

**EVALUASI PERAMALAN PENJUALAN
UNTUK MENENTUKAN BESARAN PRODUKSI YANG OPTIMAL
PADA PERUSAHAAN UMUM DAERAH (PERUMDA) PERKEBUNAN
KAHYANGAN JEMBER**

Adhila Dyah Nirmala¹, Achmad Hasan Hafidzi², Yusron Rozzaid³

Universitas Muhammadiyah Jember ^{1,2,3}

adhiladyahn@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mencari tahu metode peramalan yang terbaik guna mengatasi terjadinya kesenjangan antara permintaan kopi sangrai yang diinginkan konsumen dengan produksi yang di penuhi oleh Perumda Perkebunan Kahyangan Jember, serta menentukan jumlah produksi kopi sangrai pada periode berikutnya berdasarkan metode peramalan yang terbaik. Data yang dipergunakan merupakan data sekunder dalam bentuk laporan mengenai produksi dan penjualan kopi yang telah dipanggang. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 24 data bulanan penjualan kopi sangrai dengan teknik purposive sampling. Dalam penelitian ini, digunakan model peramalan *Time Series* yang terdiri dari metode *Naive*, *Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*. Penilaian kesalahan peramalan memakai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai akurasi kesalahan. Hasil penelitian menyatakan bahwa metode *Moving Average* 4 bulan merupakan metode peramalan terbaik. Hal ini berdasarkan pengukuran kesalahan peramalan nilai MAPE sebesar 13%. Semakin kecil nilai persentase (*percentage error*) pada MAPE, semakin tinggi tingkat akurasi dari hasil peramalan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode *Moving Average* 4 bulan dapat digunakan sebagai acuan perusahaan dalam menentukan produksi kopi sangrai diperiode berikutnya yaitu sebesar 2.248, 75 kg.

Kata Kunci: Exponential Smoothing; MAPE; Moving Average; Naive; Peramalan; Time Series

ABSTRACT

The purpose of this study is to find out the best forecasting method to overcome the gap between the demand for roasted coffee desired by consumers and the production fulfilled by the company. The data used is secondary data in the form of reports on the production and sales of roasted coffee Perumda Kahyangan Jember Plantation. The sample used in this study was 24 sales data of roasted coffee per month with *purposive sampling techniques*. The forecasting

model used in this study is *Time Series* consisting of *Naive*, *Moving Average* methods, and *Exponential Smoothing* with a *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) measuring instrument as a standard reference for measuring forecasting errors. The results showed that the 4-month *Moving Average* method is the best forecasting method. This is based on the measurement of the forecasting error of the MAPE value of 13%. The lower the percentage error in MAPE, the more accurate the forecasting results. From the results of the study, it can be concluded that the *Moving Average* method for a period of 4 months can be used as a reference for companies in determining roasted coffee production in the next period, which is 2,248.75 kg.

Keywords: *Exponential Smoothing; MAPE; Moving Average; Naive; Forecasting; Time Series*

PENDAHULUAN

Kopi merupakan komoditas perkebunan yang paling diminati sebagai penyumbang devisa terbesar bagi Negara Indonesia. BPS melaporkan pada tahun 2021, produksi kopi Indonesia mencapai 774,60 ton (BPS, 2021). Pada tahun 2020/21, konsumsi kopi di Indonesia mencapai 5.000.000 kantong 60 kg, menurut Organisasi Kopi Internasional (ICO, 2021). Dengan total luas perkebunan 113.470 ha, Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu daerah terpenting dalam industri kopi Indonesia. Dengan luas 18.318 ha, Kabupaten Jember adalah salah satu daerah penghasil kopi paling produktif di Provinsi Jawa Timur (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2022). Kabupaten Jember terletak dengan baik untuk budidaya kopi, antara pegunungan Hyang Argopuro dan Raung (Diskominfo Kab. Jember, 2021). Perhelatan RPJMD Kabupaten Jember 2021-2026 juga mengakui Kabupaten Jember sebagai kota kopi dengan tujuan menjadikannya produsen utama kopi robusta Indonesia. (Jemberkab, 2021). Salah satu perusahaan agroindustri dibidang pengolahan kopi Kabupaten Jember adalah Perusahaan Umum Daerah (Perumda) Perkebunan Kahyangan Jember yang memiliki luas areal HGU 3.800,6039 Ha.

Dalam kegiatan produksi Perumda Perkebunan Kahyangan Jember, penentuan jumlah produksi kopi sangrai saat ini didasarkan pada jumlah permintaan pasar sebelumnya. Sedangkan permintaan pasar selama ini bersifat fluktuatif sehingga jumlah produksi sering tidak sesuai dengan jumlah penjualannya. Selain itu, belum diterapkannya suatu metode dalam memprediksi dan jadwal produksi secara khusus untuk setiap bulannya. Mengakibatkan terjadi kesenjangan antara permintaan yang diinginkan konsumen dengan produksi yang di penuhi oleh perusahaan. Hal terbukti pada tahun 2020 dan 2021 ada permintaan konsumen sebesar 28.049,90 kg dan 23.090,11 kg yang tidak terpenuhi karena jumlah produksi lebih sedikit

sebesar 26.214, 45 kg dan 23.090,11 kg, sedangkan tingkat permintaannya lebih tinggi. Perusahaan terancam kehilangan kesempatan memperoleh laba dan terancam kehilangan konsumen jika produksi tersebut tidak terpenuhi di waktu yang tepat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Perumda Perkebunan Kahyangan Jember memerlukan suatu tindakan rencana produksi yang optimal untuk mengatasi permasalahan yang telah terjadi. Tujuan dari rencana produksi perusahaan adalah untuk menentukan barang apa yang akan diproduksi dan dalam jumlah berapa yang diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan di masa depan. (Alviyanur, 2022). Untuk memenuhi permintaan dengan biaya serendah mungkin selama pelaksanaan proses produksi, penting untuk mempertimbangkan optimalisasi produksi sebagai bagian dari proses perencanaan. Namun, peramalan harus mendahului perencanaan produksi untuk memastikan bahwa yang terakhir sejalan dengan atau mendekati keadaan sebenarnya. (Sudiman, 2020).

Peramalan atau *forecasting* yaitu seni dan ilmu untuk memperkirakan peristiwa di masa depan dengan menggunakan data historis (Heizer & Render, 2017). Peramalan dalam aktivitas produksi bertujuan untuk mengantisipasi ketidakpastian guna memperoleh perkiraan yang mendekati situasi sebenarnya. Meskipun peramalan tidak akan pernah "sempurna", hasil ramalan akan memberikan arah bagi rencana tersebut (Sukmono & Supardi, 2020).

Keberhasilan manajemen persediaan sebagian tergantung pada seberapa baik prediksi berjalan. Untuk menghindari pemborosan waktu dan sumber daya dan kehilangan peluang penjualan, bisnis dapat mengambil manfaat dari menggunakan data perkiraan penjualan yang akurat sebagai dasar untuk perencanaan produksi (kehilangan peluang) (Marlina et al., 2018). Perencanaan produksi yang ideal untuk memenuhi permintaan kopi sangrai di Perumda Perkebunan Kahyangan Jember dapat ditentukan berdasarkan temuan peramalan yang sangat baik dan tepat. Tujuannya di sini adalah untuk menghasilkan perkiraan yang menghasilkan kesalahan sesedikit mungkin, dengan metrik umum termasuk MAD, MSE, dan MAPE. Metode peramalan yang efektif akan menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi. Semakin rendah nilai akurasi yang didapatkan, maka nilai peramalan semakin mendekati nilai actual (Azman Maricar, 2019).

Dalam penelitian (Paruntu et al., 2018), Dengan memahami perkiraan penjualan produk, bisnis seperti PT. Sinar Galesong Mandiri Sulawesi Utara dapat mengukur dengan lebih baik berapa banyak stok yang harus disimpan untuk mencukupi permintaan yang diharapkan. *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* digunakan untuk peramalan, dengan MAD, MSE dan MAPE, berfungsi sebagai pengukuran akurasi. Penelitian yang dilakukan oleh (Anshori & Widyaningrum, 2022), peramalan

digunakan untuk memprediksi dan meminimalisir terjadinya sisa barang yang banyak, sehingga dapat membantu UD. Sayur Gresik dalam menentukan jumlah produk yang seharusnya disediakan. Metode peramalan yang dipakai adalah *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan ukuran akurasi berupa MAD, MSE, dan MAPE. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, maka dalam penelitian ini menggunakan metode peramalan *Naive*, *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan ukuran akurasi berupa MAPE.

Dari permasalahan yang terjadi maka penelitian ini bertujuan untuk mencari tahu metode peramalan yang terbaik guna mengatasi terjadinya kesenjangan antara permintaan kopi sangrai yang diinginkan konsumen dengan produksi yang di penuhi oleh Perumda Perkebunan Kahyangan Jember, serta menentukan jumlah produksi kopi sangrai pada periode berikutnya berdasarkan metode peramalan yang terbaik.

KAJIAN TEORI

Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) yaitu suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam meramalkan peristiwa dimasa mendatang dengan menggunakan data historis (Heizer & Render, 2017). Sedangkan Rusdiana (2014) mengatakan bahwa Istilah peramalan mengacu pada tindakan berspekulasi pada nilai masa depan, seperti permintaan yang diharapkan untuk suatu produk atau barang.

Rusdiana, (2014) menjelaskan Ini juga merupakan tujuan peramalan untuk mendapatkan perkiraan dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) rendah. Untuk perencanaan produksi yang efisien untuk memenuhi permintaan pelanggan, dan sebagai dasar untuk pilihan lain, peramalan yang sangat baik dan akurat sangat penting. (Marlina et al., 2018).

Jenis-Jenis Peramalan

Menurut sifat ramalan yang disusun, peramalan dibagi menjadi dua (Rusdiana, 2014):

- a. Saat membuat prediksi, peramal kualitatif melihat ke masa lalu untuk mencari petunjuk. Karena intuisi, pandangan, pengetahuan, dan faktor pengalaman kompuler ke dalam penentuan hasil prediksi, Peramalan kualitatif melibatkan penggunaan faktor-faktor kualitatif yang terjadi di masa lalu sebagai dasar peramalan.
- b. Peramalan kuantitatif melibatkan pembuatan prediksi menggunakan data numerik historis. Keakuratan prediksi sangat sensitif terhadap metodologi yang digunakan. Analisis deret waktu dan analisis sebab akibat membentuk dua kategori utama pendekatan kuantitatif (kasual).

Pola Data Peramalan

Dimungkinkan untuk mengklasifikasikan pola data ke dalam empat kategori besar: horizontal, musiman, tren, dan siklus. (Widjajati et al., 2017):

1. Pola Horizontal atau stasioner

Fenomena ini terjadi ketika data cenderung fluktuasi secara relatif konsisten. Meskipun terdapat perubahan naik atau turun, namun secara keseluruhan masih tetap berada di sekitar titik rata-rata.

2. Pola Musiman

Pola musiman terjadi ketika nilai data diberi dampak oleh aspek-aspek musiman seperti kondisi cuaca, musim liburan, atau hari-hari besar. Penjualan musiman cenderung terjadi setahun sekali, tetapi kadang-kadang dapat terjadi sebulan sekali atau bahkan seminggu sekali.

3. Pola Siklis (*Cycle*)

Fenomena ini terjadi ketika data diberi dampak oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang yang terkait dengan siklus bisnis.

4. Pola Trend

Pola trend terjadi bila data mengalami kenaikan atau penurunan dalam jangka panjang selama periode waktu (t) yang akan diamati.

Metode Deret Waktu (*Time Series*)

Metode *time series* berarti menguraikan data-data ditahun lalu ke dalam komponen kemudian diproyeksikan ke masa yang akan datang. Adapun beberapa metode yang bisa dipakai untuk menganalisis data tersebut, adalah:

1. *Naive Method*

Metode peramalan ini mengasumsikan bahwa permintaan pada masa berikutnya akan sama dengan permintaan di era sebelumnya. Dalam hal objektivitas dan efisiensi, metode sederhana ini memprediksi kemenangan.

$$F_t = Y_{t-1}$$

2. *Moving Average*

Metode prediksi ini memanfaatkan data historis yang sudah dikumpulkan. Berikut ini yaitu rumus untuk teknik *Moving Average*:

$$\text{Permintaan rata-rata} = \frac{\sum \text{permintaan } n \text{ dalam periode sebelumnya}}{n}$$

3. *Exponential Smoothing*

Metode *Exponential Smoothing* adalah teknik peramalan yang menggunakan rata-rata tertimbang dari nilai-nilai sebelumnya. Dalam metode ini, terdapat konstanta penghalusan

(α) yang digunakan oleh peramal dan memiliki nilai antara 0 dan 1. Secara matematis, persamaan *Exponential Smoothing* dapat disimpulkan sebagai berikut:

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

Ukuran Akurasi Hasil Peramalan

Terdapat beberapa ukuran yang bisa dipakai dalam mengukur akurasi hasil peramalan (Heizer & Render, 2017):

1. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

Mean Absolute Deviation (MAD) dapat dihitung dengan menjumlahkan nilai absolut dari setiap kesalahan peramalan, kemudian hasilnya dibagi dengan jumlah periode data (n). Berikut yaitu rumus untuk menghitung MAD:

$$\text{MAD} = \sum \left| \frac{A_t - E_t}{n} \right|$$

2. MSE (*Mean Square Error*)

MSE ditentukan dengan menambahkan kuadrat dari semua kesalahan perkiraan dan kemudian membaginya dengan jumlah total sesi peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{MSE} = \sum \frac{(A_t - E_t)^2}{n}$$

3. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE dihitung sebagai selisih rata-rata absolut antara nilai peramalan dan nilai aktual, yang kemudian diungkapkan dalam bentuk persentase. Semakin rendah nilai persentase (percentage error) pada MAPE, semakin tinggi tingkat akurasi atau kebaikan metode peramalan yang digunakan. (Harahap & Darnius, 2022). Berikut ini nilai range Mape yang dapat digunakan sebagai bahan pengukuran keterampilan dari suatu metode peramalan:

Tabel 1.

Range Nilai MAPE

Range MAPE	Arti Nilai
< 10%	Keterampilan model peramalan sangat baik
10%-20%	Keterampilan model peramalan baik
20%-50%	Keterampilan model peramalan layak (cukup baik)
>50%	Keterampilan model peramalan buruk (tidak akurat)

Sumber: Azman Maricar, 2019

Secara matematis, MAPE dirumuskan sebagai berikut :

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

Peta Kontrol Tracking Signal

Tracking Signal ialah perbandingan antara total kumulatif error (selisih antara nilai peramalan dengan nilai aktual) dengan RSFE (*Running Sum Of The Absolute Deviation*).

Rumus yang dipakai untuk menghitung nilai Tracking Signal yaitu adalah:

$$\begin{aligned} \text{Tracking Signal} &= \frac{\text{RSFE/Commulative error}}{\text{MAD}} \\ &= \frac{\sum(\text{actual demand in period } i - \text{forecast demand in period } i)}{\text{MAD}} \end{aligned}$$

Sebuah tracking signal dikatakan "baik" jika RSFE-nya rendah, dan memiliki jumlah kesalahan positif yang seimbang dengan jumlah kesalahan negatif, sehingga nilai pusat dari tracking signal mendekati nol. (Pujia Khan et al., 2023). George Plossl dan Oliver Wight, dua spesialis dalam perencanaan produksi dan kontrol inventmy, merekomendasikan pengaturan batas kontrol untuk melacak sinyal minimal -4 dan maksimum +4. Oleh karena itu, model prediksi harus dievaluasi jika sinyal pelacakan telah melampaui batas kontrol, karena ketidakakuratan perkiraan tidak dapat diterima.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memakai pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif yang berkaitan dalam peramalan penjualan Kopi Sangrai untuk menentukan besaran produksi yang optimal di Perumda Perkebunan Kahyangan Jember. Maka variabel yang diteliti antara lain permintaan atau penjualan melalui peramalan dengan menggunakan data permintaan kopi sangrai ditahun 2021 dan 2022. Dalam penelitian ini sumber data yang dipakai yaitu data sekunder yang berupa laporan data produksi dan permintaan/penjualan kopi sangrai yang diperoleh langsung dari perusahaan. Metode pengumpulan data melalui studi pustaka, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Populasi dalam penelitian ini yaitu jumlah permintaan atau penjualan produk kopi sangrai di Perumda Perkebunan Kahyangan Jember. Jumlah sampel yang dipakai dalam penelitian ini sebanyak 24 data bulanan penjualan kopi sangrai dengan teknik *purposive sampling*. Dengan pertimbangan data permintaan atau penjualan kopi sangrai ditahun 2021-2022 merupakan data terbaru yang sudah lengkap diperoleh mulai bulan Januari hingga Desember. Analisis data memakai metode *Time Series* yang meliputi metode *Naive*, *Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* dengan alat bantu *software Minitab19* dan *Microsoft Excell*. Lalu untuk mengukur akurasi kesalahan peramalan memakai MAPE.

HASIL PENELITIAN

Identifikasi Pola Data

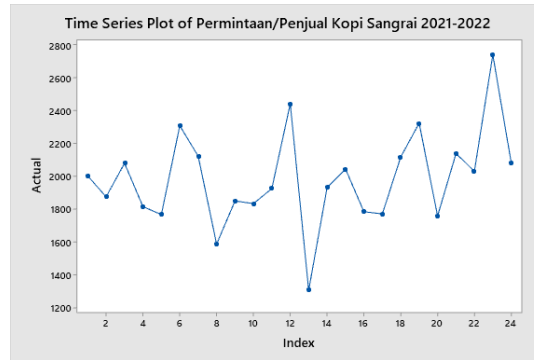
Langkah pertama sebelum dilakukannya peramalan dengan mengumpulkan sata-data historis perusahaan. Data-data historis digunakan sebagai acuan dalam kegiatan peramalan. Dalam penelitian ini data historis disajikan dalam bentuk data bulanan. Berikut ini data permintaan kopi sangrai pada tahun 2021-2022:

Tabel 2.
Data Permintaan Kopi Sangrai 2021-2022

Bulan	Jumlah Permintaan (Kg)	
	2021	2022
Januari	2.003,50	1.606,50
Februari	1.876,00	1.932,50
Maret	2.080,65	2.045,50
April	1.816,25	1.785,50
Mei	1.768,00	1.771,94
Juni	2.308,95	2.119,00
Juli	2.123,47	2.324,50
Agustus	1.588,00	1.759,50
Sepember	1.851,25	2.139,00
Oktober	1.834,50	2.032,50
November	1.926,45	2.740,50
Desember	2.443,20	2.083,00

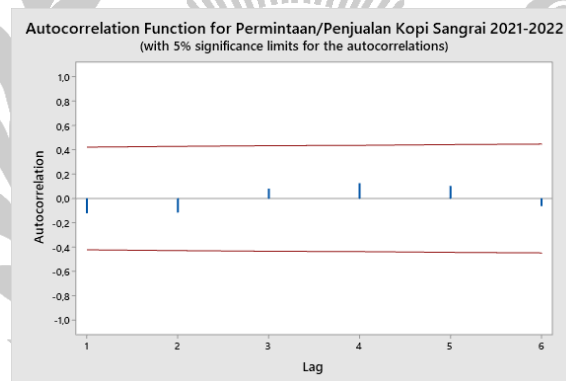
Sumber: Perumda Perkebunan Kahyangan Jember, 2023

Tabel 2 menunjukkan jumlah permintaan/penjualan kopi sangrai tahun 2021-2022 pada Perumda Perkebunan Kahyangan Jember. Setelah mengumpulkan data historis, data tersebut kemudian diidentifikasi pola datanya untuk mengetahui apakah data tersebut mengandung pola horizontal atau stasioner, pola musiman, dan pola trend. Berdasarkan tabel 2, maka grafik plot *time series* data permintaan sebagai berikut:



Gambar 1. Plot *Times Series* Penjualan/Permintaan Kopi Sangrai 2021-2022
(Sumber: Data sekunder diolah, 2023)

Berdasarkan grafik plot *time series* pada gambar 1 menunjukkan adanya unsur horizontal atau stasioner. Hal ini dapat dilihat jumlah penjualan kopi sangrai selama 24 bulan mengalami fluktuasi yang relatif konstan. Meskipun ada kenaikan atau penurunan, namun jika dirata-rata masih sekitaran titik rata-rata. Untuk lebih memastikan jika data tersebut mengandung unsur stasioner, maka dapat dilakukan uji autokorelasi.



Gambar 2. Plot ACF Kopi Sangrai 2021-2022
(Sumber: Data Sekunder diolah, 2023)

Gambar 2 menunjukkan plot ACF kopi sangrai selama 24 periode. Garis berwarna biru adalah koefisien lag. Garis atas dan bawah dari nomor korelasi tidak menunjukkan autokorelasi. Hal tersebut ditunjukkan dari lag 1 hingga lag 6 tidak ada yang melewati garis merah yang berada di atas dan dibawah. Kurangnya fitur tren yang terlihat menunjukkan bahwa data tidak berkorelasi, independen, dan stabil. Dengan demikian dapat disimpulkan data tersebut bersifat stasioner karena terbukti tidak ada korelasi, sehingga metode *Naive*, *Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* layak digunakan untuk peramalan.

Pemilihan Metode Peramalan Terbaik

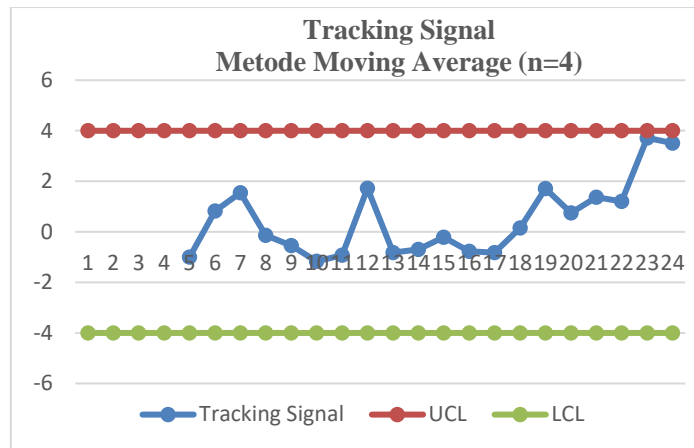
Setelah dilakukan pengolahan data dengan memakai beberapa metode peramalan yang telah diuji, diketahui nilai kesalahan (*error*) yang telah di peroleh. Pemilihan metode peramalan terbaik dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran *Mean Absolute Error Percentage* (MAPE) dari setiap metode yang diuji. Dalam konteks meramalkan kopi sangrai di Perumda Perkebunan Kahyangan Jember, metode peramalan dengan tingkat MAPE terendah dipilih sebagai metode peramalan terbaik yang paling cocok. Ringkasan hasil pengukuran MAPE dari setiap metode peramalan yang telah diuji bisa ditinjau pada tabel 3 berikut:

Tabel 3.
Hasil Pengukuran Nilai MAPE

Metode	MAPE
<i>Naive</i>	18%
<i>Moving Average (3)</i>	14%
<i>Moving Average (4)</i>	13%
<i>Exponential Smoothing</i> α 0,9	17%

Sumber: Data Sekunder diolah, 2023

Dari tabel 3 hasil perbandingan nilai MAPE ditentukan bahwa metode peramalan *Moving Average* periode 4 bulan merupakan metode yang memperoleh nilai MAPE terendah dibandingkan metode peramalan lainnya yakni sebesar 13%. Semakin kecil nilai MAPE yang didapatkan, maka semakin baik kemampuan metode peramalan yang dipakai dapat dikatakan. karena hasil peramalan mendekati nilai aktual. Selain itu hasil peta kontrol *tracking signal* metode *moving average* 4 bulan tidak ditemukan periode data yang melebihi batas kontrol atas dan bawah hal ini bisa ditinjau pada gambar 7 berikut:



Gambar 3. Peta Kontrol *Tracking Signal* Metode *Moving Average* (n=4)
(Sumber: Data Sekunder diolah, 2023)

Penentuan Jumlah Produksi Kopi Sangrai diperiode Mendatang

Setelah dilakukan uji beberapa metode peramalan, diketahui bahwa metode peramalan *Moving Average* periode 4 periode merupakan metode peramalan terbaik. Maka untuk mengetahui jumlah produksi kopi sangrai pada periode berikutnya dapat dihitung dengan memakai metode *Moving Average* periode 4 periode. Hasil perhitungan peramalan kopi sangrai pada periode berikutnya berdasarkan metode peramalan terbaik bisa ditinjau sebagai berikut:

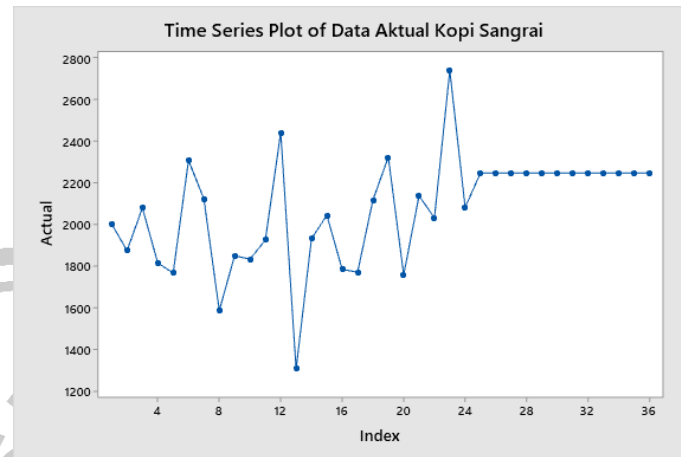
Tabel 4.
Hasil Peramalan Kopi Sangrai 1 Periode Mendatang

Periode (n)	Forecast (2021)	Forecast (2022)	Forecast (2023)
Januari		2.013,85	2.248,75
Februari		1.877,66	
Maret		1.902,16	
April		1.931,93	
Mei	1.944,10	1.767,50	
Juni	1.885,23	1.883,86	
Juli	1.993,46	1.930,49	
Agustus	2.004,17	2.000,24	
September	1.947,11	1.993,74	
Oktober	1.967,92	2.085,50	
November	1.849,31	2.063,88	
Desember	1.800,05	2.167,88	

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2023

Tabel 4 menunjukkan hasil peramalan kopi sangrai pada periode mendatang, yakni di bulan Januari 2023. Hasil peramalan kopi sangrai periode mendatang sebesar 2.248, 75 Kg.

Dalam peramalan metode *Moving Average* memerlukan data historis dan hanya bisa meramalkan satu periode kedepan. Hasil peramalan tersebut didapatkan berdasarkan menggunakan metode *Moving Average* 4 bulan dengan menggunakan data aktual kopi sangrai pada tahun 2021-2022. Apabila data peramalan digabungkan dengan data aktual, maka plot time series yang diperoleh sebagai berikut:



Gambar 5. Plot *Time Series* Gabungan Data Aktual dan Hasil Peramalan
(Sumber: Data Sekunder diolah, 2023)

PEMBAHASAN

Berdasarkan teori peramalan secara umum peramalan dapat membantu perusahaan dalam kegiatan perencanaan dimasa mendatang. Perusahaan dapat menentukan jumlah produksi dimasa mendatang yang mendekati keadaan sebenarnya. Penggunaan metode dalam kegiatan peramalan dapat mengendalikan jumlah persediaan pada suatu perusahaan karena Untuk menghindari pemborosan waktu dan sumber daya dan kehilangan peluang penjualan, bisnis harus memanfaatkan data peramalan penjualan sebagai dasar untuk perencanaan produksi (kehilangan peluang) (Marlina et al., 2018). Sesuai teori yang dikemukakan Rusdiana (2014), Ini juga merupakan tujuan peramalan untuk mendapatkan perkiraan dengan Mean *Absolute Percentage Error* (MAPE) rendah yang artinya peramalan dikatakan baik apabila hasil peramalan memiliki nilai kesalahan terendah berdasarkan perhitungan MAPE. Dengan demikian hasil peramalan yang akurat bisa dipakai sebagai dasar keputusan dalam penentuan perencanaan produksi untuk kedepannya.

Hasil perhitungan dari berbagai metode peramalan yang diuji, yakni metode *Naive*, *Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* yang dihitung dengan alat bantu *software Excell*, diperoleh metode peramalan terbaik berdasarkan nilai MAPE terendah sehingga dapat digunakan oleh Perumda Perkebunan Kahyangan Jember untuk kedepannya adalah metode

Moving Average 4 periode. Hasil ukuran akurasi peramalan diperoleh nilai akurasi MAPE sebesar 13% dibandingkan dengan metode lainnya seperti metode *Naive* sebesar 18%, metode *Moving Average* 3 periode sebesar 14%, metode *Moving Average* 4 periode sebesar 13%, dan metode *Exponential Smoothing* ($\alpha=0,9$) sebesar 17%. Meskipun nilai MAPE yang dihasilkan dari ketiga metode tersebut sama-sama berada pada antara range 10%-20% yang artinya dari ketiga metode yang diuji memiliki kemampuan model peramalan yang baik, namun berdasarkan angka metode *Moving Average* 4 periode yang menghasilkan nilai MAPE 13% yang terendah. Tingkat kesalahan MAPE yang lebih kecil menunjukkan perkiraan yang lebih tepat. Jika MAPE adalah 13%, maka deviasi rata-rata dari nilai yang diperkirakan ke nilai aktual adalah 13%. Selain itu hasil peta kontrol *tracking signal* metode *moving average* 4 bulan tidak ditemukan periode data yang melebihi batas kontrol atas dan bawah, serta antara nilai positif *tracking signal* dengan nilai negatif *tracking signal* seimbang dan diperoleh nilai RSFE terendah sebesar 327,87. Suatu *tracking signal* dapat dikatakan baik apabila mempunyai nilai RSFE yang rendah, dan diantara nilai positif *tracking signal* dengan nilai negatif *tracking signal* seimbang sehingga pusat *tracking signal* mendekati nol. Dapat disimpulkan metode *Moving Average* periode 4 periode dapat diterima dan dapat dikatakan baik sehingga dapat membantu perusahaan dalam menentukan jumlah produksi kopi sangrai yang optimal pada periode selanjutnya. Hasil peramalan kopi sangrai pada periode berikutnya diperoleh sebesar 2.248, 75 kg.

KESIMPULAN

Menurut hasil penelitian dan analisis data pada Perumda Perkebunan Kahyanan Jember dapat disimpulkan bahwa hasil peramalan berdasarkan ketiga metode peramalan yang telah diuji yakni metode *Naive*, *Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* diperoleh nilai akurasi yang dapat dipakai sebagai pertimbangan dalam perencanaan produksi dimasa mendatang. Hasil peramalan dari ketiga metode yang diuji, diperoleh bahwa metode *Moving Average* 4 periode lebih tepat diterapkan oleh perusahaan karena memperoleh nilai MAPE terendah. Hal ini menyatakan bahwa metode peramalan *Moving Average* 4 bulan memiliki hasil peramalan yang mendekati nilai aktualnya.

DAFTAR PUSTAKA

Alviyanur, A. (2022). Analisis Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Forecasting. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 3(3), 426–437. <https://doi.org/10.36418/jist.v3i3.387>

- Anshori, M., & Widyaningrum, D. (2022). Peramalan Permintaan Produk Cepat Rusak Dengan Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 3725-3732. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.4701>
- Azman Maricar, M. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 13(2), 36–123. <https://jsi.stikom-bali.ac.id/index.php/jsi/article/view/193>
- Harahap, F. R., & Darnius, O. (2022). Optimasi Parameter Exponential Smoothing Holt-Winters Dengan Metode Golden Section Dan Pencarian Dikotomi. *FARABI: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 104–115. <https://doi.org/10.47662/farabi.v5i2.385>
- Anshori, M., & Widyaningrum, D. (2022). Peramalan Permintaan Produk Cepat Rusak Dengan Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 3725-3732. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.4701>.
- Marlina, W. A., Susiana, S., N, E., & Ahmad, F. A. (2018). Forecasting technique using time sequence: model penentuan volume produksi Sanjai di UKM Rina Payakumbuh. *Jurnal Manajemen*, 9(2), 187. <https://doi.org/10.32832/jm-uika.v9i2.1567>
- Meliana, D., Suharto, S., & Endah Suwarni, P. (2020). Analisis Peramalan Penjualan Air Minum Dalam Kemasan 240ml Pada PT Trijaya Tirta Darma (Great) Dengan Metode Single Moving Average Dan Exponential Smoothing. *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 4(2) 114-1120. <https://doi.org/10.37090/indstrk.v4i2.235>
- Paruntu, S. A., Palandeng, I. D., Ekonomi dan Bisnis, F., & Manajemen Universitas Sam Ratulangi, J. (2018). Analisis Ramalan Penjualan Dan Persediaan Produk Sepeda Motor Suzuki Pada Pt Sinar Galesong Mandiri Malalayang Analysis Of Sales Forecast And Inventory For Suzuki Motorcycle Products At Pt Sinar Galesong Mandiri Malalayang. *Jurnal EMBA*, 6(4), 2828–2837. <https://doi.org/10.35794/emba.v6i4.21067>
- Pujia Khan, S., Mustika Ayuningtyas, S., Rohmah, W., Indah Vindari, Z., & Gita Azzahra, A. (2023). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Exponential Smoothing dan Linier Regresion pada Peramalan Permintaan Part Joint Brake Rod KTM. *VIII(1)*, 4251-4260. <https://doi.org/https://doi.org/10.32672/jse.v8i1.5523>
- Rusdiana, A. (2014). *Manajemen Operasi*. Bandung: CV PUSTAKA SETIA.
- Sudiman, S. (2020). Peramalan Untuk Perencanaan Produksi Stop Valve Tipe Tx277s Menggunakan Metode Peramalan Deret Waktu (Time Series) Di Pt. Xyz. *Jitmi (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri)*, 3(1), 7-14. <https://doi.org/10.32493/jitmi.v3i1.y2020.p7-14>
- Sukmono, R. A., & Supardi. (2020). *Manajemen Operasional dan Implementasi dalam Industri*. Sidoarjo: UMSIDA Press.

Wiharja, A. F., & Ningrum, H. F. (2020). Analisis Prediksi Penjualan Produk PT. Joenoes Ikamulya Menggunakan 4 Metode Peramalan Time Series. *Jurnal Bisnisan : Riset Bisnis Dan Manajemen*, 2(1), 43–51. <https://doi.org/10.52005/bisnisan.v2i1.23>

