE 27,20. Untuk α 0.1 hasil prediksi bulan Januari 2024 adalah 42,19. Dengan α sebesar 0.5, hasil prediksi bulan Januari 2024 adalah 47,19, sementara dengan α sebesar 0.9, hasil prediksi bulan Januari 2024 mencapai 49,5.
- Pada unit UP3 Padang, nilai α sebesar 0.1 menghasilkan rata-rata MAD sebesar 7,088 dan MAPE sebesar 16,87, yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai α 0.5 yang memiliki rata-rata MAD 9,875 dan MAPE 26,58, serta nilai α 0.9 yang menunjukkan rata-rata MAD 11,6 dan MAPE 31,9. Untuk α 0.1 hasil prediksi bulan Januari 2024 adalah 32,28. Dengan α sebesar 0.5, hasil prediksi bulan Januari 2024 adalah 32,81, sementara dengan α sebesar 0.9, hasil prediksi bulan Januari 2024 mencapai 30,18.

- Pada unit UP3 Bukittinggi, nilai α sebesar 0.1 menghasilkan rata-rata MAD sebesar 4,89 dan MAPE sebesar 13,29, yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai α 0.5 yang memiliki rata-rata MAD 6,18 dan MAPE 18,1, serta nilai 0.9 yang menunjukkan rata-rata MAD 8,42 dan MAPE 25,28. Untuk α 0.1 hasil prediksi bulan Januari 2024 adalah 31,71. Dengan α sebesar 0.5, hasil prediksi bulan Januari 2024 adalah 32,06, sementara dengan α sebesar 0.9, hasil prediksi bulan Januari 2024 mencapai 31,71.
- Pada unit UP3 Solok, nilai α sebesar 0.1 menghasilkan rata-rata MAD sebesar 4,51 dan MAPE sebesar 13,65, yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai α 0.5 yang memiliki rata-rata MAD 6,175 dan MAPE 20,63, serta nilai 0.9 yang menunjukkan rata-rata MAD 7,456 dan MAPE 25,5. Untuk α 0.1 hasil prediksi bulan Januari 2024 adalah 26,57. Dengan α sebesar 0.5, hasil prediksi bulan Januari 2024 adalah 27,06, sementara dengan α sebesar 0.9, hasil prediksi bulan Januari 2024 mencapai 25,99.
- Pada unit UP2D, nilai α sebesar 0.1 menghasilkan rata-rata MAD sebesar 5,60 dan MAPE sebesar 35,87, yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai α 0.5 yang memiliki rata-rata MAD 6,98 dan MAPE 47,35, serta nilai 0.9 yang menunjukkan rata-rata MAD 9,37 dan MAPE 64,5. Untuk α 0.1 hasil prediksi bulan Januari 2024 adalah 15,71. Dengan α sebesar 0.5, hasil prediksi bulan Januari 2024 adalah 16,59, sementara dengan α sebesar 0.9, hasil prediksi bulan Januari 2024 mencapai 17,43.

3.3. Metode Moving Average

Pengujian akurasi pada metode Moving Average dilakukan dengan menguji interval pada 2, 5, dan 6 untuk menentukan interval yang memberikan hasil prediksi paling akurat. Dalam pengujian ini, ditampilkan nilai MAPE dan MAD untuk masing-masing interval yang diuji. Hasil prediksi dari ketiga interval tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

Berdasarkan hasil prediksi yang ditampilkan pada Gambar 3, penggunaan interval pada metode Moving Average untuk barang “Power Supply” menunjukkan pengaruh signifikan terhadap tingkat akurasi prediksi.

UID Sumbang										
Periode	A	2	5	6	2	5	6	2	5	6
		P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE
Jul-23	40	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Agus-23	50	45	5	10	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Sep-23	30	40	10	33,33	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Oktober-23	50	40	10	20	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Nov-23	45	47,5	2,5	5,556	43	2	4,444	#N/A	#N/A	#N/A
Des-23	50	47,5	2,5	5	45	5	10	44,71	5,833	11,7
Jan-24	0	25		35						
Rata-rata		6	14,78		3,5	7,2222		5,833	11,7	
Akurasi			85,22			92,778			88,3	

UP3 Padang										
Periode	A	2	5	6	2	5	6	2	5	6
		P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE
Jul-23	30	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Agus-23	40	35	5	12,5	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Sep-23	30	35	5	16,67	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Oktober-23	50	40	10	20	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Nov-23	30	40	10	33,33	36	6	20	#N/A	#N/A	#N/A
Des-23	30	30	0	0	36	6	20	35	5	16,6667
Jan-24	0	15		20						
Rata-rata		6	16,5		6	20		5	16,6667	
Akurasi			92,5			80			81,3333	

UP3 Bukittinggi										
Periode	A	2	5	6	2	5	6	2	5	6
		P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE
Jul-23	30	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Agus-23	40	35	5	12,5	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Sep-23	30	35	5	16,67	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Oktober-23	40	35	5	12,5	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Nov-23	28	34	6	21,43	33,5	5,6	20	#N/A	#N/A	#N/A
Des-23	32	30	2	6,25	34	2	6,25	33,33	1,333	4,17
Jan-24	0	16		26			28,33			
Rata-rata		4,8	13,87		3,8	13,125		1,333	4,17	
Akurasi			86,13			86,875			95,8	

UP3 Payakumbuh										
Periode	A	2	5	6	2	5	6	2	5	6
		P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE
Jul-23	20	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Agus-23	30	25	5	16,67	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Sep-23	15	22,5	7,5	50	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Oktober-23	30	22,5	7,5	25	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Nov-23	23	26,5	3,5	19,22	23,5	0,6	2,6087	#N/A	#N/A	#N/A
Des-23	25	24	1	4	24,5	0,4	1,6	23,83	1,367	4,67
Jan-24	0	12,5		18,6			20,5			
Rata-rata		4,9	22,18		0,5	2,943		1,367	4,67	
Akurasi			77,82			97,056			96,3	

UP2D										
Periode	A	2	5	6	2	5	6	2	5	6
		P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE	P	MAD	MAPE
Jul-23	15	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Agus-23	20	17,5	2,5	12,5	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Sep-23	10	15	5	50	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Oktober-23	25	17,5	7,5	30	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Nov-23	11	16	7	43,64	16,2	5,2	47,2727	#N/A	#N/A	#N/A
Des-23	18	14,5	3,5	19,44	16,8	1,2	6,8667	16,5	1,5	9,333333
Jan-24	0	9		12,6			14			
Rata-rata		5,1	35,12		3,2	26,967		1,5	9,333333	
Akurasi			64,88			73,0303			91,66667	

Gambar 3. Pengujian Halaman Peramalan

- Pada unit UID Sumbang, interval sebesar 5 menghasilkan rata-rata MAD sebesar 3,5 dan MAPE sebesar 7,22, yang lebih rendah dibandingkan dengan interval 2 yang memiliki rata-rata MAD sebesar 6,0 dan MAPE sebesar 14,78, serta interval 6 yang menghasilkan rata-rata MAD sebesar 5,83 dan MAPE sebesar 11,7. Untuk interval sebesar 5, hasil prediksi bulan Januari 2024 adalah 35,00. Dengan interval sebesar 2, hasil prediksi bulan Januari

2024 adalah 25,00, sementara dengan interval 6, hasil prediksi bulan januari 2024 mencapai 37,50.

2. Pada unit UP3 Padang, interval sebesar 2 menghasilkan rata-rata MAD sebesar 6,0 dan MAPE sebesar 16,5, yang lebih rendah dibandingkan dengan interval 5 yang memiliki rata-rata MAD sebesar 6,0 dan MAPE sebesar 20,0, serta interval 6 yang menunjukkan rata-rata MAD sebesar 5,0 dan MAPE sebesar 16,67. Untuk interval sebesar 2, hasil prediksi bulan januari 2024 adalah 15,00. Dengan interval sebesar 5, hasil prediksi bulan januari 2024 adalah 28,00, sementara dengan interval sebesar 6, hasil prediksi bulan januari 2024 mencapai 30,00.
3. Pada unit UP3 Bukittinggi, interval sebesar 6 menghasilkan rata-rata MAD sebesar 1,33 dan MAPE sebesar 4,17, yang lebih rendah dibandingkan dengan interval 2 yang memiliki rata-rata MAD sebesar 4,6 dan MAPE sebesar 13,87, serta interval 5 yang menunjukkan rata-rata MAD sebesar 3,8 dan MAPE sebesar 13,13. Untuk interval sebesar 6, hasil prediksi bulan januari 2024 adalah 28,33. Dengan interval sebesar 2, hasil prediksi bulan januari 2024 adalah 16,00, sementara dengan interval sebesar 5, hasil prediksi bulan januari 2024 mencapai 26,00.
4. Pada unit UP3 Solok, interval sebesar 6 menghasilkan rata-rata MAD sebesar 2,5 dan MAPE sebesar 9,62, yang lebih rendah dibandingkan dengan interval 2 yang memiliki rata-rata MAD sebesar 4,1 dan MAPE sebesar 14,1, serta interval 5 yang menunjukkan rata-rata MAD sebesar 3,6 dan MAPE sebesar 14,15. Untuk interval sebesar 6, hasil prediksi bulan januari 2024 adalah 24,33. Dengan interval sebesar 2, hasil prediksi bulan januari 2024 adalah 13,00, sementara dengan interval sebesar 5, hasil prediksi bulan januari 2024 mencapai 22,20.
5. Pada unit UP3 Payakumbuh, interval sebesar 5 menghasilkan rata-rata MAD sebesar 0,5 dan MAPE sebesar 2,10, yang lebih rendah dibandingkan dengan interval 5 yang memiliki rata-rata MAD sebesar 4,9 dan MAPE sebesar 22,18, serta interval 6 yang menghasilkan rata-rata MAD sebesar 1,167 dan MAPE sebesar 4,67. Untuk interval sebesar 5, hasil prediksi bulan januari 2024 adalah 18,60. Dengan interval sebesar 2, hasil prediksi bulan januari 2024 adalah 12,50, sementara dengan interval sebesar 6, hasil prediksi bulan januari 2024 mencapai 20,50.
6. Pada unit UP2D, interval sebesar 6 menghasilkan rata-rata MAD sebesar 1,5 dan MAPE sebesar 8,33, yang lebih rendah dibandingkan dengan interval 2 yang memiliki rata-rata MAD sebesar 5,1 dan MAPE sebesar 35,12, serta interval 5 yang menunjukkan rata-rata MAD sebesar 3,2 dan MAPE sebesar 26,969. Untuk interval sebesar 6, hasil prediksi bulan januari 2024 adalah 14,00. Dengan interval sebesar 2, hasil prediksi bulan januari 2024 adalah 9,00, sementara dengan interval sebesar 5, hasil prediksi bulan januari 2024 mencapai 12,80.

Pada Gambar 4, ditampilkan hasil prediksi menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES) setelah memasukkan parameter seperti unit UID Sumbang, barang Power Supply, nilai α sebesar 0,1, dan rentang periode dari Juli hingga Desember yang ditampilkan pada Gambar 5. Prediksi untuk kebutuhan persediaan Januari menghasilkan Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 8,77, Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 20,66%, dan akurasi prediksi sebesar 79,34%. Hasil ini dapat disimpan ke dalam tabel prediksi seperti terlihat pada Gambar 5.

Unit : UID SUMBAR

Barang : Power Supply

Alpha : 0.1

Periode : 01/07/2023 - 31/01/2024

Gambar 4. Form Input Perhitungan Metode Single Exponential Smoothing

Hasil Prediksi						
Periode	Nama Barang	Barang Keluar	Prediksi Barang Keluar	MAD	MAPE	Akurasi
July 2023	Power Supply	40	N/A	N/A	N/A	N/A
August 2023	Power Supply	50	40.00	10.00	20.00	80
September 2023	Power Supply	30	41.00	11.00	36.67	63.33
October 2023	Power Supply	50	38.00	10.10	20.20	79.8
November 2023	Power Supply	45	40.01	4.09	9.09	90.91
December 2023	Power Supply	50	41.32	8.68	17.36	82.64
January 2024	Power Supply	0	42.19	N/A	N/A	N/A
Rata-rata				8.77	20.06	79.94

Gambar 5. Hasil Prediksi SES

Pada Gambar 6, ditampilkan hasil prediksi menggunakan metode Moving Average (MA) setelah memasukkan parameter seperti unit UID Sumbar, barang Power Supply, nilai interval sebesar 5, dan rentang periode dari Juli hingga Desember yang ditampilkan pada Gambar 7. Prediksi untuk kebutuhan persediaan Januari menghasilkan Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 3,50% , Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 7,22%, dan akurasi prediksi sebesar 92,78%. Hasil ini dapat disimpan ke dalam tabel prediksi pada Gambar 7.

Unit : UID SUMBAR

Barang : Power Supply

Interval : 5

Periode : 01/07/2023 - 31/01/2024

Gambar 6. Form Input Perhitungan Metode Moving Average

Hasil Prediksi						
Periode	Nama Barang	Barang Keluar	Prediksi Barang Keluar	MAD	MAPE	Akurasi
July 2023	Power Supply	40	N/A	N/A	N/A	N/A
August 2023	Power Supply	50	N/A	N/A	N/A	N/A
September 2023	Power Supply	30	N/A	N/A	N/A	N/A
October 2023	Power Supply	50	N/A	N/A	N/A	N/A
November 2023	Power Supply	45	43.00	2.00	4.44	95.56
December 2023	Power Supply	50	46.00	5.00	10.00	90
January 2024	Power Supply	0	35.00	N/A	N/A	N/A
Rata-rata				3.50	7.22	92.78

Gambar 7. Hasil Prediksi MAD

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan dalam pembuatan sistem prediksi sebagai berikut :

1. Pengelolaan persediaan barang merupakan aspek krusial dalam efisiensi operasional perusahaan, terutama untuk memenuhi kebutuhan yang beragam di antara Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3). Ketidaksesuaian antara stok dan kebutuhan dapat menyebabkan masalah seperti kelebihan atau kekurangan persediaan, yang berdampak pada biaya penyimpanan dan kelancaran operasional.
2. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi kebutuhan persediaan barang dengan membandingkan dua metode, yaitu Single Exponential Smoothing dan Moving Average.
3. Menyediakan sistem prediksi yang dapat membantu karyawan Divisi STI dalam mengelola persediaan barang dengan lebih akurat.
4. Penelitian ini bertujuan untuk menambah fitur prediksi yang dapat meningkatkan sistem yang sudah ada.
5. Metode Moving Average memiliki performa yang lebih baik dalam hal akurasi dibandingkan dengan Single Exponential Smoothing, terutama pada penggunaan interval yang tepat.
6. SES lebih responsif terhadap perubahan data terbaru dan cocok untuk barang dengan fluktuasi tinggi. Sebaliknya, MA lebih baik dalam meratakan fluktuasi data dan cocok untuk barang dengan pola permintaan yang stabil.

References

- [1] A. R. Ramadhan, M. Valentino, Z. Alfian, and F. I. Komputer, "BIIKMA : Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia Implementasi Sistem Manajemen Persediaan Berbasis Web Untuk Efisiensi Stok Barang," vol. 2, no. 1, 2024, [Online]. Available: <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma>
- [2] Reza Aditya, Iqbal Kamil Siregar, and Rika Nofitri, "Penerapan Metode Single Eksponensial Smoothing Dalam Memprediksi Penjualan Sembako Pada Toko Radin," Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, vol. 4, no. 1, pp. 9–16, Oct. 2023, doi: 10.51454/decode.v4i1.171.
- [3] M. Azman Maricar, "Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ".
- [4] M. Debora, B. Barus, Mustafa, and F. S. Thahirah, "Single Eksponensial Smoothing: Analisis Forecasting Dalam Perencanaan Produksi (Studi Kasus Pt. Food Beverages Indonesia)," Medan-Sabtu, 2021.
- [5] R. Hayami, Sunanto, and I. Oktaviandi, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Pada Prediksi Penjualan Bed Sheet," Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology), vol. 2, no. 1, pp. 32–39, Jun. 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i1.2184.
- [6] N. Luh, W. Sri, R. Ginantra, I. Bagus, and G. Anandita, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang," 2019. [Online]. Available: <http://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti>
- [7] N. Kurnia Informatika, I. Komputer, U. Singaperbangsa, and K. Abstrak, "Penerapan Peramalan Penjualan Sembako Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus Toko Kelontong Dedeh Retail)," Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, vol. 8, no. 17, pp. 307– 316, 2022, doi: 10.5281/zenodo.7076573.
- [8] C. D. Lewis, 1982. Industrial and business forecasting methods: A practical guide to exponential smoothing and curve fitting. Butterworth-Heinemann.