

Perbandingan Metode Kuadrat Terkecil dan Metode Rata-rata Bergerak dalam Peramalan Jumlah Pengunjung Wisata Panorama Geosite Hutaginjang Sumatera Utara

Yehezkiel Simaremare^{1*}, Enita Dewi Br. Tarigan²

^{1,2}Program Studi Statistika, Fakultas Vokasi, Universitas Sumatera Utara
Jln. Dr.T. Mansur No.9, Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara 20155

Corresponding author's e-mail: * yehezkielaritonang23062002@gmail.com

ABSTRAK

Keywords:
Tourist Attractions;
Least Square;
Moving Average;
MAPE

The methods used in this research are the Least Square method and the Moving Average method. The use of this method is intended to compare which method is the most accurate and has the smallest forecasting error using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) method. The data used in this research is data on the number of visitors to the Panorama Geosite Hutaginjang tourist attraction from December 2021 to May 2024. The results of research and data analysis found that the MAPE values for the Least Square method, Moving Average period 3 (MA(3)) and Moving Average period 5 (MA(5)) are 16.627%, 21.691% and 19.703%. From the MAPE values obtained, it can be determined that the most accurate method is the Least Square method.

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara kepulauan yang berada di kawasan Asia Tenggara dengan pesona keindahan alam yang sangat luar biasa. Daerah wisata yang dimiliki oleh Indonesia dimulai dari ujung barat yaitu Sabang sampai ujung timur yaitu Merauke. Objek wisata merupakan salah satu aset yang dimiliki sebuah daerah sebagai destinasi utama oleh pengunjung saat tiba di daerah. Objek wisata dapat dikategorikan sebagai sumber pendapatan bagi penduduk setempat. Hal tersebut dijadikan pendapatan dikarenakan penduduk setempat yang mampu bertanggung jawab atas kelestarian objek wisata yang dimiliki pada daerah tersebut. Objek wisata ini dapat dikembangkan dan dilestarikan agar menjadi daya tarik pengunjung bagi wisatawan lokal dan wisatawan mancanegara.

Indonesia memiliki keanekaragaman objek wisata baik itu objek wisata alam maupun objek wisata buatan. Salah satunya adalah objek wisata Danau Toba. Danau berada tepat di tengah Provinsi Sumatera Utara yang dikelilingi oleh 7 Kabupaten. Keindahan Danau Toba dapat dinikmati dari berbagai daerah yang berada di kawasan wisata alam tersebut. Salah satunya adalah Panorama wisata Alam Geosite Hutaginjang yang bertempat di desa Hutaginjang, Kecamatan Muara, Kabupaten Tapanuli Utara.

Panorama Geosite Hutaginjang terletak di dataran tinggi Desa Hutaginjang dengan ketinggian 1550 m di atas permukaan laut. Pada ketinggian ini, pengunjung dapat melihat keindahan Danau Toba yang luas. Pada destinasi wisata ini, pengunjung akan mendapatkan respon yang cukup baik. Respon tersebut berupa pelayanan yang diberikan oleh penanggung jawab wisata serta fasilitas seperti tempat berfoto, lahan parkir, toilet umum, gazebo, olahraga gantole dan paralayang serta penginapan bagi turis yang bermalam di sekitar panorama. Namun, dibalik keindahan yang tersedia di panorama geopark Hutaginjang, terdapat kekurangan yang menjadi penghalang bagi turis untuk menikmati hal tersebut. Faktor – faktor yang menjadi penghalang seperti cuaca yang tidak bersahabat, suhu yang tidak stabil karena tempat ini berada pada ketinggian serta fasilitas yang tidak dapat digunakan oleh wisatawan seperti ketiadaan air pada toilet umum. Besarnya pengaruh buruk yang disebabkan oleh faktor tersebut akan mengakibatkan turunnya daya tarik serta jumlah wisatawan yang berkunjung pada daerah wisata geosite Hutaginjang.

Sebelum penelitian ini dilakukan terdapat penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Jayus Suryawan Febianto (2018) yang meramalkan gaji karyawan pada PT. Tunggal Yunus Estate dengan judul penelitian “Perbandingan Metode Least Square dan Moving Average Untuk Prediksi Gaji Karyawan”. Pada penelitian ini, berdasarkan metode MAPE diperoleh kesimpulan bahwa metode peramalan terbaik adalah metode moving average dengan prediksi 3 yang memiliki MAPE 3.20%. Sedangkan metode least square memperoleh nilai MAPE 3.43% (Febianto, 2018).

Berdasarkan data pengunjung yang diperoleh dari bulan Desember 2021 sampai dengan bulan Mei 2024 di objek wisata Panorama Geosite Hutaginjang, terdapat ketidakstabilan data pengunjung. Hal ini menyebabkan ketidaksiapan penanggung jawab dan pelaku usaha yang berada pada objek wisata ini. Penelitian ini dilakukan untuk meramalkan data pengunjung dalam beberapa bulan kemudian. Hal ini dilakukan agar pelaku usaha dan penanggung jawab objek wisata ini memiliki persiapan yang lebih baik dalam menyambut pengunjung. Peramalan data pengunjung tersebut akan dilakukan dengan membandingkan metode Moving Average dan metode least square. Penelitian ini dibuat dengan judul “Perbandingan Metode Moving Average dan Metode Least Square Dalam Meramalkan Jumlah Pengunjung Wisata Panorama Geosite Hutaginjang di Sumatera Utara”.

Adapun tujuan dari pembuatan penelitian ini adalah untuk meramalkan jumlah pengunjung tempat wisata Panorama Geosite Hutaginjang pada bulan Juni sampai dengan bulan Desember 2024. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi kepada masyarakat dan pelaku usaha pada objek wisata Panorama Geosite Hutaginjang tentang ramalan jumlah pengunjung beberapa bulan kedepan agar memiliki persiapan dalam menyambut wisatawan lokal maupun mancanegara.

2. METODE PENELITIAN

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi dan perumusan masalah.
2. Menentukan tujuan penelitian.

3. Studi Pustaka
4. Melakukan pengumpulan data.
5. Melakukan analisa dan normalitas data.
6. Apabila data yang diperoleh sudah berdistribusi normal dan tidak bermasalah, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis peramalan dengan menggunakan metode moving average dan metode least square.
7. Langkah terakhir adalah melakukan uji keakuratan ramalan menggunakan metode MAPE

2.1 Sumber Data

Sumber data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari penanggungjawab objek wisata Panorama Geosite Hutaginjang yang beralamat di Desa Hutaginjang, Kecamatan Muara, Kabupaten Tapanuli Utara.

2.2 Populasi dan Sampel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pengunjung pada tempat wisata Panorama Geopark Huginjang, Desa Hutaginjang, Kecamatan Muara, Kabupaten Tapanuli Utara. Pengambilan sampel/data menggunakan teknik Purposive Sampling dengan data yang tersedia. Jumlah sampel/ data yang digunakan dihitung menggunakan Persamaan Lameshow. Hal ini dilakukan karena populasi tidak diketahui jumlahnya.

Adapun Persamaan Lameshow adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2 P(1 - P)}{d^2} \quad (1)$$

Dimana:

n : Jumlah data/sampel

Z : nilai Z pada kepercayaan 90% = 1.624

P : Perkiraan proporsi = 0.5

d : Sampling error = 0.15

Dari Persamaan diatas, diperoleh jumlah data/sampel yang akan digunakan sebanyak 30 data. Dari kesimpulan tersebut, variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pengunjung pada bulan Desember 2021 sampai bulan Mei 2024.

2.3 Metode Analisis

Metode analisis ini digunakan dalam menjawab tujuan dari penelitian ini. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk meramalkan jumlah pengunjung tempat wisata Panorama Geosite Hutaginjang pada bulan Juni sampai dengan bulan Desember 2024 dengan membandingkan metode moving average dan metode least square. Adapun metode analisis yang digunakan dalam kedua metode tersebut adalah sebagai berikut:

2.3.1 Metode Moving Average

Metode moving average adalah salah satu dari metode peramalan yang dilakukan dengan cara mengamati sekelompok nilai pegamatan, mencari nilai rata - rata sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Sebelum mendapatkan nilai dari moving average, dilakukan penetapan jumlah periode terlebih dahulu. Setelah ditentukannya jumlah periode yang akan digunakan dalam analisis pada setiap rata - rata dapat dihitung nilai rata – ratanya. Hasil dari nilai hitung rata – rata tersebut kemudian akan menjadi nilai ramalan untuk periode yang akan datang.

Metode moving average yang akan digunakan adalah metode Simple Moving Average. Adapun Persamaan dari metode Simple Moving Average adalah sebagai berikut :

$$SMA_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-n+1}}{n} \quad (2)$$

Dimana :

MA_{t+1} : nilai ramalan untuk periode ke $t + 1$

Y_t : data periode ke- t

n : jangka waktu atau orde *moving average* (periode yang digunakan adalah 3 bulan dan 5 bulan).

2.3.2 Metode least square

Metode least square adalah metode peramalan yang digunakan untuk melihat trend dari data deret waktu (time series). Analisis time series dalam metode least square dibagi menjadi dua kasus yaitu : kasus data genap dan kasus data ganjil. Ini dilakukan untuk menganalisis semua data yang telah diperoleh dalam penelitian. Tahapan pertama yang dilakukan adalah menghitung nilai a dan b . Kemudian menghitung prediksi waktu tertentu yang ingin diketahui.

Adapun Persamaan dari Metode *least square* adalah sebagai berikut:

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

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \bar{Y} \quad (4)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \quad (5)$$

Dimana :

Y : Nilai ramalan periode tertentu

X : periode waktu yang diasosiasikan dengan bilangan bulat positif dan negative

a : prediksi besaran Y pada periode dasar

b : prediksi perubahan Y setiap periode

2.3.3 Analisis Hasil Akhir

Hasil analisis perhitungan dari metode moving average dan metode least square akan dilakukan uji keakuratan hasil peramalan dari waktu yang ditentukan. Analisis perbandingan hasil peramalan ini dilakukan dengan menggunakan metode MAPE. Metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error) dilakukan untuk memberikan informasi seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari series tersebut. Sehingga tingkat keakuratan dapat diketahui berdasarkan ketentuan – ketentuan dalam metode MAPE.

Berikut adalah Persamaan uji keakuratan data:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t}}{n} \times 100 \%$$

Dimana :

MAPE : nilai rata-rata persentase kesalahan mutlak

n : jumlah periode peramalan

A_t : nilai aktual

F_t : nilai peramal

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data

Data yang digunakan dalam analisis analisis penelitian ini adalah jumlah pengunjung wisata Panorama Geosite Hutaginjang pada periode Desember 2021 sampai Mei 2024, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

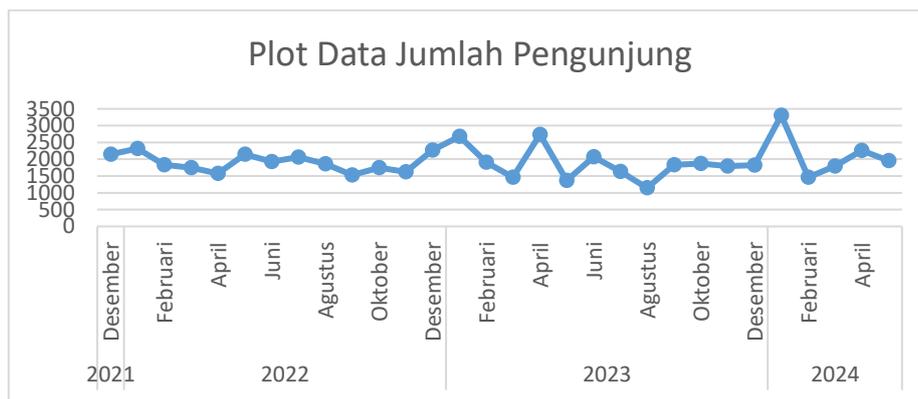
Tabel 1. Data pengunjung wisata Panorama Geosite Hutaginjang

Bulan	Tahun			
	2021	2022	2023	2024
Januari	-	2317	2675	3306
Februari	-	1833	1910	1460
Maret	-	1752	1465	1799
April	-	1577	2736	2257
Mei	-	2145	1367	1956
Juni	-	1928	2069	-
Juli	-	2057	1638	-
Agustus	-	1863	1146	-
September	-	1531	1835	-
Oktober	-	1752	1870	-
November	-	1623	1796	-
Desember	2149	2273	1825	-
Jumlah	2149	22651	22332	10778

Sumber: Penanggung jawab objek wisata Panorama Geosite

3.2 Plot Data

Plot data adalah langkah yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari data yang akan dianalisis. Berikut adalah plot data jumlah pengunjung wisata Panorama Geosite Hutaginjang pada periode Desember 2021 sampai Mei 2024, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Plot data jumlah pengunjung Panorama Geosite Pengunjung

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa data jumlah pengunjung Panorama Geosite Hutaginjang naik turun. Dari grafik dapat dilihat bahwa jumlah pengunjung tertinggi berada di bulan Januari 2024 dan terendah berada di bulan Agustus 2023.

3.3 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Cara yang dapat digunakan untuk menguji kenormalan data adalah melalui uji Kolmogorov-Smirnov dengan taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Perhitungan uji normalitas pada penelitian ini dibantu dengan menggunakan software SPSS.

Adapun dasar pengambilan keputusan pada uji Kormogorov-Smirnov adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari nilai $\alpha = 0.05$ maka data penelitian berdistribusi normal.
2. Jika nilai signifikansi (sig.) lebih kecil dari nilai $\alpha = 0.05$ maka data penelitian tidak berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas data data jumlah pengunjung wisata Panorama Geosite Hutaginjang pada periode Desember 2021 sampai Mei 2024 dengan bantuan software SPSS adalah sebagai berikut :

		Jumlah_Pengunjung
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1930.33
	Std. Deviation	438.304
Most Extreme Differences	Absolute	.143
	Positive	.143
	Negative	-.075
Test Statistic		.143
Asymp. Sig. (2-tailed)		.118 ^c

a. Test distribution is Normal.

Gambar 2. Output SPSS perhitungan uji Kormogorov-Smirnov

Dari Gambar 2 diatas dapat dilihat bahwa nilai signifikansi uji Kormogorov-Smirnov adalah 0.118. Karena nilai signifikansi uji Kormogorov-Smirnov lebih besar dari nilai $\alpha = 0.05$, maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian ini berdistribusi normal.

3.4 Metode Least Square

Untuk mengetahui jumlah pengunjung wisata Panorama Geosite Hutaginjang pada periode April 2024 sampai Desember 2024 dapat dilakukan dengan metode Least Square.

Berdasarkan langkah-langkah penyelesaian metode Least Square, diperoleh:

Tabel 2. Perhitungan nilai data trend (X), nilai XY dan nilai X²

Tahun	Bulan	Jumlah Pengunjung (Y)	Data Trend (X)	XY	X ²
2021	Desember	2149	-29	-62321	841
2022	Januari	2317	-27	-62559	729
2022	Februari	1833	-25	-45825	625
2022	Maret	1752	-23	-40296	529
2022	April	1577	-21	-33117	441
....
2024	Maret	1799	25	44975	625
2024	April	2257	27	60939	729
2024	Mei	1956	29	56724	841
Jumlah		57910	0	3102	8990

Dari Tabel 2 di atas maka dapat diperoleh :

$$\sum Y = 57910$$

$$\sum X^2 = 8990$$

$$\sum XY = 3102$$

Sehingga dapat dihitung nilai a dan b menggunakan Persamaan (4) dan Persamaan (5) yaitu sebagai berikut :

$$a = \frac{\sum Y}{n} = 1930.33$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = 0.345$$

Maka dari nilai a dan b yang diperoleh, maka Persamaan trend linier metode least square dapat dicari menggunakan Persamaan (3) yaitu sebagai berikut :

$$Y' = a + bX.$$

$$Y' = 1930.33 + 0.345X$$

Dari Persamaan trend linier diatas, maka diperoleh nilai ramalan bulan Juni 2024 sampai Desember 2024 dengan metode Least Square sebagai berikut :

Tabel 3. Data nilai ramalan metode Least Square

Bulan	Data Trend (X)	Jumlah Pengunjung (Y)
Juni	31	1941
Juli	33	1941
Agustus	35	1942
September	37	1943
Oktober	39	1943
November	41	1944
Desember	43	1945

Peramalan Least Square Solution			
Measure	Value	Future Period	Forecast
Error Measures		31	1941,03
Bias (Mean Error)	0	33	1941,72
MAD (Mean Absolute Deviation)	314,244	35	1942,41
MSE (Mean Squared Error)	185671,0	37	1943,1
Standard Error (denom=n-2=28)	446,019	39	1943,79
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	16,627%	41	1944,48
Regression line		43	1945,171

Gambar 3. Nilai ramalan metode Least Square dengan POM QM

3.5 Metode Moving Average

Untuk meramalkan jumlah pengunjung wisata Panorama Geosite Hutaginjang pada periode Juni 2024 sampai Desember 2024 dapat dilakukan dengan metode Moving Average. Dalam penelitian ini, metode Moving Average yang digunakan adalah metode Single Moving Average (rata-rata bergerak Tunggal). Single Moving yang digunakan adalah rata-rata bergerak Tunggal dengan orde 3 (MA(3)) dan orde 5 (MA(5)).

Berdasarkan Persamaan (2) Nilai ramalan data pengunjung dengan metode moving average dengan orde 3 (MA(3)) dan orde 5 (MA(5)) dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai ramalan Metode Moving Average 3 dan 5

Tahun	Bulan	Jumlah Pengunjung (Y)	MA(3)	MA(5)
2021	Desember	2149		
2022	Januari	2317		
2022	Februari	1833		
2022	Maret	1752	2099.666667	
2022	April	1577	1967.333333	
2022	Mei	2145	1720.666667	1925.6
2022	Juni	1928	1824.666667	1924.8
...
2024	Februari	1460	2309	2126.4
2024	Maret	1799	2197	2051.4
2024	April	2257	2188.333333	2037.2
2024	Mei	1956	1838.666667	2129.4
			2004	2155.6

Berdasarkan Persamaan (2), diperoleh nilai ramalan bulan Juni 2024 sampai Desember 2024 dengan metode Moving Average (MA(3)) dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Data nilai ramalan metode Moving Average (MA(3))

Bulan	Jumlah Pengunjung (MA(3))
Juni	2004
Juli	2072
Agustus	2010
September	2028
Oktober	2036
November	2024
Desember	2029

Moving Average (MA(3))

Results do not use current data. [Update these results](#) using the current data.

Method

Data	Jumlah Pengunjung
Length	30
NMissing	0

Moving Average

Length	3
--------	---

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
31	2004	988,362	3019,64

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
32	2072,33	1075,00	3069,67

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
33	2010,67	1030,68	2990,66

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
34	2028,67	1065,15	2992,19

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
35	2036,67	1088,82	2984,52

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
36	2024,67	1091,74	2957,59

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
37	2029,33	1110,65	2948,01

Gambar 4. Nilai ramalan metode Moving Average (MA(3)) dengan Minitab

Berdasarkan Persamaan (2) diperoleh nilai ramalan bulan Juni 2024 sampai Desember 2024 dengan metode Moving Average (MA(5)) dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Data nilai ramalan metode Moving Average (MA(5))

Bulan	Jumlah Pengunjung (MA(5))
Juni	2155
Juli	1925
Agustus	2018
September	2062
Oktober	2023
November	2036
Desember	2012

Moving Average (MA(5))

Results do not use current data. [Update these results](#) using the current data.

Method

Data	Jumlah Pengunjung
Length	30
NMissing	0

Moving Average

Length	5
--------	---

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
31	2155,6	1133,99	3177,21

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
32	1925,4	923,633	2927,17

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
33	2018,4	1035,36	3001,44

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
34	2062,2	1096,87	3027,53

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
35	2023,2	1074,66	2971,74

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
36	2036,6	1104,01	2969,19

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
37	2012,8	1095,37	2930,23

Gambar 5. Nilai ramalan metode Moving Average (MA(5)) dengan Minitab

3.6 Uji Keakuratan

3.6.1 Uji Keakuratan Least Square

Dari nilai Persamaan ramalan metode Least Square

$$Y = 1930.33 + 0.345X$$

Maka diperoleh nilai ramalan untuk mencari nilai keakuratan metode Least Square seperti pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Nilai keakuratan metode Least Square

No	A_t	F_t	$(A_t - F_t)$	$ A_t - F_t $	$\frac{ A_t - F_t }{A_t}$	$\frac{ A_t - F_t }{A_t} \times 100$
1	2149	1920.325	228.675	228.675	0.10641	10.641
2	2317	1921.015	395.985	395.985	0.1709	17.0904
3	1833	1921.705	-88.705	88.705	0.04839	4.83933
4	1752	1922.395	-170.395	170.395	0.09726	9.72574
5	1577	1923.085	-346.085	346.085	0.21946	21.9458
...
28	1799	1938.955	-139.955	139.955	0.0778	7.7796
29	2257	1939.645	317.355	317.355	0.14061	14.0609
30	1956	1940.335	15.665	15.665	0.00801	0.80087
Jumlah	57910	57909.9	0.1	9427.3	4.98816	498.816

Dari Tabel 7 diatas diperoleh nilai keakuratan MAPE untuk metode Least Square dapat dihitung berdasarkan Persamaan (6) yaitu sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t} \times 100 \%}{n} = 16.627\%$$

3.6.2 Uji Keakuratan Moving Average

a. Moving Average (MA(3))

Tabel 8. Nilai keakuratan metode Moving Average (MA(3))

No	A_t	F_t	$(A_t - F_t)$	$ A_t - F_t $	$\frac{ A_t - F_t }{A_t}$	$\frac{ A_t - F_t }{A_t} \times 100$
1	2149					
2	2317					
3	1833					
4	1752	2099.667	-347.667	347.667	0.198439878	19.84399
5	1577	1967.333	-390.333	390.333	0.247516381	24.75164
...
27	1460	2309	-849	849	0.581506849	58.15068
28	1799	2197	-398	398	0.221234019	22.1234
29	2257	2188.333	68.667	68.667	0.030423866	3.042387
30	1956	1838.667	117.333	117.333	0.059986367	5.998637
Jumlah	51611	51644.667	-33.667	10937.667	5.856614933	585.6615

Dari Tabel 8 di atas diperoleh nilai keakuratan MAPE untuk metode Moving Average (MA(3)) dapat dihitung berdasarkan Persamaan (6) yaitu sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t} \times 100 \%}{n} = 21.691\%$$

b. Moving Average (MA(5))

Tabel 9. Nilai keakuratan metode moving average (MA(5))

No	A_t	F_t	$(A_t - F_t)$	$ A_t - F_t $	$\frac{ A_t - F_t }{A_t}$	$\frac{ A_t - F_t }{A_t} \times 100$
1	2149					
2	2317					
3	1833					
4	1752					
5	1577					
6	2145	1925.6	219.4	219.4	0.102284	10.22844
7	1928	1924.8	3.2	3.2	0.00166	0.165975
....
28	1799	2051.4	-252.4	252.4	0.1403	14.03002
29	2257	2037.2	219.8	219.8	0.097386	9.738591
30	1956	2129.4	-173.4	173.4	0.08865	8.865031
Jumlah	48282	47630.8	651.2	9306.4	4.925813	492.5813

Dari Tabel 9. diatas diperoleh nilai keakuratan MAPE untuk metode Moving Average (MA(5)) dapat dihitung berdasarkan Persamaan (6) yaitu sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t} \times 100 \%}{n} = 19.703\%$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai keakuratan metode Least Square, metode Moving Average (MA(3)) dan metode Moving Average (MA(5)) seperti terlihat pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Nilai keakuratan

Nilai	Least Square	Moving Average (MA(3))	Moving Average (MA(5))
MAPE	16.627%	21.691%	19.703%

Dari Tabel 10 diatas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai MAPE dari metode Least square berada diantara 10% - 20%. Artinya nilai ramalan tersebut baik.
2. Nilai MAPE dari metode Moving Average (MA(3)) berada diantara 20% - 50%. Artinya nilai ramalan tersebut masih dapat diterima.
3. Nilai MAPE dari metode Moving Average (MA(5)) berada diantara 10% - 20%. Artinya nilai ramalan tersebut baik.

Perhitungan nilai keakuratan untuk metode Least Square dan Moving Average juga dapat dilakukan melalui software POM QM. Berikut adalah output dari nilai keakuratan yang diperoleh:

Nilai Keakuratan Metode Least Square Solution	
Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	0
MAD (Mean Absolute Deviation)	314,244
MSE (Mean Squared Error)	185671,0
Standard Error (denom=n-2=28)	446,019
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	16,627%
Regression line	
Demand(y) = 1930,333	
+ ,345 * Time(x)	
Statistics	
Correlation coefficient	,014
Coefficient of determination (r ²)	,0
Forecast	
x = 31	1941.03

Gambar 6. Nilai keakuratan metode least square

Nilai Keakuratan Metode Moving Average Solution	
Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	-1,247
MAD (Mean Absolute Deviation)	405,099
MSE (Mean Squared Error)	268523,3
Standard Error (denom=n-2=25)	538,521
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	21,691%
Forecast	
next period	2004

Gambar 7. Nilai keakuratan metode moving average (MA(3))

Nilai Keakuratan Metode Moving Average Solution	
Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	26,048
MAD (Mean Absolute Deviation)	372,256
MSE (Mean Squared Error)	271688,0
Standard Error (denom=n-2=23)	543,427
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	19,703%
Forecast	
next period	2155,6

Gambar 8. Nilai keakuratan metode moving average (MA(5))

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan yang diperoleh dari Mean Absolute Percentage Error (MAPE), diperoleh nilai MAPE untuk metode Least Square sebesar 16.627%. Nilai MAPE untuk metode Moving Average periode 3 bulanan sebesar 21.691%. Sedangkan nilai MAPE untuk metode Moving Average periode 5 bulanan sebesar 19.703%. Dari data nilai MAPE yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa metode peramalan yang paling akurat dalam penelitian ini adalah metode Least Square.

Nilai ramalan untuk data pengunjung Panorama Geosite Hutaginjang yang diperoleh dengan analisis menggunakan metode Least Square adalah sebagai berikut: Juni 2024 = 1941 orang, Juli 2024 = 1941

orang, Agustus 2024 = 1942 orang, September 2024 = 1943 orang, Oktober 2024 = 1943 orang, November 2024 = 1944 orang dan Desember 2024 = 1945 orang

REFERENSI

- [1] Abdullah, I. N. (2020). Penerapan Metode Simple Moving Average Dalam Meramalkan Jumlah Angka Kelahiran Penduduk Di Kabupaten Alor.
- [2] Agung, A. (2009). Penerapan Metode Single Moving Average dan Exponential Smoothing Dalam Peramalan Permintaan Produk Meubel Jenis Coffee Tabel Pada Java Furniture Klaten.
- [3] Awaluddin, R., Fauzi, R., & Harjadi, D. (2021). Perbandingan Penerapan Metode Peramalan Guna Mengoptimalkan Penjualan (Studi Kasus Pada Konveksi Astaprint Kabupaten Majalengka) (Vol. 3, Issue 1). <http://bisnisman.nusaputra.ac.id>
- [4] Bengnga, A., & Ishak, R. (2021). Prediksi Jumlah Mahasiswa Ujian Skripsi Dengan Metode Least Square. <http://www.jurnal.umk.ac.id/sitech>
- [5] Dewi, F., Farida, I., & Shofia, N. (2021). Implementasi Metode Least Square dan Weighted Moving Average Untuk Menganalisis Jumlah Kunjungan Wisatawan. In *Jurnal NOE* (Vol. 4, Issue 01). <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe>
- [6] Febianto, J. (2018). Perbandingan Metode Least Square dan Moving Average untuk Prediksi Gaji Karyawan (Studi Kasus: PT. Tunggal Yunus Estate). <https://repository.uin-suska.ac.id/16081/>
- [7] Febrianti, M. (2021). Pengaruh Jumlah Kunjungan Wisatawan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Aceh Singkil.
- [8] Indriyaningsih, I. (2006). Peramalan Volume Pengunjung Objek Wisata Bendungan Jenderal Soedirman Tahun 2007 Dengan Metode Dekomposisi Di Kabupaten Banjarnegara.
- [9] Ismoyowati, T. (2009). Peramalan Jumlah Pengunjung Objek Wisata Waduk Walahayu Kecamatan Banjarharjo Kabupaten Brebes Dengan Metode Runtuk Waktu Berbantu Program Minitab.
- [10] Julianto, M. (2023). Analisis Teknikal Exponential Moving Average, Relative Strength Index dan Parabolic Sar Dalam Meningkatkan Akurasi Keputusan Jual dan Beli Saham. <https://access.fe.uin-malang.ac.id/print/pengesaan/proposal/248>
- [11] Kusnanto. (2019). Rancang Bangun Sistem Prediksi Jumlah Tingkat Pendaftaran Jamaah Haji dan Umroh Menggunakan Metode Least Square.
- [12] Mardiansyah. (2020). Perbandingan Single Moving Average dan Singel Eksponensial Dalam Peramalan Penjualan Produk Industri Kecil Menengah (IKM) Binaan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Gowa.
- [13] Maulana, M. (2021). Peramalan (Forecasting) Jumlah Wisatawan Objek Wisata Guci Tegal Dengan Metode Dekomposisi dan Winter's Exponential Smoothing.
- [14] Media Transparancy. (2022, August 19). Geosite Hutaginjang Tapanuli Utara Magnet Wisata Luar Biasa. <https://www.mediatransparancy.com/geosite-hutaginjang-tapanuli-utara-magnet-wisata-luar-biasa/>
- [15] Mubaarok, A. H. (2023). Penerapan Metode Simple Moving Average Untuk Sistem Peramalan Harga Ikan Budidaya.
- [16] Nurmiati. (2021). Penerapan Metode Single Moving Average dan Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Baju (Studi Kasus : CV. Gentung Sport Pangkep).
- [17] Pratama, D., & Ardhiyansyah, D. (2021). Analisis Perbandingan Metode Least Square dan Parabolik Untuk Perhitungan Forecasting Penjualan Minuman Pada Kedai Rumah Celoteh. *Informatika*, 3(1), 2337–5213.
- [18] Riyadi, T. (2021). Penerapan Metode WMA (Weighted Moving Average) Untuk Memprediksi Pengeluaran Biaya Keuangan Pada PT. Gotrans Logistics International Cabang Semarang.
- [19] Sada, K., Mashud, Hadis, M., & Pratiwi, B. (2021). Perbandingan Metode Semi Average dan Metode Least Squared Pada Prediksi Penjualan Tiket Pesawat. *Jurnal MediaTIK : Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 4(1).
- [20] Sari, W. (2020). Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing, Simple Moving Average dan Least Square Untuk Forecasting Penjualan Semen.
- [21] Wahyudi W. (2022). Analisis Peramalan Penjualan Produk Aqua Galon Isi Untuk Menentukan Persediaan (Studi Kasus Pada PT Tirta Usaha Cianjur).
- [22] Wijaya, Y., & Agmasari, S. (2019, December 13). Hutaginjang, Tempat Terbaik Melihat Pemandangan Danau Toba. *Kompas.Com*. https://travel.kompas.com/read/2019/12/13/060700727/huta-ginjang-tempat-terbaik-melihat-pemandangan-danau-toba?page=all#google_vignette
- [23] Winarsih, G. (2007). Perbandingan Keefektifan Metode Moving Averages, Metode Deseasonalizing dan Metode Exponential Smoothing Untuk Forecasting Banyaknya Pengunjung Pada Objek Wisata Grojogan Sewu Karanganyar.
- [24] Zuliyanti, U. A. (2019). Analisis Metode Weight Moving Average Terhadap Permintaan Hasil Panen Kopi Di Kayu Mas Kabupaten Situbondo (Studi Kasus : Petani Kopi "Sejahtera" di Desa Kayu Mas