

Peramalan Persediaan Barang Menggunakan *Weight Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* pada Arberry

¹Rengga Herdiansyah, ²Aulia Ulfah

¹ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

² Program Studi Teknik Informatika, Program Pascasarjana, Universitas Pamulang

E-mail: ¹dosen01101@unpam.ac.id, ²s2auliaulfah@gmail.com

ABSTRACT

Inventory management plays a crucial role in the success of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs). In an era of globalization and increasing competition, efficiency in inventory management is key to enhancing the competitiveness and sustainability of MSMEs. The Weight Moving Average (WMA) and Double Exponential Smoothing (DES) methods are vital for improving the quality of inventory management. These methods provide excellent tools for forecasting demand and managing inventory more accurately. WMA is a forecasting method that assigns weights to recent historical data, allowing for more sensitive calculations to trend changes. Meanwhile, DES involves two parameters, level (α) and trend (β), enabling the model to adapt to more complex changes in time series data. In MSME inventory management, WMA and DES offer several advantages. Firstly, these methods help MSMEs optimize inventory levels, preventing both excess and insufficient inventory, thus avoiding unnecessary storage costs or lost sales due to stockouts. Secondly, these methods enable MSMEs to respond swiftly to market trend changes, ensuring that inventory aligns with customer needs. Additionally, WMA and DES help MSMEs mitigate the risk of profit loss due to fluctuations in raw material or finished product prices. By accurately forecasting demand, MSMEs can plan raw material purchases and production more efficiently, reducing the impact of price fluctuations on profit margins. However, it is important to note that the effectiveness of these methods depends not only on their technical capabilities but also on a deep understanding of the market and appropriate inventory policies. To optimize inventory management using WMA and DES, MSMEs must be fully committed and involved. Overall, effective inventory management not only provides a competitive advantage but also serves as a strategic step supporting MSME growth in a dynamic business environment. By adopting this approach, MSMEs can enhance operational performance, reduce inventory costs, and improve customer satisfaction.

Keywords: *Forecasting, MSMEs, Inventory Management, Weight Moving Average, Double Exponential Smoothing.*

ABSTRAK

Manajemen persediaan barang dagang memiliki peran yang krusial dalam kesuksesan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Dalam era globalisasi dan persaingan yang semakin ketat, efisiensi dalam manajemen persediaan menjadi kunci untuk meningkatkan daya saing dan keberlanjutan UMKM. Metode *Weight Moving Average* (WMA) dan *Double Exponential Smoothing* (DES) menjadi sangat penting dalam hal ini untuk meningkatkan kualitas manajemen persediaan. Kedua metode ini memberikan alat yang sangat baik untuk meramalkan permintaan dan mengelola persediaan dengan lebih tepat. WMA adalah metode peramalan yang memberikan bobot atau "berat" pada data historis terbaru, memungkinkan perhitungan yang lebih sensitif terhadap perubahan tren. Sementara itu, DES melibatkan dua parameter, level (α) dan trend (β), yang memungkinkan model untuk menyesuaikan diri dengan perubahan yang lebih kompleks dalam data waktu. Dalam manajemen persediaan barang dagangan UMKM, WMA dan DES memiliki beberapa keuntungan. Pertama-tama, kedua metode ini dapat membantu UMKM mengoptimalkan tingkat persediaan sehingga tidak terlalu banyak atau terlalu sedikit, menghindari biaya penyimpanan yang tidak perlu atau kehilangan penjualan karena kekurangan stok. Kedua, metode ini membantu UMKM merespons dengan cepat perubahan tren pasar, memastikan bahwa persediaan selalu sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Selain itu, WMA dan DES membantu UMKM mengurangi risiko kehilangan keuntungan karena perubahan harga bahan baku atau produk jadi. Dengan meramalkan permintaan dengan lebih akurat, UMKM dapat merencanakan pembelian bahan baku dan produksi dengan lebih efisien, sehingga mengurangi dampak fluktuasi harga terhadap margin keuntungan. Namun, penting untuk diingat bahwa penggunaan metode ini tidak hanya bergantung pada kemampuan teknisnya, tetapi juga pada pemahaman yang mendalam tentang pasar dan kebijakan persediaan yang tepat. Untuk mengoptimalkan manajemen persediaan menggunakan WMA dan DES, UMKM harus komitmen dan terlibat sepenuhnya. Keseluruhan, manajemen persediaan yang efektif tidak hanya memberikan keunggulan kompetitif, tetapi juga merupakan langkah strategis yang mendukung pertumbuhan UMKM dalam era bisnis

yang dinamis. Dengan menggunakan pendekatan ini, UMKM dapat meningkatkan kinerja operasionalnya, mengurangi biaya persediaan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Kata Kunci: Peramalan, UMKM, Persediaan Barang, Weight Moving Average, Double Exponential Smoothing.

PENDAHULUAN

Dalam dunia bisnis, manajemen persediaan barang adalah salah satu komponen paling penting yang memengaruhi seberapa baik suatu perusahaan beroperasi. Hal ini yang menyebabkan peramalan ketersediaan barang merupakan bagian penting dari strategi manajemen rantai pasok karena untuk memenuhi permintaan pasar, untuk mengoptimalkan proses produksi, dan untuk menjaga kepuasan pelanggan sangat penting juga. Semua usaha micro kecil menengah (UMKM) memerlukan manajemen persediaan barang, yang merupakan komponen penting dari kinerja bisnis secara keseluruhan. Ada beberapa alasan mengapa manajemen persediaan barang sangat penting bagi bisnis kecil menengah.

1. Bisnis micro kecil dan menengah (UMKM) seringkali memiliki modal yang terbatas. Namun, mereka dapat menghindari kelebihan persediaan yang dapat mengikis modal dengan mengoptimalkan pengeluaran modal yakni dengan manajemen persediaan yang efektif. Oleh karena itu, perencanaan yang baik dalam membeli dan menyimpan persediaan dapat membantu UMKM mengoptimalkan pengeluaran modal mereka.
2. Pelanggan dapat memiliki produk yang tersedia saat mereka membutuhkannya dengan memastikan persediaan yang tepat. Memenuhi permintaan dapat mengakibatkan kehilangan pelanggan dan reputasi buruk.
3. Efisiensi Operasional: Manajemen persediaan yang baik memungkinkan UMKM untuk menghindari kelebihan stok, yang dapat menghabiskan ruang penyimpanan dan menimbulkan risiko barang rusak atau kedaluwarsa.
4. Pencegahan Kehilangan Pendapatan: Jika inventaris tidak dikelola dengan baik, dapat terjadi kehilangan pendapatan. Barang yang rusak atau kedaluwarsa dapat menimbulkan masalah keuangan yang tidak diinginkan. Mengurangi risiko ini dapat dicapai melalui manajemen persediaan yang efektif.
5. Perencanaan Produksi yang Efektif: Manajemen persediaan yang baik memungkinkan UMKM yang terlibat dalam produksi untuk merencanakan produksi dengan lebih baik, yang membantu mencegah kekurangan bahan baku yang dapat menghambat proses produksi.
6. Mengurangi Biaya Penyimpanan: Barang-barang memerlukan biaya, seperti sewa gudang dan biaya pemeliharaan. Dengan menggunakan manajemen persediaan yang efektif, UMKM dapat mengurangi biaya ini dengan menjaga tingkat persediaan yang ideal.
7. Penyesuaian dengan Perubahan Pasar: UMKM harus dapat menyesuaikan persediaan mereka dengan perubahan dalam permintaan dan tren pasar karena pasar selalu berubah. Dengan manajemen persediaan yang fleksibel, mereka dapat merespons perubahan pasar dengan cepat.
8. Perbaiki Hubungan dengan Pemasok: Manajemen persediaan yang efektif melibatkan kerjasama yang baik dengan pemasok. UMKM dapat membangun hubungan yang kuat dengan pemasok dengan memberikan informasi yang akurat tentang kebutuhan persediaan. Dengan melakukannya, mereka dapat memperoleh keuntungan seperti diskon atau kondisi pembayaran yang lebih baik.

Usaha kecil menengah dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya, dan menjadi lebih kompetitif di pasar yang kompetitif dengan memahami dan menerapkan manajemen persediaan yang baik. Industri makanan beku menghadapi masalah khusus dalam mengelola persediaan. Permintaan barang dapat berubah secara signifikan sesuai dengan musim atau tren pelanggan.

Faktor-faktor eksternal seperti perubahan iklim atau kondisi ekonomi juga dapat mempengaruhi ketersediaan dan distribusi barang. Sebagai pemain utama dalam industri ini, Arberry harus memiliki sistem peramalan yang andal untuk mengatasi ketidakpastian ini.

Sebagai pelaku bisnis makanan beku, Arberry juga menghadapi masalah manajemen persediaan. Ketidakpastian ekonomi, pergeseran gaya hidup konsumen, dan fluktuasi permintaan pasar yang cepat dapat memengaruhi efisiensi dan produktivitas bisnis. Oleh karena itu, metode peramalan yang kuat dan efektif diperlukan oleh bisnis ini untuk mengoptimalkan persediaan barangnya. Pertama-tama, fluktuasi permintaan pasar yang cepat dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara persediaan yang tersedia dan permintaan yang sebenarnya. Ini dapat menyebabkan kelebihan atau kekurangan stok yang tidak diinginkan. Kedua, perilaku konsumen dapat dipengaruhi secara langsung oleh ketidakpastian ekonomi. Perubahan dalam pola belanja atau penurunan daya beli dapat menyebabkan permintaan untuk produk makanan beku berubah. Oleh karena itu, jika bisnis ini ingin mengantisipasi perubahan yang terjadi di pasar dan lingkungan ekonomi, mereka harus memiliki sistem peramalan yang dapat disesuaikan dan responsif. Ketiga, sebagai bisnis makanan, Arberry juga harus mengatasi masalah logistik terkait penyimpanan dan distribusi produk beku. Selain keakuratan peramalan mereka, efisiensi rantai pasokan mereka memainkan peran penting dalam keberhasilan manajemen persediaan mereka.

Dalam bidang pengelolaan persediaan, peramalan statistik menjadi semakin populer. Perusahaan dapat mengurangi ketidakpastian dalam manajemen persediaan dengan menggunakan teknik ini untuk membuat keputusan berdasarkan tren dan data historis. Oleh karena itu, penelitian ini berharap bisa menerapkan *Weight Moving Average (WMA)* dan *Double Exponential Smoothing (DES)*. Metode pertama menggunakan rata-rata pergerakan data historis untuk meramalkan persediaan barang, sementara metode kedua mengambil keuntungan dari perubahan tren dalam data. Analisis deret waktu menggunakan dua metode peramalan, yaitu *Weight Moving Average (WMA)* dan *Double Exponential Smoothing (DES)*, untuk meramalkan tren dan pola perilaku data di masa depan.

Metode peramalan yang dikenal sebagai *Weight Moving Average* memberikan bobot, atau berat, yang berbeda untuk setiap pengamatan selama rentang waktu tertentu. Berat ini menunjukkan seberapa penting atau berkontribusi relatif setiap pengamatan terhadap nilai rata-rata. Perhitungan WMA terdiri dari langkah-langkah berikut:

- a. Penetapan Bobot: Setiap periode dalam seri waktu diberi bobot berdasarkan tingkat kepentingannya. Bobot biasanya membentuk pola, dengan periode terkini disebut sebagai bobot terbesar.
- b. Perhitungan Rata-rata Bobot: Nilai rata-rata berbobot diperoleh dengan mengalikan masing-masing pengamatan dengan bobotnya masing-masing, menjumlahkan hasilnya, dan kemudian membagi jumlah ini dengan total bobot.
- c. Peramalan: Peramalan untuk periode berikutnya dibuat dengan menggunakan rata-rata berbobot yang dihitung.

WMA lebih banyak menekankan pada pengamatan terbaru, memberikan lebih banyak fokus pada data terbaru saat melakukan peramalan. Sedangkan *Double Exponential Smoothing (DES)* untuk menangani data deret waktu dengan tren, *Double Exponential Smoothing* yang juga dikenal sebagai *Holt's Method* diciptakan dari metode *Exponential Smoothing* sederhana. Dalam DES, dua komponen utama adalah level (*level*) dan tren (*trend*). Proses perhitungan DES terdiri dari langkah-langkah berikut:

- Inisialisasi Level dan Tren: Nilai awal dari masing-masing level dan tren dihitung dengan menggunakan periode pengamatan awal.
- Penghalusan Level dan Tren: Penelitian terbaru dimasukkan ke dalam perhitungan untuk menghaluskan level dan tren. Proses ini mempengaruhi data terbaru.
- Peramalan: Nilai di masa depan diramalkan dengan menggunakan level dan tren yang dihaluskan. Peramalan ini dapat diperbarui secara iteratif dengan setiap pengamatan baru.

Double Exponential Smoothing memiliki keunggulan dalam menangkap tren dalam data deret waktu, membuatnya lebih cocok untuk keadaan di mana ada tren yang berkelanjutan. Dalam kasus Arberry, penerapan dua metode ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih akurat tentang kebutuhan persediaan mereka di masa depan, sehingga perusahaan dapat mengambil tindakan manajemen persediaan yang lebih tepat, mencegah *overstock* atau *understock*, dan meningkatkan efisiensi operasional.

METODE

Persediaan

Persediaan (*inventory*) digunakan untuk mengindikasikan (1) barang dagang yang disimpan untuk kemudian dijual dalam operasi normal perusahaan dan (2) bahan yang terdapat dalam proses produksi atau yang disimpan untuk tujuan itu. (Niswonger, Warren, Reeve, & Fess, 1999). Menurut (Ristono, 2013) Persediaan dapat disamakan dengan produk yang disimpan untuk didistribusikan pada saat yang akan datang.

Peramalan

Peramalan merupakan suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam meramalkan kejadian yang akan datang (Ristono, 2013). Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk meramalkan persediaan barang diantaranya: *Moving Average (MA)*, *Exponential Smoothing (ES)*, *Time Series Analysis*, *Trend Analysis*, *Seasonal Decomposition of Time Series (STL)*, *Causal Models*, *Machine Learning (ML)*, *Simulation Modeling*, *ABC Analysis*, *Economic Order Quantity (EOQ)*, *Forecast Collaboration*. Pemilihan metode tergantung pada karakteristik persediaan, data yang tersedia, dan kebutuhan bisnis spesifik. Kombinasi beberapa metode atau penggunaan teknik lanjutan seperti hybrid forecasting juga dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi peramalan.

Weight Moving Average

Weight Moving Average atau rata-rata pergerakan tertimbang adalah rata-rata bergerak yang memiliki bobot. Ketentuan dalam memberikan nilai bobot pada rata-rata pergerakan tertimbang adalah bobot untuk data yang terbaru harus lebih besar dari pada nilai bobot untuk data sebelumnya. Hal ini dikarenakan data yang terbaru merupakan data yang paling sesuai untuk peramalan. (Hendriani, Muh. Yamin, & Dewi, 2016).

(Aprilyanta, Lestari, & Christina, 2022) dalam jurnalnya menjelaskan metode rata-rata bergerak tertimbang memiliki persamaan (1) sebagai berikut, yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan:

$$WMA = \frac{\sum ((\text{Bobot untuk } n \text{ periode}) (\text{Permintaan dalam } n \text{ periode}))}{\sum \text{Bobot}}$$

(Zannah & Nafi'iyah, 2019) dalam jurnalnya menjelaskan perhitungan dengan menggunakan metode *weight moving average* dengan persamaan berikut dengan contohnya:

$$WMA = \frac{(\sum (Dt * \text{bobot}))}{(\sum \text{bobot})}$$

$$WMA = \frac{((30 \times 3) + (30 \times 2) + (20 \times 1))}{(3 + 2 + 1)}$$

$$WMA = \frac{90 + 60 + 20}{6} = 28.33333333$$

$$error = 30 - 28.33333333 = 1.666666667$$

Dan (Aprilyanta, Lestari, & Christina, 2022) untuk pengujian hasil peramalan dilakukan menggunakan tiga metode, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

$$MAD = \frac{\Sigma(\text{Nilai Aktual} - \text{Nilai Peramalan})}{n}$$

$$MSE = \frac{\Sigma(\text{Nilai Aktual} - \text{Nilai Peramalan})^2}{n}$$

$$MAPE = \frac{\Sigma 100(\text{Nilai Aktual} - \text{Peramalan})}{(\text{Nilai Aktual})}$$

(Ardiana & Loekito, 2018) juga menjelaskan perhitungan dengan menggunakan metode *weight moving average* dengan persamaan seperti berikut:

$$F_t = \frac{\Sigma(W_n)(Y_n)}{\Sigma W}$$

Keterangan:

F_t = peramalan permintaan periode berikutnya

W = Bobot

W_n = Bobot period ke-n

Y_n = Data Periode Ke-n

Mean Absolute Deviation (MAD)

$$MAD = \Sigma(X_t - S_t) / n$$

Mean Squared Error (MSE)

$$MSE = \Sigma(X_t - S_t)^2 / n$$

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \Sigma(A_t - F_t / A_t)$$

Single Exponential Smoothing

(Ristono, 2013) menjelaskan bahwa Pemulusan eksponensial tunggal adalah metode peramalan pergerakan rata-rata bobot lainnya, dimana poin-poin data ditimbang oleh sebuah fungsi eksponensial. Sedangkan (Aprilyanta, Lestari, & Christina, 2022) pada perhitungan metode pemulusan eksponensial tunggal dengan rumus persamaan (2) sebagai berikut:

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

(Hayuningtyas, 2018) menjelaskan bahwa Metode *Single Exponential Smoothing* merupakan perkembangan dari metode *Moving Average* (Subagyo, 2013). Metode ini menggunakan pencatatan data masa lalu yang sangat sedikit, dan mengasumsikan data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang tetap, tanpa mengikuti pola atau tren (Margi & Pendawa, 2015). Rumus *Single Exponential Smoothing*.

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_t$$

Keterangan:

- St+1 : Nilai ramalan untuk periode berikutnya.
 α : Konstanta pemulusan
 Xt : Data pada periode t
 St : Nilai pemulusan pada periode t-1

Double Exponential Smoothing

(Zannah & Nafi'iyah, 2019) untuk perhitungan metode double exponential smoothing dengan menggunakan persamaan berikut:

1. Menghitung nilai Ft

$$F_t = \frac{\text{bulan sekarang} + \text{bulan lalu}}{2}$$

$$F_t = \frac{40 + 30}{2} = 35$$

2. Menghitung prediksi single exponential smoothing

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

$$F_{t+1} = 35 + (0.4(40 - 35))$$

$$F_{t+1} = 35 + (0.4 \times 5)$$

$$F_{t+1} = 35 + 2 = 37$$

3. Menghitung prediksi double exponential smoothing

$$F'_{t+1} = F_{t+1} + \alpha(Y_t - F_{t+1})$$

$$F'_{t+1} = 37 + (0.4(40 - 37))$$

$$F'_{t+1} = 37 + (0.4 \times 3)$$

$$F'_{t+1} = 37 + 1.2 = 38.2$$

(Hayuningtyas, 2018) dalam metode *Double Exponential Smoothing* dilakukan proses *smoothing* dua kali. Proses pemulusan sebagai berikut:

$$S't = \alpha X_t + (1 - \alpha) S't-1$$

$$S''t = \alpha S't + (1 - \alpha) S''t-1$$

Keterangan:

- S't : Peramalan *Single Exponential Smoothing*
 S''t : Peramalan *Double Exponential Smoothing*

Peramalan dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\alpha t = 2 S't - S''t$$

$$\beta t = \alpha / (1 - \alpha) (S't - S''t)$$

$$S_{t+m} = at + bt$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data Penjualan Produk

Bulan	Produk				Total
	A	B	C	D	
Januari	15	24	13	10	62
Februari	18	24	10	11	63
Maret	17	19	10	14	60
April	21	22	13	10	66
Mei	28	38	18	15	99
Juni	24	30	10	14	78
Juli	16	11	11	10	48
Agustus	11	18	12	11	52
September	14	19	11	10	54
Oktober	20	26	14	11	71
November	11	11	11	11	44
Desember	10	14	13	10	47
Total	205	256	146	137	744

Tabel 2. Peramalan WMA Terhadap Produk A

Data Penjualan dan Peramalan Produk A menggunakan WMA						
Bulan	Nilai	WMA	Error	MAD	MSE	MAPE
Januari	15					
Februari	18					
Maret	17	17,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
April	21	19,17	1,83	1,83	3,36	8,73%
Mei	28	23,83	4,17	4,17	17,36	14,88%
Juni	24	24,83	0,83	0,83	0,69	-3,47%
Juli	16	20,67	4,67	4,67	21,78	-29,17%
Agustus	11	14,83	3,83	3,83	14,69	-34,85%
September	14	13,33	0,67	0,67	0,44	4,76%
Oktober	20	16,50	3,50	3,50	12,25	17,50%
November	11	14,50	3,50	3,50	12,25	-31,82%
Desember	10	12,00	2,00	2,00	4,00	-20,00%
Total		176,67	4,67	4,67	86,83	-73,43%
Rata-Rata		17,67	0,47	0,47	8,68	-7,34%

Tabel 3. Peramalan WMA Terhadap Produk B

Data Penjualan dan Peramalan Produk B menggunakan WMA						
Bulan	Nilai	WMA	Error	MAD	MSE	MAPE
Januari	24					
Februari	24					
Maret	19	21,50	2,50	2,50	6,25	-13,16%
April	22	21,33	0,67	0,67	0,44	3,03%
Mei	38	29,50	8,50	8,50	72,25	22,37%
Juni	30	31,33	1,33	1,33	1,78	-4,44%
Juli	11	21,83	10,83	10,83	111,36	-98,48%
Agustus	18	17,67	0,33	0,33	0,11	1,85%
September	19	17,33	1,67	1,67	2,78	8,77%
Oktober	26	22,33	3,67	3,67	13,44	14,10%
November	11	17,33	6,33	6,33	40,11	-57,58%
Desember	14	15,00	1,00	1,00	1,00	-7,14%
Total		215,17	7,17	7,17	255,53	-130,68%
Rata-Rata		21,52	0,72	0,72	25,55	-13,07%

Tabel 4. Peramalan WMA Terhadap Produk C

Data Penjualan dan Peramalan Produk C menggunakan WMA						
Bulan	Nilai	WMA	Error	MAD	MSE	MAPE
Januari	13					
Februari	10					
Maret	10	10,50	0,50	0,50	0,25	-5,00%
April	13	11,50	1,50	1,50	2,25	11,54%
Mei	18	15,00	3,00	3,00	9,00	16,67%
Juni	10	13,17	3,17	3,17	10,03	-31,67%
Juli	11	11,83	0,83	0,83	0,69	-7,58%
Agustus	12	11,33	0,67	0,67	0,44	5,56%
September	11	11,33	0,33	0,33	0,11	-3,03%
Oktober	14	12,67	1,33	1,33	1,78	9,52%
November	11	12,00	1,00	1,00	1,00	-9,09%
Desember	13	12,50	0,50	0,50	0,25	3,85%
Total		121,83	1,17	1,17	25,81	-9,23%
Rata-Rata		12,18	0,12	0,12	2,58	-0,92%

Tabel 5. Peramalan WMA Terhadap Produk D

Data Penjualan dan Peramalan Produk D menggunakan WMA						
Bulan	Nilai	WMA	Error	MAD	MSE	MAPE
Januari	10					
Februari	11					
Maret	14	12,33	1,67	1,67	2,78	11,90%
April	10	11,50	1,50	1,50	2,25	-15,00%
Mei	15	13,17	1,83	1,83	3,36	12,22%
Juni	14	13,67	0,33	0,33	0,11	2,38%
Juli	10	12,17	2,17	2,17	4,69	-21,67%
Agustus	11	11,17	0,17	0,17	0,03	-1,52%

Data Penjualan dan Peramalan Produk D menggunakan WMA						
Bulan	Nilai	WMA	Error	MAD	MSE	MAPE
September	10	10,33	0,33	0,33	0,11	-3,33%
Oktober	11	10,67	0,33	0,33	0,11	3,03%
November	11	10,83	0,17	0,17	0,03	1,52%
Desember	10	10,50	0,50	0,50	0,25	-5,00%
Total		116,33	0,33	0,33	13,72	-15,46%
Rata-Rata		11,63	0,03	0,03	1,37	-1,55%

Tabel 6. Peramalan DES Terhadap Produk A

Data Penjualan dan Peramalan Produk A menggunakan DES					
Bulan	Nilai	PP	SE	DES	Error
Januari	15				
Februari	18	16,50	17,10	17,46	0,46
Maret	17	17,50	17,30	17,18	3,82
April	21	19,00	19,80	20,28	7,72
Mei	28	24,50	25,90	26,74	2,74
Juni	24	26,00	25,20	24,72	8,72
Juli	16	20,00	18,40	17,44	6,44
Agustus	11	13,50	12,50	11,90	2,10
September	14	12,50	13,10	13,46	6,54
Oktober	20	17,00	18,20	18,92	7,92
November	11	15,50	13,70	12,62	2,62
Desember	10	10,50	10,30	10,18	
Total		192,50	191,50	190,90	8,72
Rata-Rata		17,50	17,41	17,35	0,87

Tabel 7. Peramalan DES Terhadap Produk B

Data Penjualan dan Peramalan Produk B menggunakan DES					
Bulan	Nilai	PP	SE	DES	Error
Januari	24				
Februari	24	24,00	24,00	24,00	5,00
Maret	19	21,50	20,50	19,90	2,10
April	22	20,50	21,10	21,46	16,54
Mei	38	30,00	33,20	35,12	5,12
Juni	30	34,00	32,40	31,44	20,44
Juli	11	20,50	16,70	14,42	3,58
Agustus	18	14,50	15,90	16,74	2,26
September	19	18,50	18,70	18,82	7,18
Oktober	26	22,50	23,90	24,74	13,74
November	11	18,50	15,50	13,70	0,30
Desember	14	12,50	13,10	13,46	
Total		237,00	235,00	233,80	12,34
Rata-Rata		21,55	21,36	21,25	1,23

Tabel 8. Peramalan DES Terhadap Produk C

Data Penjualan dan Peramalan Produk C menggunakan DES					
Bulan	Nilai	PP	SE	DES	Error
Januari	13				
Februari	10	11,50	10,90	10,54	0,54
Maret	10	10,00	10,00	10,00	3,00
April	13	11,50	12,10	12,46	5,54
Mei	18	15,50	16,50	17,10	7,10
Juni	10	14,00	12,40	11,44	0,44
Juli	11	10,50	10,70	10,82	1,18
Agustus	12	11,50	11,70	11,82	0,82
September	11	11,50	11,30	11,18	2,82
Oktober	14	12,50	13,10	13,46	2,46
November	11	12,50	11,90	11,54	1,46
Desember	13	12,00	12,40	12,64	
Total		133,00	133,00	133,00	2,46
Rata-Rata		12,09	12,09	12,09	0,26

Tabel 9. Peramalan DES Terhadap Produk D

Data Penjualan dan Peramalan Produk D menggunakan DES					
Bulan	Nilai	PP	SE	DES	Error
Januari	10				
Februari	11	10,50	10,70	10,82	3,18
Maret	14	12,50	13,10	13,46	3,46
April	10	12,00	11,20	10,72	4,28
Mei	15	12,50	13,50	14,10	0,10
Juni	14	14,50	14,30	14,18	4,18
Juli	10	12,00	11,20	10,72	0,28
Agustus	11	10,50	10,70	10,82	0,82
September	10	10,50	10,30	10,18	0,82
Oktober	11	10,50	10,70	10,82	0,18
November	11	11,00	11,00	11,00	1,00
Desember	10	10,50	10,30	10,18	
Total		127,00	127,00	127,00	0,82
Rata-Rata		11,55	11,55	11,55	0,08

Tabel 10. Perbandingan Peramalan WMA Dengan DES

Bulan	Nilai A	Error		Nilai B	Error		Nilai C	Error		Nilai D	Error	
		WMA	DES		WMA	DES		WMA	DES		WMA	DES
Januari	15	0,00	0,00	24	0,00	0,00	13	0,00	0,00	10	0,00	0,00
Februari	18	0,00	0,46	24	0,00	5,00	10	0,00	0,54	11	0,00	3,18
Maret	17	0,00	3,82	19	2,50	2,10	10	0,50	3,00	14	1,67	3,46
April	21	1,83	7,72	22	0,67	16,54	13	1,50	5,54	10	1,50	4,28
Mei	28	4,17	2,74	38	8,50	5,12	18	3,00	7,10	15	1,83	0,10
Juni	24	0,83	8,72	30	1,33	20,44	10	3,17	0,44	14	0,33	4,18
Juli	16	4,67	6,44	11	10,83	3,58	11	0,83	1,18	10	2,17	0,28
Agustus	11	3,83	2,10	18	0,33	2,26	12	0,67	0,82	11	0,17	0,82
September	14	0,67	6,54	19	1,67	7,18	11	0,33	2,82	10	0,33	0,82
Oktober	20	3,50	7,92	26	3,67	13,74	14	1,33	2,46	11	0,33	0,18
November	11	3,50	2,62	11	6,33	0,30	11	1,00	1,46	11	0,17	1,00
Desember	10	2,00	0,00	14	1,00	0,00	13	0,50	0,00	10	0,50	0,00
	Max	4,17	8,72	Max	8,50	20,44	Max	3,00	7,10	Max	1,83	4,18
	Min	4,67	7,72	Min	10,83	16,54	Min	3,17	5,54	Min	2,17	4,28

KESIMPULAN

Dari pemaparan pada bab-bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan Tabel 2-9 maka dapat dilakukan peramalan kebutuhan untuk periode yang akan datang untuk beberapa jenis produk dengan menggunakan 2 metode yakni WMA dan DES.
2. Berdasarkan perbandingan pada Tabel 10 dan hasil analisis yang dilakukan untuk memprediksi kebutuhan persediaan barang dagang dengan membandingkan metode *Weight Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* terhadap 4 jenis persediaan barang dagang, mengatakan bahwa metode *Weight Moving Average* memiliki tingkat error yang lebih rendah daripada metode *Double Exponential Smoothing*.
3. Berdasarkan penghitungan peramalan kebutuhan dengan menggunakan metode *Weight Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* terhadap 4 jenis persediaan barang dagang, tentukan akan membantu manajemen persediaan barang untuk meningkatkan ketersediaan persediaan barang agar tidak kehilangan kesempatan untuk mendapatkan pendapatan dari hasil perencanaan penyediaan persediaan barang.

SARAN

Prediksi kebutuhan persediaan barang untuk periode yang akan datang telah terpenuhi dengan menggunakan metode *Weight Moving Average* yang memiliki tingkat error yang lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Namun sangat disayangkan, prediksi kebutuhan periode yang akan datang baru bisa diketahui disaat akhir periode berjalan atau paling telat awal periode yang akan datang, hal ini bisa dianggap terlambat untuk

mengetahui jumlah kebutuhan persediaan barang untuk periode yang akan datang. Karena dalam melakukan pemesanan persediaan barang sampai persediaan barang datang membutuhkan waktu (*Lead Time*).

Untuk mengatasi masalah lead time, dirasakan perlu untuk membandingkan ataupun menambahkan dengan metode *ReOrder Point* (ROP), *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock* dan Total Biaya Persediaan (*Total Inventory Cost/TIC*) untuk mengetahui kapan harus melakukan pemesanan, berapa jumlah pembelian yang optimal, berapa Cadangan persediaan barang untuk mengatasi lonjakan permintaan persediaan barang dari konsumen, dan untuk mengetahui total biaya persediaan yang paling ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilyanta, I. G., Lestari, A., & Christina, S. (2022, September). Perbandingan Implementasi Metode Weighted Moving Average dan Metode Single Exponential Smoothing Pada Penentuan Persediaan Obat. *Saintekom*, Vol.12, No.2, 137-145.
- Ardiana, D. P., & Loekito, L. H. (2018). Sistem Informasi Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weight Moving Average. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, Vol. 04, No. 01, 71-79. Retrieved Oktober 18, 2023, from <https://jurnal.undhirabali.ac.id/index.php/jutik/article/view/397/pdf>
- Hayuningtyas, R. Y. (2018). Sistem Informasi Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode SES dan DES. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, Vol. 4 No.1, 1-6.
- Hendriani, T., Muh. Yamin, & Dewi, A. P. (2016). Sistem Peramalan Persediaan Obat Dengan Metode Weight Moving Average dan Reorder Point. *semanTIK*, 207-214.
- Latif, M., & Herdiansyah, R. (2022). Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average dan Metode Double Exponential Smoothing. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 137-142.
- Mugiati, S. M. (2023). *Pengantar Akuntansi 1*. Yogyakarta: Deepublish.
- Mustofa, Z., Sholikhah, M., & Mulki, B. A. (2021, November). Sistem Informasi Persediaan Barang Dengan Metode Weight Moving Average Berbasis Android Di Toko Awd Mranggen. *Jurnal Ilmiah Elektronika dan Komputer*, Vol. 14, No. 2, 208-215. Retrieved November 3, 2023, from <https://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/article/view/514/406>
- Niswonger, C. R., Warren, C. S., Reeve, J. M., & Fess, P. E. (1999). *Prinsip-Prinsip Akuntansi*. Jakarta: Erlangga.
- Presiden Republik Indonesia. (1999, Maret 5). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1999 Tentang Larangan Praktek Monopoli Dan Persaingan Usaha Tidak Sehat. Retrieved Oktober 15, 2023, from Kementrian Energi dan Sumber Daya Manusia: https://jdih.esdm.go.id/peraturan/UU_no_5_th_1999.pdf
- Presiden Republik Indonesia. (2008, Juli 4). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 Tentang Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah. Retrieved Oktober 16, 2023, from Direktorat Jenderal Peraturan Perundang-undangan: <https://peraturan.go.id/files/UU+20+2008.pdf>
- Ristono, A. (2013). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Zannah, A. W., & Nafi'iyah, N. (2019). Analisis Peramalan Stok Barang dengan Metode Weight Moving Average dan Double Exponential Smoothing pada Jovita Ms Glow Lamongan. *Journal of Intelligent System and Computation*, 39-42.