

PERAMALAN PRODUKSI KOPI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME SERIES DI KABUPATEN BATANG, JAWA TENGAH

Timotius Darrent Liemedy^{1*}, Dwi Novirani¹, Firda Nur Rizkiani¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi
Nasional Bandung, Jl PHH Mustofa No.23, Bandung, 40124, Indonesia
Email: darrenttimotius@mhs.itenas.ac.id

Received 21 08 2023 | Revised 28 08 2023 | Accepted 28 08 2023

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu hasil perkebunan di Kabupaten Batang yang berperan penting dalam menunjang pembangunan ekonomi Kabupaten Batang. Namun produksi kopi di wilayah Kabupaten Batang menunjukkan kecenderungan yang fluktuatif yang disebabkan oleh faktor kebijakan dan strategi produksi yang diterapkan di industri kopi. Peramalan produksi dengan metode time series digunakan untuk meramalkan kebutuhan produksi. Hasil dugaan produksi kopi tahun 2023 dengan menggunakan tiga metode adalah sebagai berikut: Metode moving average (MA) menghasilkan 756.891 kg dengan nilai error MAD = 56.348,88, UMK = 5.031.788.555,3 dan MAPE = 7,93%. Sedangkan metode regresi linier (LR) memprediksi 883.743,73 kg dengan nilai error MAD = 91.495,81, MSE = 16.004.246.807,16 dan MAPE = 20,24%, serta metode exponential smoothing (ES) memprediksi 725.499,74 kg dengan nilai error MAD = 91.904,05, MSE = 30.840.632.820,92 dan MAPE = 12,26%. Metode moving average (MA) terbukti sebagai metode peramalan yang paling baik dan akurat, menghasilkan nilai error yang minimal dengan MAD = 56.348,88, MSE = 5.031.788.555,3 dan MAPE = 7,93%.

Kata kunci: kopi, Peramalan, Time Series, Moving Average, Regresi Linear, Exponential Smoothing.

ABSTRACT

Coffee is one of the important plantation commodities in Batang Regency, making a significant contribution to its economic development, facing fluctuating production patterns that are influenced by the dynamics of industrial policies and strategies that are implemented. To overcome this challenge, the use of time series forecasting in production forecasting is imperative. A comprehensive study was conducted to project 2023 coffee production using three different methods. In particular, the moving average (MA) method produces a projection of 756,891 kg, accompanied by metric errors (MAD = 56,348.88, MSE = 5,031,788,555.3, MAPE = 7.93%).

Likewise, the linear regression (LR) method anticipates 883,743.73 kg, along with the associated error (MAD = 91,495.81, MSE = 16,004,246,807.16, MAPE = 20.24%), while the exponential smoothing (ES) method predicts 725,499.74 kg, with a value-based error (MAD = 91,904.05, MSE = 30,840,632,820.92, MAPE = 12.26%). In comparison, the moving average (MA) method exhibits exceptional accuracy, resulting in minimal error (MAD = 56,348.88, MSE = 5,031,788,555.3, MAPE = 7.93%), making it a superior forecasting technique. and most precise.

Keywords: *Coffee, Forecasting, Time Series, Moving Average, Exponential Smoothing, Linear Regression*

1. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas sektor perkebunan yang diunggulkan bagi Indonesia. Komoditas kopi sangat berperan dalam perekonomian sebagai penyedia lapangan tenaga kerja, bahan baku industri dalam negeri, untuk konsumsi secara langsung, sumber pendapatan masyarakat dan devisa bagi negara. Kopi adalah salah satu kategori komoditas agrikultur yang dapat diperdagangkan pada bursa komoditas (Marhaenanto & Soedibyo, 2015).

Bersumber pada tipe komoditas agrikultur di Indonesia, komoditas kopi berada di peringkat kelima setelah kelapa sawit, karet, kelapa, dan tebu (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2023). Menurut Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian (2022), produksi kopi Indonesia terbesar keempat setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia dengan rata-rata produksi kopi Indonesia dari tahun 2016-2020 sebesar 725,68 ribu ton per tahun dan rata-rata ekspor sebesar 368,14 ribu ton per tahun.

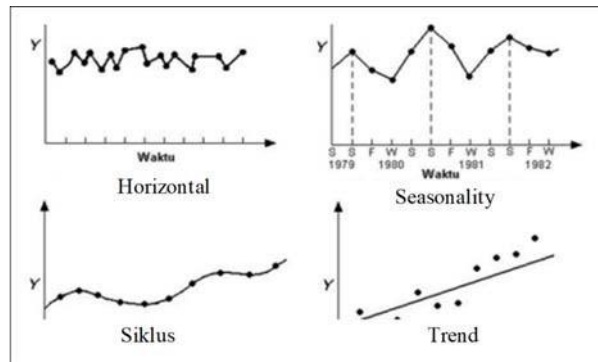
Kopi merupakan komoditas andalan di Kabupaten Batang, Jawa Tengah berperan penting dalam pembangunan ekonomi daerah. Bahan pokok perkebunan kopi menempati urutan pertama, disusul teh dan kakao (Badan Pusat Statistik Kabupaten Batang, 2023). Total produksi kopi pada tahun 2022 sebesar 7.014,73 kW di atas lahan seluas 1.193,99 hektar. Jumlah produksi kopi mengalami penurunan sebanyak 8 buah sejak tahun 2021.123,09 Kw seluas 1.207,95 Ha dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Produksi Kopi di Kabupaten Batang

PERAMALAN PRODUKSI KOPI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME SERIES DI KABUPATEN BATANG, JAWA TENGAH

Peramalan merupakan suatu proses untuk memprediksi jumlah yang dibutuhkan pada masa yang akan datang dengan meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa ((Kushartini & Almahdy, 2016). Metode peramalan dibagi menjadi dua, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif merupakan suatu metode yang dilakukan dengan tidak menggunakan data masa lalu atau data historis sehingga jika menggunakan metode kualitatif akan mempertimbangkan pendapat-pendapat para ahli (Prakoso dkk., 2021). 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.

Produksi kopi di Kabupaten Batang merupakan salah satu bahan baku yang memegang peranan penting, namun produksi kopi juga tidak terlepas dari permasalahan seperti strategi dan kebijakan industri kopi. Faktor hasil produksi kopi merupakan salah satu faktor penting dalam kebijakan perkebunan. Peramalan hasil produksi diperlukan untuk mengetahui perkembangan hasil produksi di masa yang akan datang dengan menggunakan metode time series dan regresi linier sederhana agar dapat menentukan peramalan yang efektif untuk produksi kopi di Kabupaten Batang.

2. METODOLOGI

2.1. Metode Pengumpulan Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan untuk meramalkan produksi kopi di Kabupaten Batang tahun 2023 terdiri dari data sekunder produksi kopi tahun 2012 sampai dengan tahun 2022 dalam satuan kilogram (kg). Data yang diperoleh adalah produksi kopi di setiap kecamatan di Kabupaten Batang yang nantinya akan diolah. Data produksi kopi di Kabupaten Batang ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Produksi Kopi di Kabupaten Batang

No.	Kecamatan	Produksi Panen Kopi (Kg)									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Wonotunggal	56.800	108.670	116.302	119.024	122.325	122.773	124.004	125.247	125.475	125.475
2	Bandar	1.300	47.550	44.660	45.375	41.944	42.042	42.565	42.652	42.753	43.850
3	Blado	14.900	104.350	71.896	112.126	113.593	120.060	120.096	119.540	120.100	120.100
4	Reban	1.700	112.260	94.615	122.735	112.124	89.391	96.781	118.260	118.580	118.580
5	Bawang	16.000	133.160	90.510	141.505	140.100	153.205	154.249	155.774	155.795	133.938
6	Tersono	108.827	43.500	43.984	44.280	46.225	44.256	44.613	45.891	45.890	45.890
7	Gringsing	13.000	20.650	21.179	21.543	7.747	4.833	7.824	1.720	1.735	920
8	Limpung	-	40.250	42.583	42.845	44.726	73.800	84.880	85.265	85.640	85
9	Banyuputih	-	24.600	3.371	3.366	3.000	3.156	3.251	3.259	3.260	-
10	Subah	-	30.150	33.025	29.549	30.414	26.460	26.316	26.363	26.380	26.353
11	Pecalungan	8.300	78.850	70.731	71.949	74.472	75.951	75.951	75.951	76.026	76.025
12	Tulis	28.500	2.800	3.264	3.308	3.595	4.080	4.125	6.750	5.430	6.750
13	Kandeman	3.200	4.350	4.157	4.218	4.366	4.452	4.527	4.532	5.245	3.507
14	Batang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Warungasem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah		252.527	751.140	640.277	761.822	744.631	764.459	789.182	811.204	812.309	701.473

2.2. Metode Penelitian

Metode peramalan produksi kopi didasarkan pada metode kuantitatif. Metode kuantitatif adalah salah satu metode yang menggunakan pola data yang ada pada masa lalu (Al Zukri dkk., 2020). Metode peramalan menggunakan peramalan time series untuk memperkirakan 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 linear sederhana.

2.3. Regresi Linear

Regresi linier adalah teknik statistik untuk memprediksi hubungan matematis antara variabel independen (bebas) dan hubungan liniernya dengan variabel dependen (terikat). (Muttaqin & Srihartini, 2022). Variabel dependen merupakan variabel akibat atau variabel yang dipengaruhi, sedangkan variabel independen merupakan variabel sebab atau variabel yang mempengaruhi (Ayuni & Fitriana, 2019). Rumus untuk 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

Metode moving average adalah suatu metode peramalan dengan melakukan pengambilan sekumpulan data pengamatan lalu dirata-ratakan untuk mendapatkan data peramalan metode yang akan datang (Al Zukri dkk., 2020). Rumusan moving average sebagai berikut.

PERAMALAN PRODUKSI KOPI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME SERIES DI KABUPATEN BATANG, JAWA TENGAH

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

Dengan M_t sebagai moving average untuk periode t , sedangkan $F_t + 1$ merupakan ramalan periode $t+1$, Y_t = data produksi 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

Uji kesalahan peramalan digunakan untuk membandingkan hasil peramalan dengan data aktual (Lusiana & Yuliarty, 2020). Error (kesalahan) dapat disebabkan oleh besarnya faktor yang tidak dapat diduga dimana tidak ada metode peramalan yang dapat memprediksi secara akurat atau dapat disebabkan oleh metode prediksi yang digunakan tidak dapat memprediksi secara tepat dalam kondisi komponen tren, komponen musiman atau komponen siklus yang mungkin terdapat dalam deret data (Ayuni & Fitriana, 2019).

Error dalam suatu peramalan dapat dilihat dari nilai Mean Absolute deviation (MAD), Mean Square Error (MSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). MAD atau rata-rata deviasi mutlak merupakan hasil rata-rata kesalahan pada periode tertentu tanpa memperhatikan hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan keadaan sebenarnya (Ahmad, 2020). MSE merupakan suatu metode pendekatan peramalan alternatif dan dapat mengetahui kesalahan moderat sehingga lebih disukai pada saat peramalan mendapatkan kesalahan yang besar. MAPE adalah suatu ukuran kesalahan relatif. MAPE lebih berarti jika dibandingkan dengan MAD karena didalam MAPE terdapat informasi mengenai besaran persentase kesalahan pada hasil peramalan yang hasilnya akan menginformasikan tentang besaran persentase kesalahan apakah 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 .

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

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

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

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 Produksi Kopi Tahun 2023

1. Hasil Peramalan Produksi Metode Moving Average

Hasil ramalan produksi kopi pada tahun 2023 dengan menggunakan metode Moving Average dengan periode length = 2 sampai dengan 6 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Peramalan Moving Average

Periode	Produksi	Forecast (n=2)	Forecast (n=3)	Forecast (n=4)	Forecast (n=5)	Forecast (n=6)
2013	252.527	-				
2014	751.140	-				
2015	640.277	501.834				
2016	761.822	695.709	547.981			
2017	744.631	701.050	717.746	601.442		
2018	764.459	753.227	715.577	724.468	630.079	
2019	789.182	754.545	756.971	727.797	732.466	652.476
2020	811.204	776.821	766.091	765.024	740.074	741.919
2021	812.309	800.193	788.282	777.369	774.260	751.929
2022	701.473	811.757	804.232	794.289	784.357	780.601
Periode 2023		756.891	774.995	778.542	775.725	770.543

Tabel 2. 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. Perbandingan Error Moving Average Dengan Masing-Masing Length (n) Berbeda

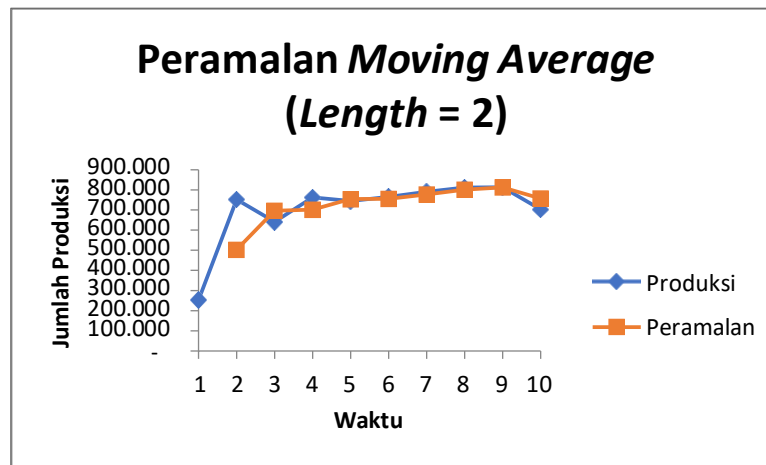
Moving Average		
n = 2		
MAD	MSE	MAPE
56.348,88	5.031.788.555,31	7,93
n = 3		
MAD	MSE	MAPE
70.531,19	9.007.076.813,73	9,33
n = 4		
MAD	MSE	MAPE
69.750,29	6.306.466.622,59	9,24

PERAMALAN PRODUKSI KOPI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME
SERIES DI KABUPATEN BATANG, JAWA TENGAH

Tabel 4. Perbandingan Error Moving Average Dengan Masing-Masing Length (n) Berbeda (Lanjutan)

Moving Average		
n = 5		
MAD	MSE	MAPE
76.631,80	6.930.313.396,60	10,01
n = 6		
MAD	MSE	MAPE
86.374,88	8.349.000.494,91	11,14

Berdasarkan perbandingan masing-masing error dengan $n = 2$ sampai dengan 6 didapatkan bahwa $n = 2$ memiliki error terkecil sehingga untuk moving average dengan length = 2 yang terpilih dengan MAPE = 7,93%. Gambar 3. Merupakan peramalan moving average dengan length = 2.



Gambar 3. Grafik Peramalan Moving Average

Tabel 2. diatas, peramalan menggunakan metode Moving Average dengan length 2 artinya peramalan dilakukan dengan melihat data mulai dari tahun 2015 karena diberi length 2. Tahun 2023 peramalan jumlah produksi kopi adalah 756.891 kg.

2. Hasil Peramalan Produksi Metode Exponential Moving

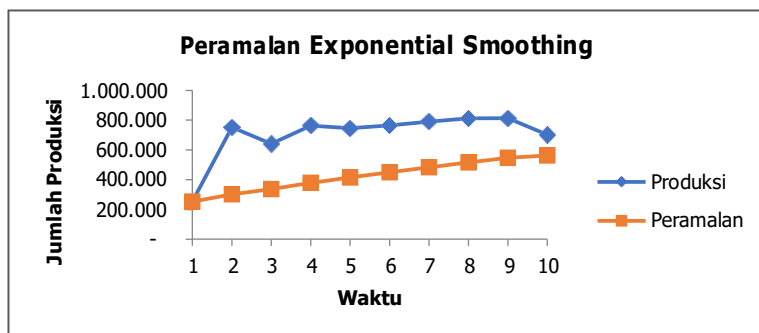
Hasil ramalan produksi kopi tahun 2023 dengan menggunakan metode Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,78$ dapat dilihat pada Tabel 5. dan Gambar 4.

Tabel 5. Exponential Smoothing

Periode	Produksi (Y)	Forecast
2013	252.527	-
2014	751.140	252.527,00
2015	640.277	641.445,14
2016	761.822	640.533,99
2017	744.631	735.138,64
2018	764.459	742.542,68
2019	789.182	759.637,41
2020	811.204	782.682,19

Tabel 5. Exponential Smoothing (Lanjutan)

Periode	Produksi (Y)	Forecast
2021	812.309	804.929,20
2022	701.473	810.685,44
Periode 2023		725.499,74

**Gambar 4. Grafik Peramalan Exponential Smoothing**

Tabel 5. Dan Gambar 4. diatas, peramalan menggunakan metode Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,78$ 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 produksi kopi adalah 725.499,74kg.

3. Hasil Peramalan Produksi Metode Linear Regression

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

Tabel 6. Perhitungan XY dan X²

Tahun	P riode (X)	Produksi	XY	X ²
2013	1	252.527	252.527	1
2014	2	751.140	1.502.280	4
2015	3	640.277	1.920.831	9
2016	4	761.822	3.047.288	16
2017	5	744.631	3.723.155	25
2018	6	764.459	4.586.754	36
2019	7	789.182	5.524.274	49
2020	8	811.204	6.489.632	64
2021	9	812.309	7.310.781	81
2022	10	701.473	7.014.730	100
Jumlah	55	7.029.024	41.372.252	385

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

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \\
 &= \frac{(7.029.024)(385) - (55)(41.372.252)}{10(385) - (55)^2} \\
 &= 522.061,067
 \end{aligned}$$

PERAMALAN PRODUKSI KOPI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME SERIES DIKABUPATEN BATANG, JAWA TENGAH

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

Diperoleh hasil sebagai berikut :

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

$$= \frac{10 \cdot 41372252 - (55)(7.029.024)}{10 \cdot 385 - (55)^2}$$

$$= 32.880,24$$

Persamaan Regresi diperoleh menggunakan rumus persamaan (3), hasilnya sebagai berikut

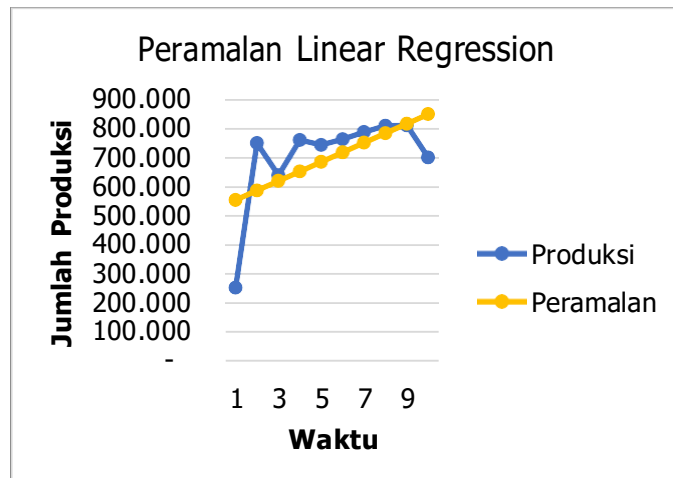
$$y = a + b_x$$

$$Y = 522.061,067 + 32.880,24x \quad (3)$$

Persamaan tersebut dilanjutkan untuk menghitung prediksi produksi kopi untuk tahun 2023. Diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7. dan hasil peramalan ditampilkan dalam grafik pada Gambar 5. sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Peramalan Linear Regression

Tahun	Periode	Produksi (Y)	Forecast
2013	1	252.527	554.941,309
2014	2	751.140	587.821,552
2015	3	640.277	620.701,794
2016	4	761.822	653.582,036
2017	5	744.631	686.462,279
2018	6	764.459	719.342,521
2019	7	789.182	752.222,764
2020	8	811.204	785.103,006
2021	9	812.309	817.983,248
2022	10	701.473	850.863,491
Periode 2023			883.743,733



Gambar 5. 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=2)	56.348,88	5.031.788.555,30	7,93%	756.891,00
2	Exponential Smoothing	91.904,05	30.840.632.820,92	12,26%	725.499,74
3	Linear Regression	91.495,81	16.004.246.807,16	20,24%	883.743,73



Gambar 6. Grafik Perbandingan MAD, MSE dan MAPE Metode Peramalan

Hasil dari ketiga peramalan diperoleh nilai kesalahan terkecil dilihat dari MAD, MSE, dan MAPE pada metode moving average (n=2) dengan MAD = 56.348,88, MSE = 5.031.788.555,3, dan MAPE = 7,93% dengan nilai peramalan periode 2023 = 756.891 kg. Dibandingkan dengan error pada linear regression dengan nilai MAD = 91.495,81, MSE = 16.004.246.807,16, dan MAPE = 20,24% dengan nilai peramalan pada periode 2023 sebesar 883.743,73 kg. 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. Prakiraan produksi kopi di Kabupaten Batang 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 756.891 kg dengan nilai error sebesar MAD = 56.348,88, MSE = 5.031.788.555,3, dan MAPE = 7,93%. Nilai peramalan periode 2023 pada metode LR sebesar 883.743,73 kg dengan nilai error sebesar MAD = 91.495,81, MSE = 16.004.246.807,16, dan MAPE = 20,24%.
3. Moving Average dengan length = 2 adalah Metode tersebut dipilih karena memiliki akurasi prediksi yang paling baik karena diperoleh nilai error yang paling kecil dengan nilai MAD = 56.348,88, MSE = 5.031.788.555,3, dan MAPE = 7,93%.

PERAMALAN PRODUKSI KOPI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME
SERIES DI KABUPATEN BATANG, JAWA TENGAH

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST Di PT.X. 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. (2023). Statistik Indonesia 2023 (Direktorat Diseminasi Statistik, Ed.). Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Batang. (2023). Kabupaten Batang Dalam Angka 2023 (Tim BPS Kabupaten Batang, Ed.). BPS Kabupaten Batang.
- 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).
- Kushartini, D., & Almahdy, I. (2016). Sistem Persediaan Bahan Baku Produk Dispersant Di Industri Kimia. Jurnal PASTI, 10(2), 217–234.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X.
- Marhaenanto, B., & Soedibyo, D. W. (2015). Penentuan Lama Sangrai Kopi Berdasarkan Variasi Derajat Sangrai Menggunakan Model Warna RGB Pada Pengolahan Citra Digital (Digital Image Processing). Jurnal Agroteknologi, 9(2).
- Muttaqin, Z., & Srihartini, E. (2022). Penerapan Metode Regresi Linier Sederhana Untuk Prediksi Persediaan Obat Jenis Tablet. Sistem Informasi |, 9(1), 12–16.
- Nasirudin, F., Pindianti, M., Indah, D., Said, S., & Widodo, E. (2022). Peramalan Jumlah Produksi Kopi Di Jawa Timur Pada Tahun 2020-2021 Menggunakan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA). 25(1). <https://doi.org/10.30596/agrium.v25i1.8211>
- 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).
- Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. (2022). Outlook Kopi 2022 Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (A. A. Susanti & R. K. Putra, Ed.).
- Susmita, A., & Cahyana, B. J. (2018). Pemilihan Metode Permintaan Dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dengan Metode MRP Di PT. XYZ. Seminar Nasional Sains dan Teknologi.
- 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).