

EVALUASI PERAMALAN PERMINTAAN PRODUK KOPI BUBUK MENGUNAKAN PENDEKATAN TIME SERIES DI UKM EYANG KAKUNG - GRESIK

Seftian Amiludin¹⁾, Nina Aini Mahbubah²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera 101 GKB Gresik – Indonesia 61121

E-mail: seftian.amiludin151@gmail.com¹⁾, n.mahbubah@umg.ac.id²⁾

ABSTRAK

Akurasi peramalan penjualan merupakan tahapan penting dalam menentukan jumlah produksi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi permintaan pada UMKM kopi bubuk Eyang Kakung menggunakan metode time series. Data yang digunakan adalah data permintaan kopi bubuk Eyang Kakung dalam kota dan luar kota selama 1 tahun. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, analisis data, peramalan menggunakan metode time series. Hasil analisis menunjukkan bahwa data permintaan pada UMKM kopi bubuk Eyang Kakung memiliki pola data horizontal. Metode time series yang digunakan adalah rata-rata bergerak, penghalusan eksponensial sesuai dengan klasifikasi pola data. Setelah melakukan peramalan, didapatkan hasil MAD=56,59, MSE=4676,52 dan MAPE= 10,74% untuk permintaan dalam kota dan MAD=24,34, MSE=969,46 dan MAPE= 4,65% pada permintaan luar kota. Berdasarkan hasil peramalan, dapat disimpulkan bahwa metode time series dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan peramalan permintaan pada permintaan kopi dalam kota dan luar kota. Dengan menggunakan metode penghalusan eksponensial dengan nilai $\alpha=0,5$, dapat membantu UMKM dalam mengambil keputusan dalam mempersiapkan stok bahan baku dan meningkatkan efisiensi produksi.

Kata kunci : Seri Waktu; Peramalan; Pola Data; Rata-rata Bergerak; Penghalusan Exponential.

ABSTRACT

Accuracy is a key point to minimize extra goods. This research aims in evaluating goods demand in a small to medium-sized enterprise. Time series was used as a research approach. The data used in this research is the demand data for powdered coffee within and outside the city for one year. This resurch begun with data collection, analysis, and finally forecasting stage using the time series method. The analysis results show that the demand data for Eyang Kakung powdered coffee SMEs has a horizontal data pattern. The time series method used is moving averages and exponential smoothing according to the data pattern classification. After forecasting, the results show MAD=56.59, MSE=4676.52, and MAPE=10.74% for demand within the city and MAD=24.34, MSE=969.46, and MAPE=4.65% for demand outside the city. Based on the forecasting results, it can be concluded that the time series method can be used as a tool to forecast demand for powdered coffee within and outside the city. By using exponential smoothing with $\alpha=0.5$, it can help SMEs make decisions in preparing raw material stocks and improving production efficiency.

Keyword: Time Series; Forecasting, Data Pattern; Moving Averages; Exponential Smothing.

1. PENDAHULUAN

Adanya kebiasaan minum kopi yang populer di kalangan penduduk Kabupaten Gresik tercermin dengan kuat dalam budaya mereka. Di hampir semua sudut kota, banyak sekali ditemui dan mudah ditemukan warung kopi dan kafe. Kopi Bubuk Eyang Kakung merupakan Home Industri / UMKM yang bergerak di bidang penggilingan kopi yang berada di Kelurahan Kroman Gresik yang penjualan produknya sudah bisa sampai ke luar kota. Permintaan akan produk kopi bubuk dalam setiap periode yang tidak pasti jumlahnya terkadang dapat menyebabkan penumpukan hasil produksi sehingga berpengaruh terhadap kualitas produk tersebut. Mengingat persaingan usaha penggilingan kopi yang sangat ketat di Kabupaten Gresik ini, mengakibatkan pentingnya penerapan strategi SCM pada Kopi Bubuk Eyang Kakung, demi mempertahankan kepercayaan dan kepuasan pelanggan. Peramalan permintaan yang dilakukan menggunakan metode seri waktu [1], dimana data timeseries adalah data yang telah diamati berdasarkan urutan waktu yang digunakan untuk membuat peramalan selanjutnya[2], Metode serit waktu (time series) merupakan peramalan kuantitatif yang didasarkan atas penggunaan analisis pola hubungan antara variabel yang akan dicari (dependen) dengan variabel yang mempengaruhinya (independen), yang dikaitkan dengan waktu seperti mingguan, bulan, triwulan, caturwulan, semester atau tahun[3].

Agar produk dapat diproduksi dengan baik, diperlukan sosialisasi antara manusia dan sistem produksi dengan bantuan informasi, sehingga bahan baku dapat diubah menjadi produk yang lebih baik. Keuntungan perusahaan sangat tergantung pada perencanaan produksi yang tepat, yang dapat menjamin ketersediaan stok dan memprediksi kuantitas dan kualitas produk yang akurat. [4].Persediaan merupakan faktor krusial dalam operasional perusahaan, baik dalam skala kecil maupun besar, sebagai penunjang semua kegiatan proses produksi. Tanpa adanya persediaan, perusahaan akan menghadapi risiko tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumen, yang berpotensi menyebabkan kehilangan peluang untuk memperoleh keuntungan dan membuat konsumen beralih dan memilih produk dari perusahaan pesaing.[5]

Untuk menghadapi permintaan konsumen yang tidak pasti, perusahaan perlu merencanakan produksi dengan

memperhitungkan permintaan pasar dan melakukan peramalan untuk memprediksi jumlah permintaan di masa depan.[6].Salah satu teknik yang dapat diterapkan agar kebutuhan pasar dapat terpenuhi dengan optimal adalah dengan merencanakan semua parameter produksi, seperti menentukan produk yang akan diproduksi, jumlah yang diproduksi, kapan produk harus selesai diproduksi dan parameter lain [7]. Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan.Sebelum melakukan peramalan harus diketahui terlebih dahulu apa sebenarnya persoalan dalam pengambilan keputusan itu. [8], dengan tujuan untuk memperkirakan apa yang mungkin terjadi di masa yang akan datang, sehingga dapat diambil langkah-langkah atau keputusan yang tepat untuk mencapai tujuan yang diinginkan[9].

Perencanaan produksi yang tidak tepat dapat mengakibatkan kekurangan atau berlebihnya jumlah persediaan bahan produksi, yang akhirnya menyebabkan bertambahnya biaya penyimpanan atau biaya persiapan bahan produksi[10] . Untuk mengatasi masalah peramalan permintaan perlu dilakukan prediksi kemungkinan terjadinya penurunan atau kenaikan penjualan pada periode yang akan datang dengan menggunakan informasi yang akurat sehingga perusahaan dapat mempersiapkan strategi strategi yang harus ditempuh menghadapi suatu kondisi tertentu [11].

Untuk memperoleh prediksi yang akurat dalam peramalan, salah satu metode yang dapat digunakan adalah Metode Time Series. . Menurut Heizer dan Render pada tahun 2009, metode ini mengandalkan data yang terurut secara waktu dengan jarak antar titik data yang sama. Dengan memanfaatkan data masa lalu, metode ini memberikan prediksi nilai di masa depan dengan memberikan bobot yang berbeda-beda pada setiap metode yang digunakan [12].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Perencanaan peramalan merupakan bagian penting dalam perusahaan manufaktur dan jasa untuk mengatur aktivitas produksi. Terdapat kemajuan dalam pendekatan peramalan yang didukung oleh berbagai bukti empiris. Penggunaan metode time series telah terbukti efektif dalam mengevaluasi keakuratan persediaan di perusahaan produsen pompa. Pada penelitian [13] produksi pompa air sumur dangkal PS 128 bit menunjukkan ketidak seimbangan dengan jumlah

permintaan, hal itu menunjukkan bahwa jumlah produk yang di produksi lebih banyak daripada jumlah permintaan pelanggan, sehingga menyebabkan biaya gudang yang tinggi. Hasil peramalan jumlah permintaan pompa air dangkal pada bulan Desember 2019 dengan menggunakan metode Exponential Smoothing dengan $\alpha=0,1$ adalah 44323.39. Sehingga, peneliti merekomendasikan pada tahun selanjutnya PT Tirta Intimizu Nusantara dapat menggunakan Metode Exponential Smoothing dengan $\alpha=0,1$ untuk melakukan peramalan permintaan.

Dalam menganalisis data historis permintaan dan faktor-faktor pasar yang relevan, yang bertujuan untuk melakukan peramalan yang akurat terhadap permintaan produk dalam rantai distribusi. Hal ini bertujuan untuk membantu meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan dalam mengatur stok dan pengiriman produk, dalam penelitian [14], dengan objek penelitian distribusi produk seperti AQUA, MIZONE, EVIAN dan VIT. Pada PT. Tirta Investama Bandung, menghasilkan metode regresi linear merupakan metode terbaik pertama untuk empat ukuran produk aqua, lalu metode single exponential smoothing, dan double moving average. Hasil tracking signal berada pada rentang ± 6 , maka usulan dapat diterima dan metode yang terpilih adalah metode yang terbaik dan sudah sesuai dengan pola data permintaan untuk setiap ukuran produk aqua.

Melalui analisis data historis dan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan, peramalan yang akurat guna memenuhi kebutuhan pelanggan. Dengan demikian, upaya untuk mengoptimalkan efisiensi operasional, menghindari risiko kekurangan persediaan, dan memastikan ketersediaan produk tepat waktu, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pelanggan, penelitian yang dilakukan [15], dengan objek persediaan kripik singkong yang sering terjadi kekurangan dalam memenuhi permintaan konsumen. Metode yang digunakan yaitu simulasi monte carlo, dengan menggunakan pendekatan dengan probabilistik sehingga mampu mempertimbangkan ketidakpastian. Peramalan permintaan dilakukan selama dua belas bulan dan menggunakan data historis permintaan aktual pada tahun 2018 dan 2019. hasil peramalan permintaan pada tahun 2020 diperoleh total sebesar 45.958 kg dengan tingkat akurasi sebesar 98.68%.

Analisis terhadap tren dan pola perubahan yang terjadi akibat penurunan fluktuasi, usaha meramalkan dengan

akurat dampaknya terhadap berbagai faktor seperti permintaan pasar, produksi, dan persediaan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang perubahan yang diakibatkan oleh penurunan fluktuasi, dapat diambil langkah-langkah strategis untuk mengoptimalkan operasional, mengurangi risiko, dan menghasilkan perencanaan yang lebih stabil untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih efisien, dalam penelitian [16], dilakukan forecasting pada permintaan tabung gas LPG, karena sejak periode 2020 PT Petrogas Prima Services mengalami fluktuasi akibat penurunan SPP dari PT Pertamina, sehingga hal tersebut membuat perencanaan material kurang maksimal. Hasil Forecasting dari Metode Moving Average pada bulan September sebanyak 74151,5, bulan Desember 74151,5, dan Januari 2022 74151,5. Hasil forecasting Metode Single Exponential Smoothing bulan November 71652,1, bulan Desember 69344,6, dan bulan Januari 2022 670037. Sehingga dari penelitian ini perusahaan dapat mengestimasi stock material dalam gudang.

2.1. Peramalan

Peramalan atau prediksi adalah suatu proses yang akan memperkirakan dengan cara sistematis berdasarkan hal yang mungkin akan terjadi di masa yang akan datang dengan landasan informasi yang dimiliki masa lalu hingga sekarang agar kesalahannya dapat diminimalisir. Kesalahan atau error merupakan selisih antara yang keadaan aktual dengan hasil yang diperkirakan. Peramalan tidak akan memberikan jawaban yang pasti tentang apa yang akan terjadi, tetapi dapat mencari sedekat mungkin dengan yang akan terjadi. Peramalan memerlukan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan beberapa bentuk model matematis [17]. Meskipun peramalan telah diterapkan dalam industri manufaktur dan jasa, implementasi peramalan time series pada bisnis kecil menengah masih terbatas, terutama dalam bisnis jasa. Oleh karena itu, penelitian ini akan memberikan bukti empiris tambahan dalam konteks perusahaan jasa skala kecil menengah.

2.2. Pola Data

Ada beberapa pola Data diantaranya adalah Trend (T), terjadi bila ada kenaikan atau penurunan dari data secara gradual dari gerakan datanya dalam kurun waktu panjang. Seasonality (S) pola musiman terjadi bila pola datanya berulang sesudah suatu periode tertentu: hari, mingguan, bulanan, triwulan dan tahun. Cycles (C),

Siklus adalah suatu pola data yang terjadinya setiap beberapa tahun, biasanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang berkaitan dengan siklus bisnis. Horizontal (H) / Stasioner, terjadi bila nilai data

berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang tetap, stabil atau disebut stasioner terhadap nilai rata-ratanya [18], berikut klasifikasi pola data :

Table 1. Klasifikasi Pola Data

<i>Metode Peramalan</i>	<i>Pola Data</i>	<i>Horizon Waktu</i>	<i>Kebutuhan Data Minimal</i>	
			<i>Nonseasonal</i>	<i>Seasonal</i>
Naïve	<i>Stasioner</i>	<i>Sangat Pendek</i>	<i>1 atau 2</i>	<i>-</i>
	<i>Trend</i>			
	<i>Cyclical</i>			
<i>Moving Average</i>	<i>Stasioner</i>	<i>Sangat Pendek</i>	<i>Jumlah Periode</i>	<i>-</i>
<i>Exponential Smothing</i>	<i>Stasioner</i>	<i>Pendek</i>	<i>5 - 10</i>	<i>-</i>
<i>~Simple</i>	<i>Stasioner</i>	<i>Pendek</i>	<i>10 - 15</i>	<i>-</i>
<i>~Adaptive Response</i>	<i>Linier Trend</i>	<i>Pendek ke Menengah</i>	<i>10 - 15</i>	<i>-</i>
<i>~Holt's</i>	<i>Trend</i>	<i>Pendek ke Menengah</i>	<i>-</i>	<i>Min.4-5 per season</i>
<i>~Winter's</i>	<i>Seasonality</i>			
<i>~Bass Model</i>	<i>S-Curve</i>	<i>Menengah ke Tinggi</i>	<i>Kecil, 3-10</i>	
<i>Regressive Base</i>	<i>Trend</i>	<i>Menengah</i>	<i>Min.10</i>	<i>Min.4-5 per season</i>
<i>~Trend</i>	<i>with/without Seasonality</i>			
<i>~Casual</i>	<i>Semua pola data</i>	<i>Pendek, Menengah dan Tinggi</i>	<i>Min.10</i>	
<i>Time Series Decompostion</i>	<i>Trend</i> <i>Seasonal</i> <i>Cyclical</i>	<i>Pendek ke Menengah</i>	<i>-</i>	<i>2 Peaks</i>
<i>Arima</i>	<i>Stasioner</i>	<i>Pendek, Menengah dan Tinggi</i>	<i>Min.50</i>	<i>-</i>

3. METODE PENELITIAN

Penelitian kali ini dilakukan di UMKM Kopi Bubuk Eyang Kakung dan dimulai dengan tahapan observasi terhadap perusahaan guna mendapat data sehingga dapat merumuskan masalah guna memperbaiki masalah permasalahan yang ada di perusahaan salah satunya adalah jumlah permintaan produk kopi bubuk yang tidak menentu setiap periodenya, yang sering menyebabkan penumpukan pada hasil produk sehingga mempengaruhi kualitas produk tersebut. Data yang digunakan yaitu permintaan produk kopi bubuk selama 1 tahun, Oktober 2021 – Oktober 2022 yang akan digunakan sebagai

inputan dalam melakukan forecasting untuk periode selanjutnya.

Perhitungan peramalan kali ini dimulai dengan menentukan plot data dan menentukan pola data yang terbentuk sehingga dapat ditentukan metode peramalan yang sesuai dengan klasifikasi pada pola data, kemudian dihitung tingkat kesalahan (error) mana yang terkecil dari beberapa metode peramalan yang sudah ditentukan.

Setelah menentukan metode peramalan yang sesuai maka perhitungan secara matematis dilakukan sesuai rumus metode peramalan yang di tentukan.

1. Metode single moving average

Metode ini melibatkan penggunaan sejumlah data aktual dari permintaan yang baru untuk memprediksi permintaan di masa depan. Metode setengah rata-rata, pada dasarnya, membagi data menjadi dua bagian atas dan bawah. Dua bagian ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk menghitung tren dan ramalan. Dengan menggunakan pendekatan ini, kita dapat memperoleh perkiraan yang lebih akurat tentang permintaan di masa depan[17].

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

Dimana :

- F_{t+1} = Perkiraan untuk periode waktu t+1
- Y_t = Nilai aktual dalam periode waktu t
- n = Jumlah periode rata-rata

2. Metode pemulusan eksponensial

Salah satu teknik peramalan rata-rata bergerak adalah dengan memberikan bobot yang lebih besar pada data-data terbaru, menggunakan skala bobot eksponensial atau bertingkat. Dalam metode ini, data-data terbaru diberikan bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan data-data sebelumnya, yang bobotnya akan semakin menurun seiring dengan semakin jauhnya data tersebut dari waktu saat ini[10].

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2)$$

Dimana:

- F_t = peramalan baru
- F_{t-1} = peramalan sebelumnya
- α = konstanta penghalusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)
- A_{t-1} = permintaan aktual periode lalu

Tahapan selanjutnya untuk mengukur tingkat kesalahan dalam peramalan Uji Kesalahan Peramalan digunakan dengan membandingkan hasil peramalan dengan data aktual. semakin kecil nilai kesalahan maka semakin tinggi tingkat ketelitian peramalan, demikian sebaliknya. Besarnya atau kecilnya kesalahan peramalan dapat dihitung dengan menggunakan beberapa metode perhitungan yaitu[19]:

1) MAD (Mean Absolute Deviation)

Rata- rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dari kenyataan, dapat dilihat dari persamaan berikut.

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (3)$$

Dimana :

- A_t = Permintaan Aktual pada periode-t

F_t = Peramalan Permintaan pada periode-t

n = Jumlah Periode Permintaan yang terlibat

2) MSE (Mean Square Error)

Rata-rata kuadrat kesalahan. Perhitungan eror ini memberikan pinalti pada selisi yang lebih besar dibandingkan selisih yang kecil melalui perhitungan kuadrat dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \quad (4)$$

3) MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

Rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu yang dikalikan 100% agar mendapatkan hasil secara persentase dan digunakan jika ukuran variabel yang diramalkan sangat menentukan akurasi peramalan dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \quad (5)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dikumpulkan adalah data jumlah permintaan kopi bubuk dari dalam maupun luar kota periode oktober 2021 – oktober 2022

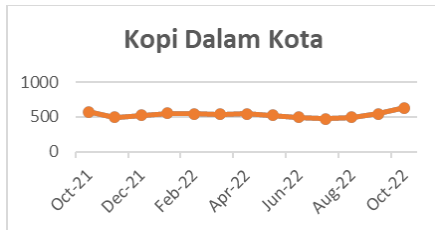
Table 2. Data Jumlah Permintaan Kopi Bubuk

Kopi Dalam Kota		Kopi Luar Kota	
Bulan	Kg	Bulan	Kg
Oct-21	574	Oct-21	513
Nov-21	494	Nov-21	481
Dec-21	521	Dec-21	500
Jan-22	552	Jan-22	502
Feb-22	543	Feb-22	543
Mar-22	535	Mar-22	544
Apr-22	545	Apr-22	525
May-22	521	May-22	485
Jun-22	494	Jun-22	500
Jul-22	474	Jul-22	540
Aug-22	493	Aug-22	580
Sep-22	547	Sep-22	540
Oct-22	628	Oct-22	497

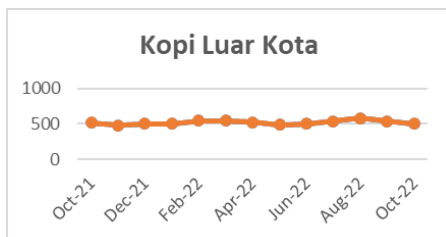
Dalam meramalkan permintaan dengan tujuan mengetahui jumlah permintaan konsumen pada periode yang akan datang, maka untuk mengetahui jumlah

permintaan konsumen dapat digunakan metode peramalan menggunakan metode time series. Oleh karena itu sebelum melakukan peramalan terlebih dahulu dilakukan :

Gambar 1. Plot Data Permintaan Kopi Dalam Kota



Pada gambar 1. Pola data yang ditunjukkan oleh data permintaan kopi dalam kota yakni horizontal / stationer dimana jumlah permintaan bergerak diantara rata-rata permintaan dalam kurun waktu periode tertentu.



Pada gambar 2. Pola data yang ditunjukkan oleh data permintaan kopi luar kota yakni horizontal / stationer dimana jumlah permintaan bergerak diantara rata-rata permintaan dalam kurun waktu periode tertentu.

1. Permintaan kopi dalam kota

Metode Moving Avarage banyak digunakan untuk menentukan trend dari suatu deret waktu, yang bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi acakan dalam deret waktu. Dalam penelitian kali ini agar mendapatkan hasil peramalan yang efektif maka untuk menggunakan metode ini dilakukan sebanyak 2 periode atau bulanan, yaitu 3 bulanan dan 5 bulanan.

Table 3. Metode Moving Average 3 Bulan Permintaan Kopi Dalam Kota

Tahun	Bulan	Permintaan (Kg) Ft	Forecasting (F't)
2021	Oktober	574	-
2021	November	466	-
2021	Desember	486	-
2022	Januari	580	508,67

2022	Februari	543	510,67
2022	Maret	464	536,33
2022	April	608	529,00
2022	Mei	521	538,33
2022	Juni	467	531,00
2022	Juli	474	532,00
2022	Agustus	472	487,33
2022	September	547	471,00
2022	Oktober	628	497,67
Total		6830	5142
Avarage		525,38	
Next Periode			549,00

Dalam perhitungan kali ini metode yang digunakan

Gambar 2. Plot Data Permintaan Kopi Luar Kota

moving averages 3 bulanan yang dimulai dari bulan ke 4 dengan perhitungan :

$$F_{\text{Januari}} = \frac{574 + 466 + 486}{3}$$

$$= 508,67$$

$$F_{\text{Februari}} = \frac{466 + 486 + 580}{3}$$

$$= 510,67$$

$$F_{\text{Maret}} = \frac{486 + 580 + 543}{3}$$

$$= 536,33$$

Table 4. Metode Moving Average 5 Bulan Permintaan Kopi Dalam Kota

Tahun	Bulan	Permintaan (Kg) Ft	Forecasting (F't)
2021	Oktober	574	-
2021	November	466	-
2021	Desember	486	-
2022	Januari	580	-
2022	Februari	543	-
2022	Maret	464	529,80
2022	April	608	507,80
2022	Mei	521	536,20
2022	Juni	467	543,20

2022	Juli	474	520,60
2022	Agustus	472	506,80
2022	September	547	508,40
2022	Oktober	628	496,20
Total		6830	4149
Avarage		525,38	
Next Periode			517,6

Dalam perhitungan kali ini metode yang digunakan moving averages 5 bulanan yang dimulai dari bulan ke 6 dengan perhitungan :

$$F_{\text{Maret}} = \frac{574+466+486+580+543}{5} = 529,80$$

$$F_{\text{April}} = \frac{466+486+580+543+464}{5} = 507,80$$

$$F_{\text{Mei}} = \frac{486+580+543+464+608}{5} = 536,20$$

Metode Exponential Smothing memberikan penekanan yang lebih besar melalui konstanta smothing yang berkisar antara 0 sampai 1, nilai yang dekat dengan 1 akan memberi penekanan terbesar pada nilai saat ini sedangkan nilai yang dekat dengan 0 akan memberi penekanan pada titik data sebelumnya, nilai yang sering digunakan pada metode exponential smothing ini 0.1, 0.5, dan 0.9. dalam penelitian kali ini nilai konstanta yang dipilih adalah $\alpha = 0.1$ dan $\alpha = 0.5$.

Table 5. Metode Exponential Smothing A = 0,1 Permintaan Kopi Dalam Kota

Tahun	Bulan	Permintaan (Kg) Ft	Forecasting (F't)
2021	Oktober	574	574,00
2021	November	466	574,00
2021	Desember	486	563,20
2022	Januari	580	555,48
2022	Februari	543	557,93
2022	Maret	464	556,44
2022	April	608	547,19
2022	Mei	521	553,28
2022	Juni	467	550,05
2022	Juli	474	541,74

2022	Agustus	472	534,97
2022	September	547	528,67
2022	Oktober	628	530,50
Total		6830	7167,46
Avarage		525,38	
Next Periode			540,25

$$F_{\text{Desember}} = 574 + 0,1 (466 - 574) = 563,20$$

$$F_{\text{Januari}} = 563,20 + 0,1 (486 - 563,20) = 555,48$$

$$F_{\text{Februari}} = 555,48 + 0,1 (580 - 555,48) = 557,93$$

Table 6. Metode Exponential Smothing A = 0,5 Permintaan Kopi Dalam Kota

Tahun	Bulan	Permintaan (Kg) Ft	Forecasting (F't)
2021	Oktober	574	574,00
2021	November	466	574,00
2021	Desember	486	520,00
2022	Januari	580	503,00
2022	Februari	543	541,50
2022	Maret	464	542,25
2022	April	608	503,13
2022	Mei	521	555,56
2022	Juni	467	538,28
2022	Juli	474	502,64
2022	Agustus	472	488,32
2022	September	547	480,16
2022	Oktober	628	513,58
Total		6830	6836,42
Avarage		525,38	
Next Periode			570,79

$$F_{\text{Desember}} = 574 + 0,5 (466 - 574) = 520,00$$

$$F_{\text{Januari}} = 520,00 + 0,5 (486 - 520,00) = 503,00$$

$$F_{\text{Februari}} = 503,00 + 0,5 (580 - 503,00) = 541,50$$

2. Permintaan kopi luar kota

Table 7. Metode Moving Average 3 Bulan Permintaan Kopi Luar Kota

Tahun	Bulan	Permintaan (Kg) Ft	Forecasting (F't)
2021	Oktober	513	-
2021	November	481	-
2021	Desember	500	-
2022	Januari	502	498,00
2022	Februari	543	494,33
2022	Maret	544	515,00
2022	April	525	529,67
2022	Mei	485	537,33
2022	Juni	500	518,00
2022	Juli	540	503,33
2022	Agustus	580	508,33
2022	September	540	540,00
2022	Oktober	497	553,33
Total		6750	5197,33
Avarage		519,23	
Next Periode			539,00

$$F_{\text{Januari}} = \frac{513 + 481 + 500}{3} = 498,00$$

$$F_{\text{Februari}} = \frac{481 + 500 + 502}{3} = 494,33$$

$$F_{\text{Maret}} = \frac{500 + 502 + 543}{3} = 515,00$$

Table 8. Metode Moving Average 5 Bulan Permintaan Kopi Luar Kota

Tahun	Bulan	Permintaan (Kg) Ft	Forecasting (F't)
2021	Oktober	513	-
2021	November	481	-
2021	Desember	500	-
2022	Januari	502	-

2022	Februari	543	-
2022	Maret	544	507,80
2022	April	525	514,00
2022	Mei	485	522,80
2022	Juni	500	519,80
2022	Juli	540	519,40
2022	Agustus	580	518,80
2022	September	540	526,00
2022	Oktober	497	529,00
Total		6750	4157,60
Avarage		519,23	
Next Periode			531,40

$$F_{\text{Maret}} = \frac{513+481+500+502+543}{5} = 507,80$$

$$F_{\text{April}} = \frac{481+500+502+543+544}{5} = 514,00$$

$$F_{\text{Mei}} = \frac{500+502+543+544+525}{5} = 522,80$$

Table 9. Metode Exponential Smothing A = 0,1 Permintaan Kopi Luar Kota

Tahun	Bulan	Permintaan (Kg) Ft	Forecasting (F't)
2021	Oktober	513	513,00
2021	November	481	513,00
2021	Desember	500	509,80
2022	Januari	502	508,82
2022	Februari	543	508,14
2022	Maret	544	511,62
2022	April	525	514,86
2022	Mei	485	515,88
2022	Juni	500	512,79
2022	Juli	540	511,51
2022	Agustus	580	514,36
2022	September	540	520,92
2022	Oktober	497	522,83
Total		6750	6677,53
Avarage		519,23	

$$\begin{aligned} \text{Next Periode} &= 520,25 \\ F_{\text{Desember}} &= 513 + 0,1 (481 - 513) \\ &= 509,80 \\ F_{\text{Januari}} &= 509,80 + 0,1 (500 - 509,80) \\ &= 508,82 \\ F_{\text{Februari}} &= 508,82 + 0,1 (502 - 508,82) \\ &= 508,14 \end{aligned}$$

Table 10. Metode Exponential Smothing A = 0,5 Permintaan Kopi Luar Kota

Tahun	Bulan	Permintaan (Kg) Ft	Forecasting (F't)
2021	Oktober	513	513,00
2021	November	481	513,00
2021	Desember	500	497,00
2022	Januari	502	498,50
2022	Februari	543	500,25
2022	Maret	544	521,63
2022	April	525	532,81
2022	Mei	485	528,91
2022	Juni	500	506,95
2022	Juli	540	503,48
2022	Agustus	580	521,74
2022	September	540	550,87
2022	Oktober	497	545,43
Total		6750	6733,57
Avarage		519,23	
Next Periode			521,22

$$\begin{aligned} F_{\text{Desember}} &= 513 + 0,5 (481 - 513) \\ &= 497,00 \\ F_{\text{Januari}} &= 497,00 + 0,5 (500 - 497,00) \\ &= 498,50 \\ F_{\text{Februari}} &= 498,50 + 0,5 (502 - 498,50) \\ &= 500,25 \end{aligned}$$

3. Uji kesalahan peramalan

Table 11. Permintaan Kopi Bubuk Dalam Kota

Metode	MAD	MSE	MAPE
Moving Averages 3 Bulan	61,60	4836,53	11,40%
Moving Averages 3 Bulan	63,65	5331,37	11,89%
Exponential Smothing $\alpha = 0.1$	64,39	4822,04	12,55%
Exponential Smothing	56,59	4676,52	10,74%

Pada table 11. Akurasi kesalahan terkecil yakni metode exponential smothing $\alpha = 0.5$ dengan nilai MAD = 56,59 MSE = 4676,52 dan MAPE = 10,74%.

Table 12. Permintaan Kopi Bubuk Luar Kota

Metode	MAD	MSE	MAPE
Moving Averages 3 Bulan	32,13	1596,40	6,09%
Moving Averages 3 Bulan	29,08	1080,27	5,49%
Exponential Smothing $\alpha = 0.1$	28,15	1052,44	5,27%
Exponential Smothing $\alpha = 0.5$	24,34	969,46	4,65%

Pada table 12. Akurasi kesalahan terkecil yakni metode exponential smothing $\alpha = 0.5$ dengan nilai MAD= 24,34 MSE = 969,46 dan MAPE = 4,65%.

Hasil penelitian kali ini memiliki kesamaan dengan [20], perbandingan metode peramalan yang digunakan yakni metode moving averages dan single exponential smothing, dan hasil yang diperoleh dari perbandingan kedua metode tersebut adalah single exponential smothing lebih baik digunakan dibandingkan moving averages. Meskipun terdapat persamaan dari hasil penelitian, terdapat perbedaan diantaranya hasil dari penelitian [20] adalah total nilai inflasi kota Purwokerto pada tahun 2018 sebesar 4,34 persen dan konstan. Sedangkan hasil dari penelitian kali ini, metode yang sesuai dan direkomendasikan untuk peramalan permintaan dalam kota adalah metode exponential smothing dengan nilai $\alpha = 0,5$ dan perhitungan akurasi tingkat kesalahan terkecil didapatkan hasil MAD = 56,59, MSE = 4676,52 dan MAPE = 10,74%. Dan Metode yang sesuai dan direkomendasikan untuk peramalan permintaan luar kota adalah metode exponential smothing dengan nilai $\alpha = 0,5$ dan perhitungan akurasi tingkat kesalahan terkecil didapatkan hasil MAD = 24,34, MSE = 969,46 dan MAPE = 4,65%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat tiga poin kesimpulan dalam perhitungan peramalan. Pertama untuk kedua data baik permintaan dalam kota maupun luar kota, metode peramalan yang sesuai dengan kondisi di perusahaan adalah peramalan menggunakan metode exponential smothing dengan nilai $\alpha = 0,5$.

Kedua, dari beberapa perhitungan peramalan permintaan dalam kota menggunakan metode moving averages 3 bulan dan 5 bulan, metode exponential

smoothing dengan nilai $\alpha = 0,1$ dan $\alpha = 0,5$. Metode yang sesuai dan direkomendasikan adalah metode exponential smoothing dengan nilai $\alpha = 0,5$ dan perhitungan akurasi tingkat kesalahan terkecil didapatkan hasil MAD = 56,59, MSE = 4676,52 dan MAPE = 10,74%.

Ketiga, dari beberapa perhitungan peramalan permintaan luar kota menggunakan metode moving averages 3 bulan dan 5 bulan, metode exponential smoothing dengan nilai $\alpha = 0,1$ dan $\alpha = 0,5$. Metode yang sesuai dan direkomendasikan adalah metode exponential smoothing dengan nilai $\alpha = 0,5$ dan perhitungan akurasi tingkat kesalahan terkecil didapatkan hasil MAD = 24,34, MSE = 969,46 dan MAPE = 4,65%.

Terdapat keterbatasan dalam penelitian kali ini data yang digunakan, hanya dalam periode oktober 2021 – oktober 2022 . kemudian periode waktu yang terbatas, sehingga tidak dapat menggambarkan perubahan jangka panjang atau tren yang lebih luas dalam fenomena yang diteliti.

Saran dengan mempelajari dan menerapkan teori-teori peramalan yang telah berkembang, dapat diperoleh metode dan pendekatan yang lebih akurat dan efektif dalam meramalkan permintaan. Oleh karena itu, disarankan agar peneliti mempelajari dan mengikuti perkembangan teori-teori peramalan secara aktif yang baru untuk meningkatkan kualitas dan keakuratan peramalan yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Asynari, D. Wahyudi, and Q. Aeni, "ANALISIS PERAMALAN PERMINTAAN PADA GEPREK BENSU MENGGUNAKAN METODE TIME SERIES," vol. 3, pp. 2407–1811, 2020, doi: 10.33330/jurteks.v6i3.424.
- [2] I. Meiza Maharani and A. Fauzan, "Perbandingan Metode Peramalan Jumlah Produksi Palm Kernel Oil (PKO) Menggunakan Metode Double Moving Average, Double Exponential Smoothing dan Box Jenkins," vol. 16, no. 2, pp. 162–173, 2020, doi: 10.20956/jmsk.v%vi%i.7795.
- [3] Sambas Sundana and D. Z. Al Gufronny, "USULAN PERMINTAAN PRODUK SN 5 ML DI PT. XYZ DENGAN METODE TIME SERIES," *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 117–122, Jul. 2021, doi: 10.37373/tekno.v8i2.112.
- [4] N. Azahra, S. C. Alifia, N. P. Andyka, S. Wijayanto, and M. Y. Fathoni, "Peramalan Jumlah Produksi Tebu Menggunakan Metode Time Series Model Moving Averages," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 4, p. 840, Aug. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i4.4388.
- [5] M. Ryfqi, A. Rozaq, and N. A. Mahbubah, "EFISIENSI PERSEDIAAN KANTONG SEMEN BERBASIS METODE MIN-MAX, EOQ, DAN TWO-BIN DI PACKING PLANT PT AKA," *Sigma Teknika*, vol. 5, no. 2, pp. 259–266.
- [6] M. W. Rini and N. Ananda, "Perbandingan Metode Peramalan Menggunakan Model Time Series," *Tekinfor: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 88–101, May 2022, doi: 10.31001/tekinfor.v10i2.1419.
- [7] L. A. Anbar and W. Wahyudin, "Peramalan permintaan tas laptop menggunakan model time series," *Journal Industrial Servicess*, vol. 7, no. 2, p. 285, Apr. 2022, doi: 10.36055/jiss.v7i2.14326.
- [8] F. Oktendar, M. Rafiqi, M. A. Ridiya, and N. Fatayat, "Analisa Peramalan Permintaan Mobil Daihatsu Dengan Metode Time Series," *Jurnal Teknik Mesin Unsyiah*, vol. 8, no. 2, 2020.
- [9] N. Aprilianti, I. Setiawan, and N. Yusuf, "PERAMALAN PERMINTAAN PRODUK SALE PISANG PADA INDUSTRI 'SAHABAT' DI DUSUN CIJOHO DESA MARGAJAYA KECAMATAN SUKADANA KABUPATEN CIAMIS FORECASTING DEMAND FOR SALE BANANA PRODUCTS IN THE 'SAHABAT' INDUSTRY IN CIJOHO HAMLET, MARGAJAYA VILLAGE, SUKADANA SUBDISTRICT, CIAMIS DISTRICTS."
- [10] "ANALISA PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN PRODUKSI DALAM UMKM".
- [11] E. Yacoba Nugraha and W. Suletra, "Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxygan pada PT. Samator Gresik," 2017.

- [12] Anna Nita Kusumawati, Muhammad Ghofur, Mega Anggraeni Putri, Zaki Abdullah Alfatah, and Mu'adzah, "Peramalan Permintaan Menggunakan Time Series Forecasting Model Untuk Merancang Resources Yang Dibutuhkan IKM Percetakan," *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 2, no. 2, pp. 105–115, Nov. 2021, doi: 10.37373/jenius.v2i2.159.
- [13] P. Al Zukri, S. Nurina Widyaningrum, Q. Aini, S. Informasi, and S. dan Teknologi, "FORECASTING PERMINTAAN POMPA AIR DANGKAL SHIMIZU MENGGUNAKAN METODE TIME SERIES."
- [14] Z. Mardhiyah¹, R. Aurachman, P. Giri, and A. Kusuma, "PENENTUAN JUMLAH PERENCANAAN PERMINTAAN TERHADAP PRODUK AQUA DENGAN METODE PERAMALAN TIME SERIES (STUDI KASUS PADA PT TIRTA INVESTAMA BANDUNG) DETERMINATION OF TOTAL DEMAND PLANNING AQUA PRODUCTS USING TIME SERIES FORECASTING METHOD (CASE STUDY IN PT TIRTA INVESTAMA BANDUNG)".
- [15] J. Hasil, P. Dan, K. Ilmiah, and M. Jufriyanto, "Peramalan Permintaan Keripik Singkong dengan Simulasi Monte Carlo Forecasting Demand for Cassava Chips with Monte Carlo Simulation," 2020.
- [16] J. N. Aziza, "Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services," 2022.
- [17] A. Khamid1, D. F. Suyatno2, and S. Informasi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Peramalan Penjualan pada Songkok Palapa Gresik dengan menggunakan Metode Time-Series Berbasis Website," *JEISBI*, vol. 02, p. 2021.
- [18] A. Lusiana and P. Yuliarty, "PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X."
- [19] D. Anisya Ramdani, dan Fahriza Nurul Azizah, S. H. Karawang Jl Ronggo Waluyo, K. Tim, and K. Karawang, "ANALISIS PERBANDINGAN PERAMALAN PERMINTAAN PELUMAS PT XYZ DENGAN METODE MOVING AVERAGE, EXPONENTIAL SMOOTHING DAN NAIVE METHOD."
- [20] N. E. Chandra and S. A. Rohmaniah, "Perbandingan Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing pada Peramalan Inflasi Kota Purwokerto," vol. 12, no. 1, pp. 49–55, 2022, doi: 10.24843/JMAT.2022.v12.i01.p148.