

Peramalan Harga Kakao Internasional Dengan Metode Time Series Di XYZ

RIFKY ACHMAD FAUZI¹, DWI NOVIRANI¹

¹ Program Studi Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Bandung
Email : masrifky881@gmail.com

Received 31 08 2023 | Revised 07 09 2023 | Accepted 07 09 2023

ABSTRAK

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan di Indonesia memiliki peranan penting dalam menunjang devisa negara. Namun demikian, harga kakao internasional di XYZ menunjukkan tren yang fluktuatif, yang disebabkan oleh faktor-faktor yang terkait dengan volume dan produksi yang diterapkan dalam industri kakao. Oleh karena itu, peramalan harga kakao internasional menjadi perlu dilakukan untuk menentukan peramalan di masa depan, diperlukan penggunaan metode peramalan time series berdasarkan data masa lalu. 2. Hasil peramalan periode 2023 pada periode 2023 pada metode MA sebesar 2.367,78 USD/tonne dengan nilai error sebesar MAD = 144,39 MSE = 30.721,82 dan MAPE = 6,04%. Nilai peramalan periode 2023 pada metode LR sebesar 2.425,33 USD/tonne dengan nilai error sebesar MAD = 237,80, MSE = 86.097,57, dan MAPE = 9,42%. 3. Moving Average dengan length = 6 tersebut dipilih karena memiliki akurasi prediksi yang paling baik karena diperoleh nilai error yang paling kecil dengan nilai MAD = 144,39, MSE = 30.721,82, dan MAPE = 6,04%.

Kata kunci: kakao, peramalan, harga biji kakao, XYZ, deret waktu.

ABSTRACT

Cocoa, as one of Indonesia's plantation commodities, holds a vital role in supporting the country's foreign exchange reserves. Nonetheless, the global cocoa prices in XYZ exhibit a volatile trend, influenced by factors connected to production volume and practices in the cocoa industry. Thus, forecasting the future international cocoa prices becomes imperative, prompting the utilization of time series forecasting methods grounded in historical data. The outcomes of the 2023 forecasting for the specified periods using the Moving Average (MA) method stand at 2,367.78 USD/tonne. The corresponding error metrics are Mean Absolute Deviation (MAD) = 144.39, Mean Squared Error (MSE) = 30,721.82, and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) = 6.04%. Conversely, employing the Linear Regression (LR) method yields a 2023 cocoa price forecast of 2,425.33 USD/tonne, accompanied by MAD = 237.80, MSE = 86,097.57, and MAPE = 9.42% in terms of error assessment. The Moving

Average with a length of 6 was singled out due to its superior predictive accuracy, boasting the lowest error values: MAD = 144.39, MSE = 30,721.82, and MAPE = 6.04%.

Keywords: kakao, forecasting, cocoa bean prices, XYZ,time series.

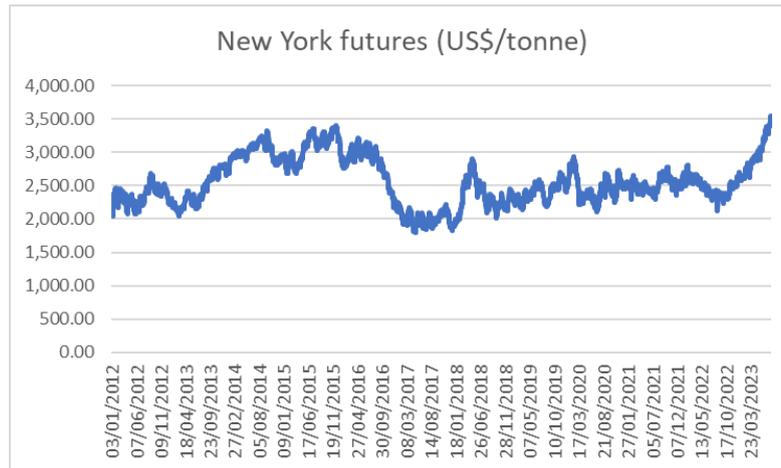
1. PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu komoditi sektor pertanian yang memegang peranan penting dalam kegiatan perekonomian Indonesia (Manalu, 2018). Kakao juga turut berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri (Puspita dkk., 2015). Tanaman Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang ternyata sangat cocok dengan iklim dan jenis tanah Indonesia, sehingga Indonesia dapat menghasilkan dan memproduksi kakao.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2021, jumlah ekspor kakao dalam beberapa tahun terakhir mengalami fluktuasi naik turun, meningkat dari 1,29 menjadi 7,31% per tahun, sedangkan penurunannya mencapai 5,87%. Pada tahun 2017, total volume ekspor mencapai 354,88 ribu ton dengan nilai total 1,12 miliar USD, meningkat menjadi 380,83 ribu ton pada tahun 2018 dengan nilai total 1,24 miliar USD. Pada tahun 2019, total volume ekspor mengalami penurunan sebesar 5,87% menjadi 358,48 ribu ton dibandingkan tahun 2018. Pada tahun 2020, total volume ekspor meningkat menjadi 377,85 ribu ton dengan nilai total 1,24 miliar USD, naik menjadi 382,71 ribu ton pada tahun 2021 dengan total nilai 1,24 miliar USD. Nilai dari 1,21 miliar USD

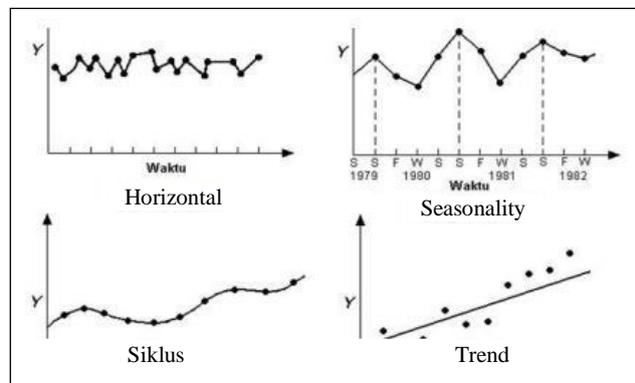
Produksi kakao Indonesia sebagian besar diekspor kemancanegara dan sisanya dipasarkan di dalam negeri. Ekspor kakao Indonesia menjangkau lima benua yaitu Asia, Amerika, Eropa, Afrika, dan Australia dengan pangsa utama di Asia. Pada tahun 2021, lima besar negara pengimpor kakao Indonesia adalah Malaysia, China, India, Amerika, dan Filipina.

Volume ekspor ke Malaysia mencapai 55.910 ton atau 14,61% dari total volume ekspor kakao Indonesia senilai \$132,57 juta. Tiongkok menempati peringkat kedua dengan volume ekspor 51,76 ribu ton atau 13,52% dari total kakao Indonesia senilai \$135,85 juta. India menduduki peringkat ketiga dengan volume ekspor sebesar 50,38 ribu ton atau menyumbang 13,17% dari total ekspor kakao india senilai \$151,97 juta. Amerika Serikat berada di peringkat keempat dengan volume ekspor sebesar 47.000 ton, menyumbang sekitar 12,28% dari total kakao Indonesia, senilai \$215,91 juta. Urutan ke-5 ditempati oleh Filipina dengan ekspor sebesar 20,44 ribu ton atau menyumbang 5,34% dari total ekspor kakao senilai 46,92 juta USD.



Gambar 1. Harga Kakao Internasional di XYZ 2012-2023

Metode peramalan dibagi menjadi dua, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrument kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari generalisasi (Sugiyono, 2019:18). Salah satu model peramalan menurut Yuniastari & Wirawan (2014) dapat menggunakan metode kuantitatif, yaitu metode regresi dan exponential smoothing. Jenis-jenis pola peramalan menurut Lusiana & Yuliarty (2020) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jenis Pola Peramalan

Ada beberapa pola data menurut Lusiana & Yuliarty (2020):

1. Trend (T), terjadi ketika ada kenaikan atau penurunan dari data secara bertahap dari pergerakan data dalam kurun waktu yang panjang.
2. Seasonality (S) pola musiman terjadi bila pola datanya berulang sesudah suatu periode tertentu(hari, mingguan, bulanan, triwulan, dan tahun).
3. Cycles (C), siklus merupakan suatu pola data yang terjadinya setiap beberapa tahun dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang yang berkaitan dengan siklus bisnis.
4. Horizontal (H) / stasioner, terjadi ketika nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang stabil atau disebut stasioner terhadap nilai rata-ratanya.

Kakao di Indonesia merupakan salah satu produk yang mempunyai peranan penting, namun ekspor kakao tidak lepas dari permasalahan strategi dan kebijakan yang diterapkan dalam industri kakao. Harga kakao internasional merupakan faktor penting dalam kebijakan perkebunan. Peramalan harga internasional diperlukan untuk menentukan perkembangan harga jual internasional di masa depan dengan menggunakan metode time series untuk meramalkan harga ekspor kakao internasional secara efektif.

2. METODOLOGI

2.1. Metode Pengumpulan Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan untuk meramalkan harga kakao internasional di XYZ 2023 meliputi data sekunder harga kakao internasional tahun 2012 hingga 2022 dalam dolar/ton (USD/ton). Data yang diperoleh merupakan harga kakao internasional di XYZ untuk diolah nantinya.

Tabel 1. Harga Kakao Internasional di XYZ

Tahun	Harga
2012	2346.96
2013	2412.71
2014	3001.82
2015	3081.93
2016	2837.80
2017	2014.05
2018	2328.74
2019	2397.44
2020	2466.16
2021	2507.40
2022	2486.91

2.2. Metode Penelitian

Metode peramalan harga kakao menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode yang menggunakan sampel data yang telah ada pada masa lalu (Al Zukri dkk., 2020). Metode peramalan menggunakan peramalan deret waktu untuk memprediksi masa depan dengan menggunakan data historis. Metode yang digunakan untuk melakukan peramalan adalah metode kuantitatif dari time series Moving Average, metode Exponential Smoothing, serta metode regresi linier sederhana.

2.3. Regresi Linear

Metode regresi linier merupakan metode ramalan yang didapatkan atas dasar pola data di masa lampau (Yuniarti dkk., 2022). Variabel terikat merupakan variabel yang mempengaruhi atau dipengaruhi sedangkan variabel bebas merupakan variabel penyebab atau mempengaruhi (Ayuni & Fitriyah, 2019). Rumus mencari koefisien a dan b adalah sebagai berikut (Prakoso dkk., 2021).

$$a = \frac{(\sum y) (\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (1)$$

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

Rumus untuk mencari regresi linear adalah sebagai berikut.

$$Y = a + b_x \quad (3)$$

Keterangan:

a = Konstanta

b = Koefisien regresi

Y = Variabel dependen (variabel tak bebas)

X = Variabel independen (variabel bebas)

2.4 Moving Average

Moving Average adalah metode peramalan dimana dalam menghitung peramalan di masadepan didapat dari penjumlahan data-data lampau dan kemudian dibagi dengan jumlah data yang ada (Silalahi dkk., 2020). Rumus moving average adalah sebagai berikut.

$$M_t = F_t + \frac{1}{n} = \frac{y_t + y_{t-1} + \dots + y_{t-n}}{n} \quad (4)$$

Dengan M_t sebagai moving average untuk periode t , sedangkan $F_t + 1$ merupakan ramalan periode $t+1$, Y_t = data harga periode ke t , dan n = jumlah periode.

2.5 Exponential Smoothing

Metode exponential smoothing adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir memiliki bobot yang lebih besar dalam rata-rata bergerak (Biri dkk., 2013). Perumusan exponential smoothing sebagai berikut.

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) F_t \quad (5)$$

Dengan $F_t + 1$ sebagai nilai hasil ramalan periode satu periode berikutnya F_t sebagai hasil data pada periode ke t , X_t nilai riil periode ke t , dan α sebagai bobot konstanta penghalusan ($0 < \alpha < 1$).

2.6 Error Forecasting

Pengecekan error peramalan digunakan untuk membandingkan hasil ramalan dengan data sebenarnya (Lusiana & Yuliarty, 2020). Kesalahan dapat disebabkan oleh faktor-faktor yang tidak terduga sehingga tidak ada metode peramalan yang dapat memprediksi secara akurat, atau mungkin karena metode peramalan yang digunakan tidak dapat memprediksi secara akurat kondisi komponen-komponen tren, komponen musiman, atau komponen siklus yang mungkin ada dalam rangkaian data (Ayuni & Fitriyah, 2019).

Error dalam peramalan dapat dilihat dari nilai Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE) dan Mean Absolute Percent Error (MAPE). MAD atau deviasi absolut rata-rata adalah hasil kesalahan rata-rata dalam jangka waktu tertentu, baik hasil prediksi lebih tinggi atau lebih rendah dari keadaan sebenarnya (Ahmad, 2020). MSE merupakan pendekatan peramalan alternatif dan dapat menemukan kesalahan yang moderat, sehingga lebih disukai ketika peramalan memiliki kesalahan yang besar. MAPE adalah ukuran kesalahan relatif. MAPE lebih bermakna dibandingkan MAD karena dalam MAPE memuat informasi persentase kesalahan pada hasil prediksi, hasilnya akan menunjukkan persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah.

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \quad (6)$$

Dengan A_t sebagai nilai aktual pada periode dan F_t sebagai nilai hasil ramalan periode t .

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n} \quad (7)$$

Dengan F_t sebagai nilai hasil ramalan periode t , dan X_t sebagai nilai aktual periode t .

$$MAPE = \sum \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100\% \quad (8)$$

Dengan F_t sebagai nilai hasil ramalan pada periode t , dan X_t sebagai nilai aktual periode t . Semakin rendah nilai MAPE (Azman Maricar, 2019), kemampuan dari model peramalan yang digunakan dapat dikatakan baik, range nilai yang dapat dijadikan untuk pengukuran mengenai kemampuan peramalan dari suatu model dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Range Nilai MAPE

Range MAPE	Arti
< 10 %	Kemampuan Model Peramalan Sangat Baik
10 – 20 %	Kemampuan Model Peramalan Baik
20 – 50 %	Kemampuan Model Peramalan Layak
> 50 %	Kemampuan Model Peramalan Buruk

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Peramalan Harga Kakao Tahun 2023

1. Hasil Peramalan Harga Metode Moving Average

Hasil peramalan harga kakao tahun 2023 dengan menggunakan metode Moving Average dengan periode length = 2 sampai dengan 6 dapat dilihat pada Tabel 3. dan Gambar 1.

Tabel 3. Peramalan Moving Average

Periode	Harga (Y)	Forecast (n=2)	Forecast (n=3)	Forecast (n=4)	Forecast (n=5)	Forecast (n=6)
2012	2.346,96					
2013	2.412,71					
2014	3.001,82	2.380				
2015	3.081,93	2.707	2.587			
2016	2.837,80	3.042	2.832	2.711		
2017	2.014,05	2.960	2.974	2.834	2.736	
2018	2.328,74	2.426	2.645	2.734	2.670	2,616
2019	2.397,44	2.171	2.394	2.566	2.653	2,613
2020	2.466,16	2.363	2.247	2.395	2.532	2,610
2021	2.507,40	2.432	2.397	2.302	2.409	2,521
2022	2.486,91	2.487	2.457	2.425	2.343	2,425
Periode 2023		2.497,15	2.487	2.464	2.437	2.367

Tabel 3. peramalan menggunakan metode Moving Average dengan length 2 sampai dengan length 6 artinya peramalan dilakukan dengan melihat data mulai dari tahun 2015, 2016, 2017, dan 2018 karena diberi length 2 sampai dengan length 6. Tabel 4 merupakan perbandingan error dengan masing-masing n yang berbeda.

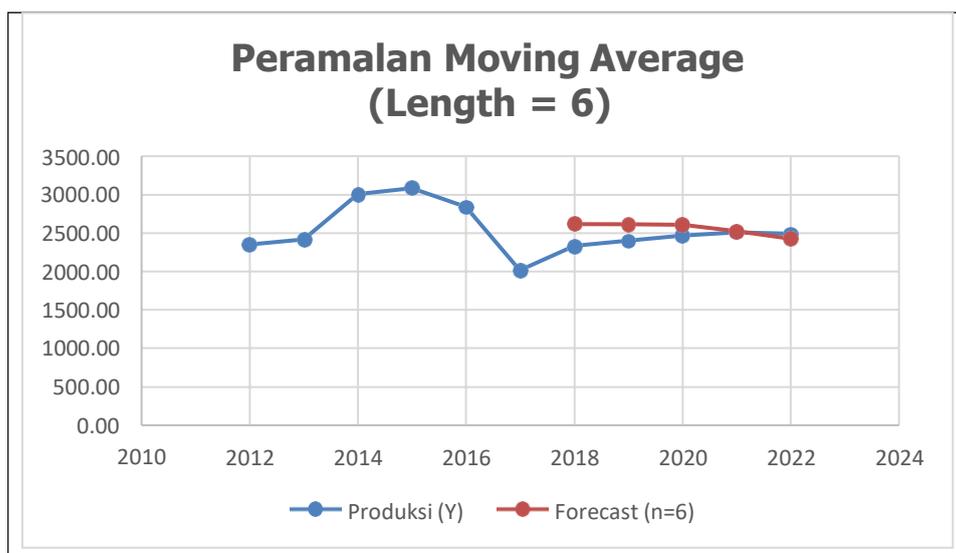
Tabel 4. Peramalan Moving Average

Moving Average		
n = 2		
MAD	MSE	MAPE
294,29	171.147,92	11,98
n=3		
MAD	MSE	MAPE
267,41	165.868,76	11,51
n.=.4		
MAD	MSE	MAPE
265,61	133.069,89	11,88

Tabel 4. Peramalan Moving Average (Lanjutan)

n=5		
MAD	MSE	MAPE
271,18	122.977,23	12,26
n=6		
MAD	MSE	MAPE
144,39	30.721,82	6,04

Berdasarkan perbandingan masing-masing error dengan n = 2 sampai dengan 6 didapatkan bahwa n = 6 memiliki error terkecil sehingga untuk moving average dengan length = 6 yang terpilih dengan MAPE = 6,04%. Gambar 2. Merupakan peramalan moving average dengan length = 2.



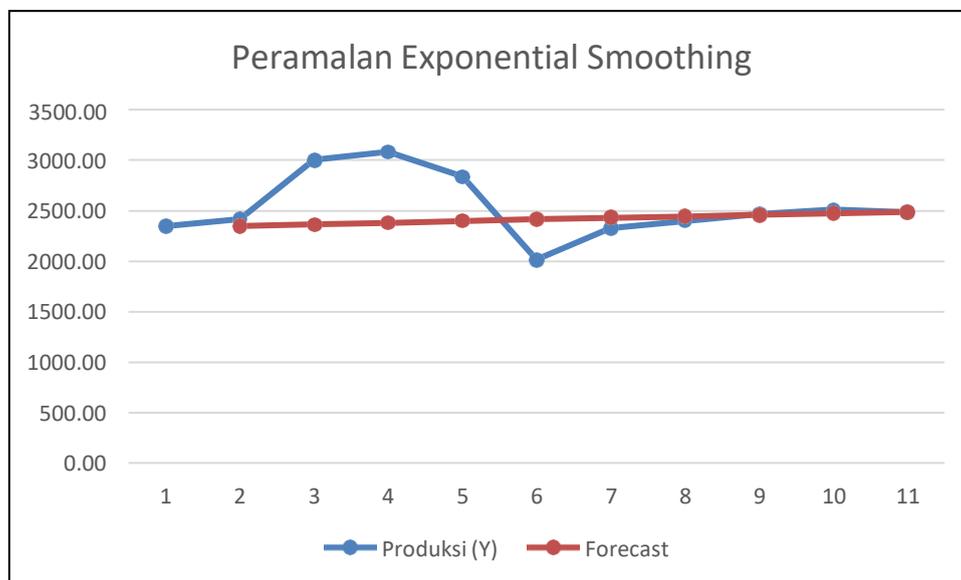
Gambar 2. Grafik Peramalan Harga Internasional Biji Kakao

Berdasarkan gambar 2. Diatas, peramalan menggunakan metode Moving Average dengan length 6 artinya peramalan dilakukan dengan melihat data dari tahun 2017 hingga tahun 2022. Tahun 2023 peramalan harga kakao internasional sebesar 2.367 USD/tonne.

1. Hasil Peramalan Harga Kakao Metode Exponential Moving
 Hasil ramalan harga kakao tahun 2023 dengan menggunakan metode Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,61$ dapat dilihat pada Tabel 5. dan Gambar 4.

Tabel 5. Peramalan Exponential Smoothing

Periode	Harga (Y)	Forecast
2012	2.346,96	
2013	2.412,71	2.346,96
2014	3.001,82	2.361,61
2015	3.081,93	2.379,84
2016	2.837,80	2.398,55
2017	2.014,05	2.415,79
2018	2.328,74	2.428,02
2019	2.397,44	2.442,16
2020	2.466,16	2.456,71
2021	2.507,40	2.471,69
2022	2.486,91	2.486,91
Periode 2023		2.502,01
MAD	MSE	MAPE
243,82	127.466,70	9,02



Gambar 1. Grafik Peramalan Exponential Smoothing

Tabel 5. Dan Gambar 4. diatas, peramalan menggunakan metode Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,61$ artinya semakin besar α , smoothing yang dilakukan semakin kecil. Nilai α yang didapatkan berasal dari nilai optimal yang didapatkan dari program excel berupa solver. Tahun 2023 peramalan jumlah Harga kakao adalah 2.502,01 USD/tonne .

2. Hasil Peramalan Harga Kakao Metode Linear Regression

Hasil ramalan harga kakao tahun 2023 menurut metode regresi linier ditunjukkan pada Tabel 6., Tabel 7. dan Gambar 5.

Tabel 6. Perhitungan XY dan X²

Tahun	Periode	Harga (Y)	XY	X ²
2012	1	2.347	2.347	1
2013	2	2.413	4.825	4
2014	3	3.002	9.005	9
2015	4	3.082	12.328	16
2016	5	2.838	14.189	25
2017	6	2.014	12.084	36
2018	7	2.329	16.301	49
2019	8	2.397	19.180	64
2020	9	2.466	22.195	81
2021	10	2.507	25.074	100
2022	11	2.487	27.356	121
Jumlah	66	27.882	164.885	506

Berikut tabel 7. Yang merupakan nilai MAD, MSE dan MAPE pada hasil peramalan harga metode linear regression

Tabel 7. Perhitungan XY dan X²

MAD	MSE	MAPE
237.799	86,097.57	9.42

Nilai konstanta diperoleh dari Tabel 6 yaitu tabel Perhitungan XY dan X² dihitung dengan menggunakan persamaan (1), maka diperoleh hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum Y) (\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n (\sum X^2) - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{(27.882) (506) - (66)(164.885)}{10 (506) - (66)^2} \\
 &= 2665,99
 \end{aligned}$$

Mencari nilai koefisien diperoleh dengan menggunakan rumus pada persamaan (2).

Diperoleh hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{11 \cdot 164.885 - (66)(27.882)}{11 \cdot 506 - (66)^2} \\
 &= -21,88
 \end{aligned}$$

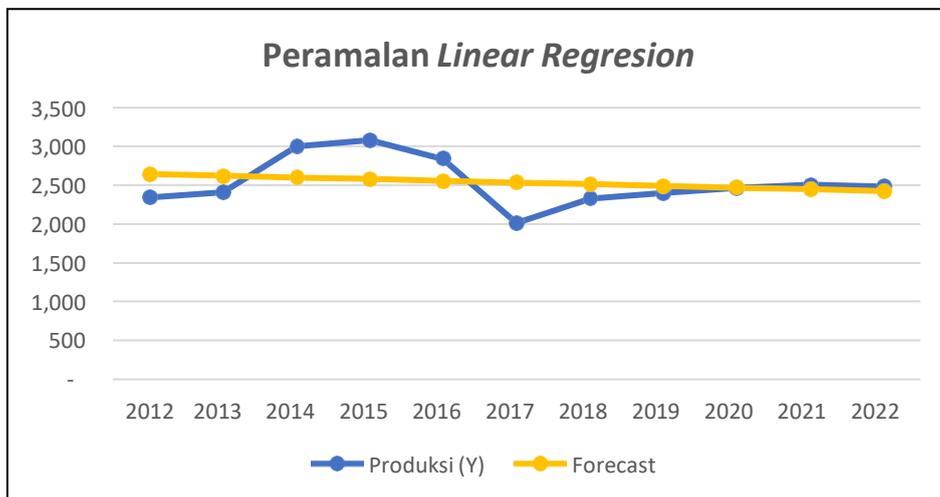
Persamaan Regresi diperoleh menggunakan rumus persamaan (3), hasilnya sebagai berikut
 $y = a + b_x$

$$Y = 2665,99 - 21,88 x \tag{3}$$

Persamaan tersebut dilanjutkan untuk menghitung prediksi harga untuk tahun 2023. Diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7 ditampilkan dalam grafik pada Gambar 5.

Tabel 8. Hasil Peramalan Linear Regression

Tahun	Periode	Harga (Y)	Forecast
2012	1	2,347	2,644.108
2013	2	2,413	2,622.230
2014	3	3,002	2,600.352
2015	4	3,082	2,578.475
2016	5	2,838	2,556.597
2017	6	2,014	2,534.720
2018	7	2,329	2,512.842
2019	8	2,397	2,490.964
2020	9	2,466	2,469.087
2021	10	2,507	2,447.209
2022	11	2,487	2,425.332
Jumlah Peramalan 2023			2,425.332



Gambar 2. Grafik Peramalan Linear Regression

3.2. Analisis Perbandingan Metode Peramalan

Perbandingan hasil kesalahan peramalan untuk masing-masing metode ditunjukkan pada Tabel 8 dan Gambar 6.

Tabel 8. Perbandingan Hasil Error Peramalan

No	Metode	MAD	MSE	MAPE	Forecast
1	Moving Average (n=6)	144,39	30.721,82	6,04%	2.367,78
2	Exponential Smoothing	243,82	127.466,70	9,02%	2.502,01
3	Linear Regression	237,80	86.097,57	9,42%	2.425,33



Gambar 3. Grafik Perbandingan MAD, MSE dan MAPE Metode Peramalan

Hasil dari ketiga peramalan diperoleh nilai kesalahan terkecil dilihat dari MAD, MSE, dan MAPE terdapat pada metode moving average ($n=6$) dengan MAD = 144,39 MSE = 30.721,82 dan MAPE = 6,04% dengan nilai peramalan periode 2023 = 2.367,78 USD/tonne. Nilai kesalahan tertinggi dilihat dari MAD, MSE, dan MAPE terdapat pada metode linear regression dengan nilai MAD = 237,80 MSE = 86.097,57 dan MAPE = 9,42% dengan nilai peramalan pada periode 2023 sebesar 2.425,33 USD/tonne. Moving Average merupakan metode ramalan terpilih karena memiliki tingkat akurasi peramalan paling baik dengan nilai error paling minimal.

4. KESIMPULAN

Di bawah ini adalah kesimpulan yang dicapai berdasarkan hasil penelitian, yang dapat dilihat pada poin-poin berikut.

1. Perkiraan Harga Kakao Internasional di NYMEX Tahun 2023 dengan menggunakan metode peramalan : moving average, exponential smoothing, dan linear regression.
2. Hasil peramalan periode 2023 pada periode 2023 pada metode MA sebesar 2.367,78 USD/tonne dengan nilai error sebesar MAD = 144,39 MSE = 30.721,82 dan MAPE = 6,04%. Nilai peramalan periode 2023 pada metode LR sebesar 2.425,33 USD/tonne dengan nilai error sebesar MAD = 237,80, MSE = 86.097,57, dan MAPE = 9,42%.
3. Moving Average dengan length = 6 tersebut dipilih karena memiliki akurasi prediksi yang paling baik karena diperoleh nilai error yang paling kecil dengan nilai MAD = 144,39, MSE = 30.721,82, dan MAPE = 6,04%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST Di PT.XYZ. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 31. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.1.31-39>
- Al Zukri, P., Nurina Widyaningrum, S., & Aini, Q. (2020). Forecasting Permintaan Pompa Air Dangkal Shimizu Menggunakan Metode Time Series. *Jurnal Sistem Informasi*, 9(2), 226–234.
- Ayuni, G. N., & Fitriana, D. (2019). Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT.XYZ. *Jurnal Telematika*, 14 (2).
- Azman Maricar, M. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem dan Informatika*, 13 (2), 36–45.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2022). *Statistik Indonesia 2022* (Direktorat Diseminasi Statistik, Ed.). Badan Pusat Statistik.
- Biri, R., Langi, Y. A. R., & Paendong, M. S. (2013). Penggunaan Metode Smoothing Eksponensial Dalam Meramal Pergerakan Inflasi Kota Palu. *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(1).
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT.XYZ.
- Prakoso, I. A., Kusnadi, & Nugraha, B. (2021). Peramalan Penjualan Produk Dengan Metode Regresi Linear Dan Aplikasi POM-QM Di PT.XYZ. *Scientific Journal Widya Teknik*, 20(1).
- Puspita, R., et al. (2015). Pengaruh Produksi Kakao Domestik, Harga Kakao Internasional, Dan Nilai Tukar Terhadap Ekspor Kakao Indonesia Ke Amerika Serikat (Studi pada Ekspor Kakao Periode Tahun 2010-2013). *Jurnal Administrasi Bisnis* 27
- Manalu, R. (2018). Pengolahan Biji Kakao Produksi Perkebunan Rakyat Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani. *Jurnal Ekonomi & Kebijakan Publik*, 9(2), 99–111.
- Silalahi, F.D., Rozikin, K., Rutdjiono, D., Setiawam, N. D. (2021). Pemanfaatan Metode Moving Average Dalam Sistem Informasi Pendukung Keputusan Pembelian Barang Berdasarkan Peramalan Penjualan Dengan Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Elektronika dan Komputer*, 14(2), 198–207.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. 1 ed. Bandung: Alfabeta.
- Yuniastari, N. L. A. K., & Wirawan, I. W. wedashwara. (2014). Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem Dan Informatika*, 9 (1).