

## **Peramalan Produksi CPO (*Crude Palm Oil*) Pada PT. XYZ**

**Rafiqa Fijra<sup>1</sup>, Michael Navero<sup>2</sup>**

Universitas Muhammadiyah Palembang  
Jl. Jenderal Ahmad Yani, Dua, 13 Ulu, Kec. Seberang Ulu II,  
Kota Palembang, Sumatera Selatan 30263

*\*Corresponding Email: fijrarafiqa@mail.com*

### **ABSTRAK**

*Ketidakstabilan produksi dialami oleh PT. XYZ yang dikarenakan jumlah pasokan Tandan Buah Segar (TBS) yang beragam dari pemasoknya. Peramalan produksi dilakukan untuk mengetahui besarnya jumlah produksi untuk masa yang akan datang. Peramalan produksi juga membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan berdasarkan hasil peramalan perusahaan dan memiliki tingkat kesiapan kapasitas produksi yang optimal untuk mempertahankan efisiensi dari kegiatan operasional. Sejumlah metode peramalan diterapkan pada penelitian ini yaitu, Moving Average, Exponential Smoothing dan Regresi Linier. Selanjutnya dilakukan perhitungan error dengan menggunakan Mean Absolute Error (MAE) dan diperoleh nilai error terkecil terdapat pada metode regresi linier. Sehingga metode peramalan yang digunakan untuk meramalkan jumlah produksi CPO pada periode yang akan datang adalah metode regresi linier. Dengan demikian pada penelitian ini dihasilkan ramalan jumlah produksi CPO pada perusahaan untuk 6 periode selanjutnya.*

*Kata kunci: CPO, Metode Peramalan, Penjualan CPO.*

### **ABSTRACT**

*Production instability experienced by PT. XYZ due to the varying supply of Fresh Fruit Bunches (TBS) from its suppliers. Production forecasting is done to determine the amount of production for the future. Production forecasting also assists companies in making decisions based on the company's forecasting results and has an optimal level of production capacity readiness to maintain the efficiency of operational activities. A number of forecasting methods are applied in this study, namely, Moving Average, Exponential Smoothing and Linear Regression. Then the error calculation is performed using the Mean Absolute Error (MAE) and the smallest error value is obtained in the linear regression method. So the forecasting method used to predict the amount of CPO production in the coming period is the linear regression method. Thus, this study produced a forecast of the amount of CPO production in the company for the next 6 periods.*

*Keywords: CPO, CPO sales, Forecasting Methods.*

## **1. PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara produsen minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) terbesar di dunia dan memiliki pandangan ke depan untuk mampu mengantisipasi tantangan dan peluang untuk komoditas ini [1]. Untuk memperoleh keberhasilan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka diperlukan suatu perencanaan peramalan penjualan yang harus disiapkan dengan baik agar perusahaan dapat menunjang pencapaian tujuan produksi. Dengan menggunakan Peramalan atau *Forecasting* perusahaan dapat memperkirakan apa yang terjadi dimasa datang dengan menggunakan data-data dimasa lampau atau data historis perusahaan [2]. Menurut [3], peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Peramalan penjualan memungkinkan sebuah perusahaan memiliki tingkat kesiapan kapasitas produksi yang optimal untuk mempertahankan efisiensi dari kegiatan operasional.

PT. XYZ melakukan produksi sesuai jumlah Tandan Buah Segar (TBS) yang dihasilkan oleh beberapa kebun yang menjadi pemasoknya. Perusahaan ini mengalami ketidakstabilan jumlah

produksi yang disebabkan oleh beberapa faktor. Untuk menghadapi masalah ketidakstabilan jumlah produksi maka dilakukan peramalan agar perusahaan mengetahui besarnya jumlah produksi untuk masa yang akan datang yang bertujuan untuk membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan berdasarkan hasil peramalan perusahaan dan memiliki tingkat kesiapan kapasitas produksi yang optimal untuk mempertahankan efisiensi dari kegiatan operasional.

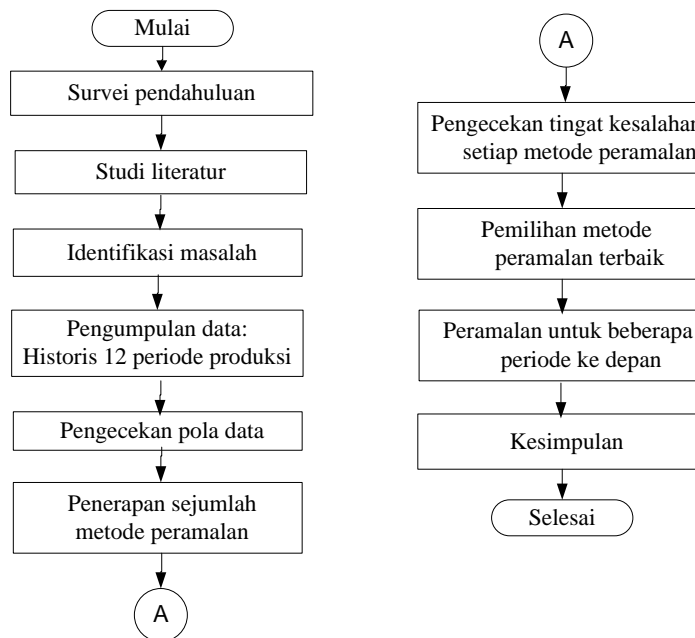
Penelitian ini menggunakan sejumlah metode peramalan berdasarkan jenis pola data produksi yang dihasilkan oleh PT.XYZ. Pada Seto (2016) dalam [4] terdapat 4 jenis pola data, yaitu tren, musiman, siklus dan stasioner. Adapun Metode *Moving Average* dan Metode *Exponential Smoothing* adalah metode yang sesuai digunakan untuk pola stasioner atau pola data yang terbentuk dari nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang tetap, stabil atau stasioner terhadap rata-rata. Kedua metode ini tergolong kepada metode ramalan *time series* yang menggunakan runtut waktu dari atau masa lampau.

Pada [5], Metode ramalan dengan Regresi Linear teknik analisis data yang memprediksi nilai data yang tidak diketahui dengan menggunakan nilai data lain yang terkait dan diketahui. Penggunaan analisis regresi berguna untuk mengetahui sejauh mana sebuah variabel memiliki pengaruh terhadap variabel-variabel lainnya. Metode ini tergolong ke dalam metode *causal*, yaitu dengan menguji variabel *independent* yang mempengaruhi variabel *dependent*. Di dalam [4], metode regresi linear tergolong pada metode *causal* yang dapat digunakan untuk semua jenis pola data.

Pada [6] melakukan peramalan produksi CPO di provinsi Riau dengan pendekatan model ARIMA, yaitu salah satu metode peramalan yang tergolong *causal*. Pada [7] melakukan analisis peramalan penjualan CPO dengan menggunakan metode *time series* dengan metode *naive*, *moving average*, *exponential smoothing*, metode tren, dan metode *Boks-Jenkins*. Pada [8] melakukan peramalan jumlah produksi CPO dengan metode *Double Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing*. Pada perusahaan PT.XYZ belum pernah dilakukan peramalan produksi secara kuantitatif maka peneliti akan melakukan peramalan produksi CPO pada perusahaan tersebut.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Peramalan produksi dilakukan dengan memperoleh data historis produksi yang diperoleh dari perusahaan selama 12 bulan, yaitu Desember 2021 hingga November 2022. Data tersebut kemudian akan dilakukan pengecekan pola data dan selanjutnya dilakukan tahap penentuan metode peramalan terbaik untuk data tersebut. Langkah penentuan metode peramalan terbaik diawali dengan melakukan peramalan dengan sejumlah metode yang ditentukan. Peneliti menggunakan metode peramalan *Moving Average*, *Exponential Smoothing* dan Regresi Linier. Kemudian dilakukan perhitungan error hasil peramalan terhadap data aktual setiap metode peramalan yang dilakukan. Perhitungan Error tersebut dilakukan dengan *Mean Absolute Error (MAE)*. Metode yang memiliki error terkecil akan menjadi metode peramalan terbaik. Selanjutnya metode terbaik diterapkan untuk mendapatkan peramalan penjualan untuk periode yang akan datang. Aliran penelitian diilustrasikan pada Gambar 1 berikut:



**Gambar 1.** Diagram alir penelitian

## 2.1 Metode Peramalan

### 2.1.1 *Moving Average*

*Moving Average* adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang [4]. Rumus *Moving Average* adalah sebagai berikut:

Rumus *Moving Average* :

$$MA = (n_1 + n_2 + n_3 + \dots) / N \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

MA = *Moving Average*

n<sub>1</sub> = data periode pertama

n<sub>2</sub> = data periode kedua

n<sub>3</sub> = data periode ketiga dan seterusnya

N = Jumlah periode rata-rata bergerak

### 2.1.2 *Exponential Smoothing*

*Exponential smoothing* adalah suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak [4].

Metode ini digunakan untuk peramalan jangka pendek. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai *mean* yang tetap, tanpa *trend* atau pola pertumbuhan konsisten.

Rumus *Exponential Smoothing* :

$$F_{t+1} = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * F_t \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

X<sub>t</sub> = data pengamatan periode t

F<sub>t+1</sub> = nilai prakiraan periode t

α = konstanta penghalusan

### 2.1.3 *Regresi Linear*

Regresi linier merupakan teknik analisis data yang memprediksi nilai data yang tidak diketahui dengan menggunakan nilai data lain yang terkait dan diketahui. Pada [5], peramalan dalam konteks

ini yaitu menurut data-data yang diolah melalui cara-cara statistik yang kemudian dibuat suatu kesimpulan. Penggunaan analisis regresi berguna untuk mengetahui sejauh mana sebuah variabel memiliki pengaruh terhadap variabel-variabel lainnya.

Rumus Regresi Linier :

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (3)$$

Rumus mencari nilai a :

$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{n} \dots\dots\dots (4)$$

R

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

- a dan b = konstanta
- y = perkiraan jumlah yang diramalkan
- x = urutan tahun

## 2.2 Perhitungan Error Metode Peramalan

Setiap metode peramalan yang dilakukan akan dihitung tingkat error hasil ramalan terhadap data aktual. Perhitungan error dilakukan dengan menggunakan *Mean Absolute Error (MAE)*. *Mean Absolute Error (MAE)* telah banyak digunakan mengevaluasi keakuratan [10]. MAE dilakukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^N |F_t - A_t|}{N} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

- $F_t$  = Ramalan Periode ke – t
- $A_t$  = Data Periode ke – t
- N = Jumlah Data

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Data Produksi

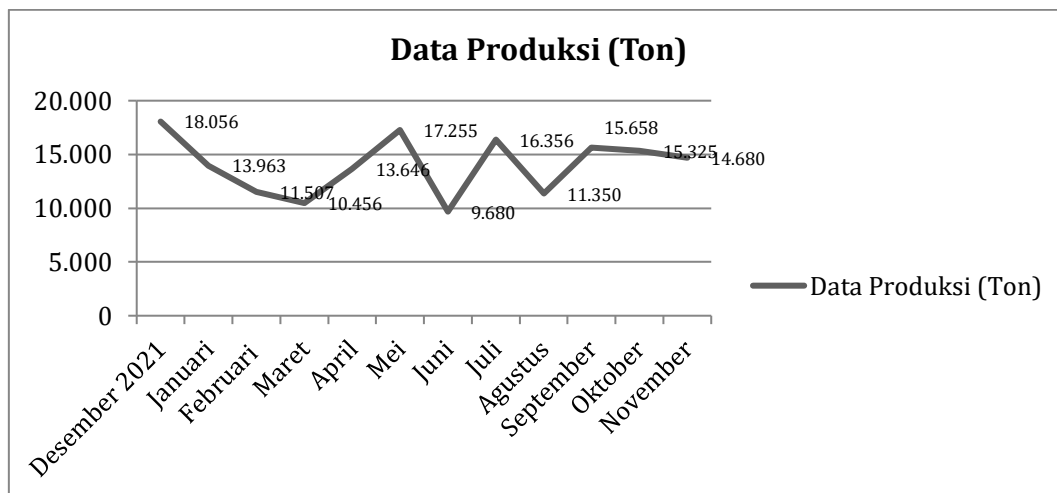
Berikut adalah data produksi pada 12 periode sebelumnya.

Tabel 1. Data Produksi CPO		
Tahun 2021-2022		
No	Bulan	Penjualan CPO (Ton)
1	Desember 2021	18.056
2	Januari 2022	13.963
3	Februari 2022	11.507
4	Maret 2022	10.456
5	April 2022	13.646
6	Mei 2022	17.255
7	Juni 2022	9.680

Tahun 2021-2022		
No	Bulan	Penjualan CPO (Ton)
8	Juli 2022	16.356
9	Agustus 2022	11.350
10	September 2022	15.658
11	Oktober 2022	15.325
12	November 2022	14.680

### 3.2 Pengecekan Pola Data

Selanjutnya dilakukan pengecekan pola data terhadap 12 periode data produksi tersebut, sehingga diperoleh grafik.



Gambar 2. Pola Data Produksi yang dihasilkan

Berdasarkan pola data yang diperoleh, penulis mengasumsikan bentuk pola data produksi cenderung ke bentuk pola stasioner dibandingkan dengan jenis pola data lainnya. Dengan demikian, penulis memutuskan untuk menggunakan metode peramalan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* secara teknik *time series*. Kemudian dilakukan juga peramalan secara *causal* yaitu dengan metode regresi linear. Peramalan secara *causal* dilakukan dikarenakan kecenderungan bentuk pola yang dihasilkan terhadap pola data stasioner kurang begitu jelas, sehingga penggunaan metode *causal* dilakukan untuk menambahkan metode yang akan digunakan.

### 3.1 Penerapan Metode Peramalan

Berikut adalah penerapan sejumlah metode peramalan yang dilakukan terhadap data produksi 12 periode sebelumnya.

#### 3.1.1 *Moving Average 3 Periode*

Dengan menggunakan persamaan (1) diperoleh penerapan metode *Moving Average 3* perioden dengan hasil berikut.

Tabel 2. Penerapan Metode *Moving Average 3 Periode*

Bulan	Penjualan (Ton)	Forecasting (Ton)	Error
Desember 2021	16.056		
Januari 2022	13.963		
Februari 2022	11.507		
Maret 2022	10.456	14.509	4.053

Bulan	Penjualan (Ton)	Forecasting (Ton)	Error
April 2022	13.646	11.975	1.671
Mei 2022	17.255	11.870	5.385
Juni 2022	9.680	13.786	4.106
Juli 2022	16.356	13.527	2.829
Agustus 2022	11.350	14.430	3.080
September 2022	15.658	12.462	3.196
Oktober 2022	15.325	14.455	870
November 2022	14.680	14.111	569
		Total	25.759

Dengan menggunakan persamaan (6) dilakukan perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)* pada metode *Moving Average 3 Periode* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= \frac{25.759}{9} \\ &= 2.862,111 \end{aligned}$$

### 3.1.2 *Moving Average 5 Periode*

Dengan menggunakan persamaan (1) dilakukan penyelesaian peramalan dengan 5 periode, sehingga diperoleh penerapan metode tersebut dengan hasil berikut.

**Tabel 3** Penerapan Metode *Moving Average 5 Bulan*

Bulan	Penjualan (Ton)	Forecasting (Ton)	Error
Desember 2021	16.056		
Januari 2022	13.963		
Februari 2022	11.507		
Maret 2022	10.456		
April 2022	13.646		
Mei 2022	17.255	13.526	3.729
Juni 2022	9.680	13.365	3.685
Juli 2022	16.356	12.509	3.847
Agustus 2022	11.350	13.479	2.129
September 2022	15.658	13.657	2.001
Oktober 2022	15.325	14.060	1.265
November 2022	14.680	13.674	1.006
			17.663

Dengan menggunakan persamaan (6) dilakukan perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)* pada metode *Moving Average 5 Periode* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= \frac{17.663}{7} \\ &= 2.523,229 \end{aligned}$$

### 3.1.3 *Eksponetial Smoothing $\alpha$ bernilai 0,1*

Dengan menggunakan persamaan (2) diperoleh penerapan metode *Eksponetial Smoothing  $\alpha$  bernilai 0,1* dengan hasil berikut:

**Tabel 4.** Penerapan Metode *Eksponetial Smoothing  $\alpha$  bernilai 0,1*

Bulan	Penjualan (Ton)	Forecasting (Ton)	Error
Desember 2021	16.056	17.855	201
Januari 2022	13.963	17.875	3.912

Bulan	Penjualan (Ton)	Forecasting (Ton)	Error
Februari 2022	11.507	17.484	5.977
Maret 2022	10.456	16.886	6.430
April 2022	13.646	16.243	2.597
Mei 2022	17.255	15.983	1.272
Juni 2022	9.680	16.111	6.431
Juli 2022	16.356	15.468	888
Agustus 2022	11.350	15.556	4.206
September 2022	15.658	15.136	522
Oktober 2022	15.325	15.188	137
November 2022	14.680	15.202	522
			33.095

Dengan menggunakan persamaan (6) dilakukan perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)* pada metode *Exponential Smoothing* dengan  $\alpha$  senilai 0,1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= \frac{33.095}{12} \\ &= 2.757,943 \end{aligned}$$

### 3.1.4 *Eksponetial Smoothing* $\alpha$ bernilai 0,5

Dengan menggunakan persamaan (2) dilakukan penyelesaian peramalan dengan  $\alpha$  bernilai 0,5, sehingga diperoleh penerapan metode tersebut dengan hasil berikut.

**Tabel 5.** Penerapan Metode *Eksponetial Smoothing*  $\alpha$  bernilai 0,5

Bulan	Penjualan (Ton)	Forecasting (Ton)	Error
Desember 2021	16.056	17.855,0	201
Januari 2022	13.963	17955,5	3.993
Februari 2022	11.507	15959,2	4.452
Maret 2022	10.456	13733,1	3.277
April 2022	13.646	12094,5	1.551
Mei 2022	17.255	12870,2	4.385
Juni 2022	9.680	15062,6	5.383
Juli 2022	16.356	12371,3	3.985
Agustus 2022	11.350	14363,6	3.014
September 2022	15.658	12856,8	2.801
Oktober 2022	15.325	14257,4	1.068
November 2022	14.680	14791,2	111
			34.220

Dengan menggunakan persamaan (6) dilakukan perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)* pada metode *Exponential Smoothing* dengan  $\alpha$  senilai 0,5 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= \frac{34.220}{12} \\ &= 2.851,665 \end{aligned}$$

### 3.1.5 *Eksponetial Smoothing* $\alpha$ bernilai 0,9

Kemudian diperoleh Dengan menggunakan persamaan (2) dilakukan penyelesaian peramalan dengan  $\alpha$  bernilai 0,9, sehingga diperoleh penerapan metode tersebut dengan hasil berikut.

**Tabel 6.** Penerapan Metode *Eksponetial Smoothing*  $\alpha$  bernilai 0,9

Bulan	Penjualan (Ton)	Forecasting (Ton)	Error
Desember 2021	16.056	17.855	201
Januari 2022	13.963	18.036	4.073
Februari 2022	11.507	14.370	2.863



Bulan	Penjualan (Ton)	Forecasting (Ton)	Error
Maret 2022	10.456	11.793	1.337
April 2022	13.646	10.590	3.056
Mei 2022	17.255	13.340	3.915
Juni 2022	9.680	16.864	7.184
Juli 2022	16.356	10.398	5.958
Agustus 2022	11.350	15.760	4.410
September 2022	15.658	11.791	3.867
Oktober 2022	15.325	15.271	54
November 2022	14.680	15.320	640
			37.557

Dengan menggunakan persamaan (6) dilakukan perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)* pada metode *Exponential Smoothing* dengan  $\alpha$  senilai 0,9 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= \frac{37.557}{12} \\ &= 3.129,761 \end{aligned}$$

### 3.1.6 Regresi Linier

Dengan menggunakan persamaan (3) untuk mencari nilai ramalan, dan persamaan (4) untuk mencari nilai variabel a, kemudian persamaan (5) untuk mencari variabel b, maka diperoleh penerapan metode regresi linear dengan hasil berikut.

$$\begin{aligned} a &= \frac{167.932 - (32,1812)(78)}{12} & b &= \frac{12 \times (1.096,160) - (78)(167,932)}{12(650) - (78)^2} \\ a &= 13.785,15 & b &= 32,181 \end{aligned}$$

$$y' = 13.785,15 + 32,181 X$$

**Tabel 7.** Penerapan Metode *Regresi Linier*

Bulan	Y (Ton)	X	X <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	X.Y	Peramalan (Ton) y' = a + bx	e
Desember 2021	18.056	1	1	326.019.136	18.056,00	13.817	4.239
Januari 2022	13.963	2	4	194.965.369	27.926,00	13.850	113
Februari 2022	11.507	3	9	132.411.049	34.521,00	13.882	2.375
Maret 2022	10.456	4	16	109.327.936	41.824,00	13.914	3.458
April 2022	13.646	5	25	186.213.316	68.230,00	13.946	300
Mei 2022	17.255	6	36	297.735.025	103.530,00	13.978	3.277
Juni 2022	9.680	7	49	93.702.400	67.760,00	14.010	4.330
Juli 2022	16.356	8	64	267.518.736	130.848,00	14.043	2.313
Agustus 2022	11.350	9	81	128.822.500	102.150,00	14.075	2.725
September 2022	15.658	10	100	245.172.964	156.580,00	14.107	1.551
Oktober 2022	15.325	11	121	234.855.625	168.575,00	14.139	1.186
November 2022	14.680	12	144	215.502.400	176.160,00	14.171	509
167.932		78	650	1.096.160		26.376	

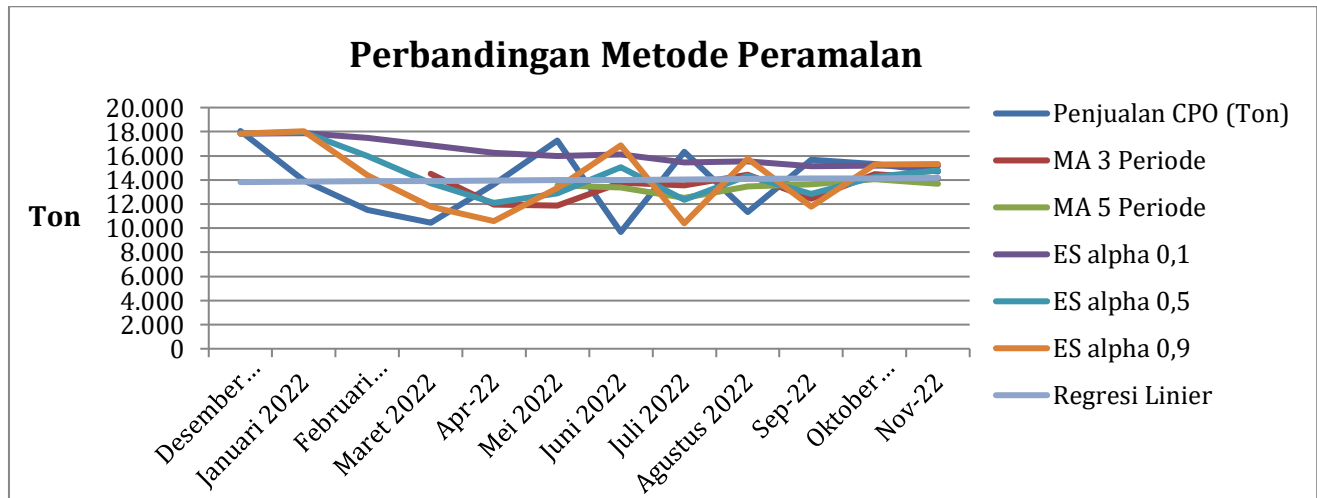
Dengan menggunakan persamaan (6) dilakukan perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)* pada metode *regresi linear* sebagai berikut:



$$\begin{aligned} \text{MAE} &= \frac{26.376}{12} \\ &= 2.197,975 \end{aligned}$$

### 3.2 Hasil Perbandingan Beberapa Metode Peramalan

Dari perhitungan beberapa metode peramalan di dapat hasil peramalan dan di bandingkan dengan data aktual sehingga didapatkan Gambar 3. Dari Grafik terlihat pada metode *Moving Average* tidak dimulai dari Desember 2021 yang merupakan periode pertama, namun nilai ramalan dimulai diperoleh sesuai jumlah periode rata-rata yang digunakan.



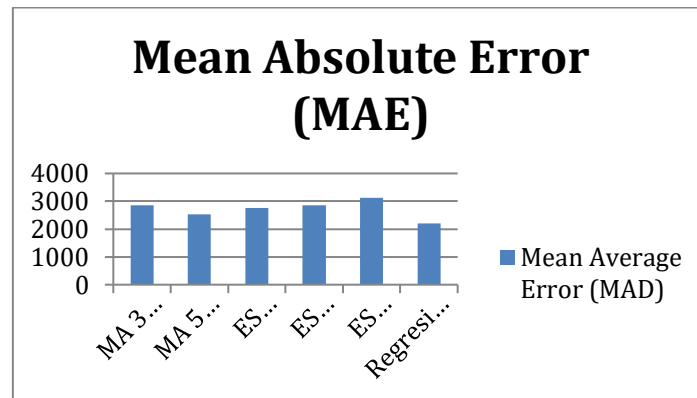
Gambar 3. Perbandingan Metode Peramalan

### 3.3 Hasil Perhitungan Error setiap Metode Peramalan

Dengan persamaan (6) diperoleh hasil perhitungan error setiap metode pada Tabel 8 dan Gambar 3 berikut.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Error dengan *Mean Absolute Error (MAE)*

No	Metode	MA
1	MA 3 Periode	2862,111
2	MA 5 Periode	2523,229
3	ES alpha 0,1	2757,943
4	ES alpha 0,5	2851,665
5	ES alpha 0,9	3129,761
6	Regresi Linier	2197,975



**Gambar 4.** Mean Absolute Error (MAE)

Berdasarkan perhitungan *Mean Absolute Error* (MAE) yang dilakukan diperoleh nilai error terkecil adalah pada metode peramalan Regresi Linier. Dengan demikian metode terbaik untuk meramalkan produksi CPO yang dilakukan perusahaan adalah dengan metode Regresi Linier. Sehingga akan dilakukan peramalan untuk sejumlah periode ke depan dengan metode regresi linier.

### 3.4 Peramalan Produksi CPO pada 6 Periode ke Depan

Berikut ini adalah ramalan produksi CPO yang dilakukan dengan metode peramalan terbaik, yaitu metode regresi linier yang dilakukan untuk 6 periode ke depan yaitu periode Desember 2022 hingga Mei 2023.

**Tabel 9.** Ramalan Produksi CPO 6 Periode ke Depan

No	Bulan	Periode	Ramalan Penjualan CPO (Ton)
1	Desember 2022	13	14203,514
2	Januari 2023	14	14235,695
3	Februari 2023	15	14267,877
4	Maret 2023	16	14300,059
5	April 2023	17	14332,240
6	Mei 2023	18	14364,422

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil proses peramalan produksi pada PT.XYZ pada penelitian ini telah didapatkan suatu metode peramalan terbaik, yaitu metode regresi linear. Metode ramalan terbaik untuk kasus produksi CPO pada perusahaan ini telah dibandingkan dengan sejumlah metode lainnya, yang mana diukur berdasarkan tingkat error setiap metode dengan menggunakan perhitungan *Mean Absolut Error* (MAE). Dengan tingkat error yang paling kecil maka dianggap memiliki hasil ramalan produksi yang mendekati dengan jumlah produksi yang memang terjadi di periode yang telah diramalkan tersebut. Sehingga dengan adanya penggunaan metode ramalan yang akurat akan membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan yang tepat berdasarkan hasil peramalan perusahaan dan memiliki tingkat kesiapan kapasitas produksi yang optimal untuk mempertahankan efisiensi dari kegiatan operasional. Namun pada penelitian selanjutnya pada peramalan produksi CPO sebaiknya dilakukan dengan menggunakan data dalam beberapa tahun agar terlihat apakah terdapat pola musiman, dikarenakan jumlah panen CPO kemungkinan dipengaruhi dengan faktor musim.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2022, "Devisa Ekspor Kelapa Sawit Capai 250 Triliyun", <https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=1663>, diakses pada: 11 Desember 2022, 6.58 WIB.
- [2] Padma Y.N., Tuningrat, dan Suryawa,W,A, 2016, "Analisis Peramalan Penjualan Produk Kecap Pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar Bali", *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 4(1), 72–81.
- [3] Prasetya dan Fitri,L., 2009, *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: Media Presindo.
- [4] Subagyo, 2008, *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE
- [5] Sunyoto, D. 2007. *Analisis Regresi dan Korelasi Bivariat*. Yogyakarta: Amara Books
- [6] Laia,K., ,2019,Peramalan Produksi CPO di Provinsi Riau dengan Pendekatan Model ARIMA, Skripsi Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau
- [7] Tohir,A., 2011, Skripsi Program Studi Agribisnis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- [8] Layakana.M., dan Iskandar.S., 2020, Penerapan *Metode Double Moving Average* dan *Double Eksponensial Smoothing* Dalam Meramalkan Jumlah Produksi *Crude Palm Oil* (CPO) Pada PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Dolok Sinumbah *Jurnal Karismatika*, Vol 6, No 1.
- [9] Handoko, 1984. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE UGM Yogyakarta.
- [10] Wang, W dan Lu, Y., 2018, Analysis of the Mean Absolute Error (MAE) and the Root Mean Square Error (RMSE) in Assessing Rounding Model , *ICMEMSCE, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*.