

PERBANDINGAN METODE HOLT WINTERS EXPONENTIAL SMOOTHING DAN ARIMA PADA PERAMALAN JUMLAH WISATAWAN DI KOTA SAMARINDA

Christina Febriyanti Tobing¹, Amin Padmo Azam Masa^{2*}, Akhmad Irsyad³

^{1,2,3} Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman; Jalan Sambaliung Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75242; Telp (0541) 736834

Keywords:

Peramalan;
Holt Winters Exponential
Smoothing;
ARIMA.

Correspondent Email:

aminpadmo@unmul.ac.id

Abstrak. Kota Samarinda sebagai ibukota Provinsi Kalimantan Timur memiliki potensi pariwisata cukup besar. Dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Samarinda tahun 2021-2026, peningkatan kunjungan wisatawan ditetapkan sebagai salah satu indikator utama pembangunan, dengan menargetkan pertumbuhan sebesar 10% per tahun. Namun, fluktuasi jumlah kunjungan wisatawan yang tidak menentu menjadi tantangan dalam perencanaan strategis sektor pariwisata. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil peramalan dan membandingkan dua metode peramalan yaitu Holt Winters Exponential Smoothing dan ARIMA dalam meramalkan jumlah wisatawan di Kota Samarinda. Data yang digunakan merupakan data sekunder periode Januari 2022 hingga Desember 2024 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Samarinda. Hasil analisis menunjukkan bahwa model ARIMA(0,1,1) menghasilkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 7,80%, lebih akurat dibandingkan dengan metode Holt Winters Exponential Smoothing dengan nilai MAPE sebesar 9,71%. Temuan ini dapat digunakan untuk perencanaan strategis kepariwisataan Kota Samarinda yang lebih tepat sasaran.



Copyright © [JITET](http://www.jitet.org) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. Samarinda, as the capital of Kalimantan Timur Province, has significant tourism potential. In the 2021-2026 Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) of Samarinda, increasing tourist visits is set as one of the main indicators of development, with a target growth rate of 10% per year. However, the unpredictable fluctuations in tourist visitation numbers pose a challenge in strategic planning for the tourism sector. This study aims to determine the results of forecasting and compare two forecasting methods, Holt Winters Exponential Smoothing and ARIMA, in predicting tourist numbers in Samarinda. The study utilizes secondary data from January 2022 to December 2024 obtained from Badan Pusat Statistik (BPS) of Samarinda. The analysis results show that ARIMA(0,1,1) model produces a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 7,80%, making it more accurate than the Holt Winters Exponential Smoothing with MAPE value of 9,71%. These findings can be used for more targeted strategic tourism planning in Samarinda.

1. PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan salah satu penggerak utama pertumbuhan ekonomi suatu daerah

melalui penciptaan lapangan kerja, peningkatan pendapatan, hingga promosi budaya lokal [1]. Sebagai ibu kota Provinsi Kalimantan Timur,

Kota Samarinda memiliki potensi pariwisata yang besar dengan memanfaatkan destinasi budaya, sejarah, dan alam. Dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Samarinda tahun 2021-2026 khususnya pada program pengembangan pariwisata, peningkatan kunjungan wisatawan ditetapkan sebagai salah satu indikator utama pembangunan, dengan menargetkan pertumbuhan sebesar 10% per tahun [2]. Namun, fluktuasi dalam jumlah wisatawan menjadi salah satu masalah utama yang dihadapi. Tingkat jumlah wisatawan yang cenderung fluktuatif menyebabkan ketidakpastian dalam memproyeksikan jumlah wisatawan yang akan datang sehingga menghambat pengambilan keputusan untuk perencanaan strategis wisata. Solusi dari permasalahan tersebut, maka diperlukan peramalan jumlah wisatawan yang akurat guna menunjang pengelolaan wisata di Kota Samarinda.

Peramalan merupakan suatu proses untuk memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang menggunakan pola data historis yang relevan. Peramalan digunakan untuk memprediksi sesuatu agar dapat melakukan tindakan yang tepat [3]. Metode peramalan yang baik adalah metode yang menghasilkan peramalan yang mendekati nilai aktual atau nilai kesalahan yang paling minim. Penelitian ini menggunakan metode *Holt Winters Exponential Smoothing* karena efektif dalam menangani data dengan pola tren dan musiman. metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) digunakan karena sangat fleksibel dalam menangani berbagai pola data, mampu menangani fluktuasi dengan pola model data musiman, dan dapat menganalisis situasi acak, tren, dan musiman [4].

Beberapa penelitian terkait yang membandingkan metode *Holt Winters Exponential Smoothing* dan ARIMA yaitu dilakukan oleh Wibisono dkk. pada tahun 2024 dalam meramalkan permintaan obat. Selain itu, Sulaiman dan Juarna pada tahun 2021 melakukan peramalan tingkat pengangguran di Indonesia yang menunjukkan hasil bahwa metode *Holt Winters Exponential Smoothing* lebih akurat dibandingkan dengan metode ARIMA. R. Hidayat dan B. Mustawinar juga meramalkan jumlah wisatawan asing menggunakan metode ARIMA. Meskipun

beberapa penelitian telah membandingkan *Holt Winters Exponential Smoothing* dan ARIMA, belum ada penelitian yang secara spesifik mengaplikasikan dan membandingkan kedua metode tersebut untuk meramalkan jumlah wisatawan di Kota Samarinda. Kebutuhan akan peramalan yang akurat sangat krusial bagi pemerintah daerah, mengingat target pertumbuhan yang ambisius dan masalah fluktuasi yang nyata. Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan untuk mengisi kesenjangan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil peramalan jumlah wisatawan di Kota Samarinda dengan membandingkan kinerja metode *Holt Winters Exponential Smoothing* dan ARIMA dan menentukan metode yang lebih akurat,

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peramalan

Peramalan adalah langkah untuk mengetahui estimasi suatu hal di masa depan, seperti memprediksi dengan suatu nilai [5]. Peramalan berkaitan dengan upaya memperkirakan sesuatu di masa depan, berbasis pada metode ilmiah serta dilakukan secara sistematis [6]. Peramalan yang dilakukan selalu diupayakan agar mampu meminimumkan kesalahan meramal yang biasanya diukur dengan berbagai metode seperti *Mean Square Error*, *Mean Absolute Error*, dan sebagainya [7].

2.2. Time Series

Time series adalah serangkaian pengamatan yang terjadi secara berurutan dalam waktu yang tetap, bisa dalam tahunan, semesteran, bulanan, mingguan, bahkan harian. Contoh data *time series* adalah pertumbuhan ekonomi suatu negara pertahun, jumlah produksi minyak perbulan, dan indeks saham perhari [8]. Langkah terpenting dalam memilih metode *time series* adalah mempertimbangkan jenis pola data, sehingga dapat menentukan metode yang paling tepat untuk dapat diuji [9]. Pola data *time series* dibedakan menjadi 4 (empat), yaitu horizontal, tren, musiman, dan siklis.

2.3. Holt Winters Exponential Smoothing

Metode *Holt Winters Exponential Smoothing* merupakan pengembangan dari

metode *Double Exponential Smoothing* dengan menambah pemulusan ketiga untuk menstabilkan pola musiman, sehingga memperoleh hasil peramalan yang baik [10]. Metode ini menggunakan tiga komponen, yaitu level, tren, dan musiman, serta memiliki variasi aditif atau multiplikatif [11]. Ketiga parameter pemulusan data tersebut yang dapat membantu memperkecil kesalahan peramalan serta terbukti mampu memberikan nilai *error* yang kecil [12].

2.4. *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*

Model *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* merupakan salah satu metode peramalan data *time series*. ARIMA menghasilkan prediksi jangka pendek yang akurat dengan menggunakan nilai masa lalu dan sekarang dari variabel dependen [9]. ARIMA mampu menghitung variasi permintaan musiman dan hasilnya digabungkan dengan faktor musiman dalam model untuk meningkatkan akurasi peramalan [13]. Secara umum, model ARIMA terdiri dari model *Autoregressive (AR)*, *Moving Average (MA)*, *Autoregressive Moving Average (ARMA)*, dan ARIMA itu sendiri. Bentuk umum dari model ARIMA dengan urutan p , d , dan q , sering ditulis sebagai ARIMA (p, d, q) dimana p, d , dan q berturut-turut adalah jumlah suku *Autoregressive*, selisih (*differencing*), dan jumlah *Moving Average* [14].

2.5. *Pengukuran Akurasi Peramalan*

Setiap metode peramalan mempunyai tingkat akurasi yang berbeda. Semakin kecil angka kesalahan (*error*), maka hasil peramalan semakin akurat. Pengukuran akurasi peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. MAPE adalah rata-rata kesalahan mutlak dalam periode tertentu yang dikalikan dengan 100% untuk menghasilkan persentase [9].

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - F_t}{Y_t} \right| \times 100\% \quad (1)$$

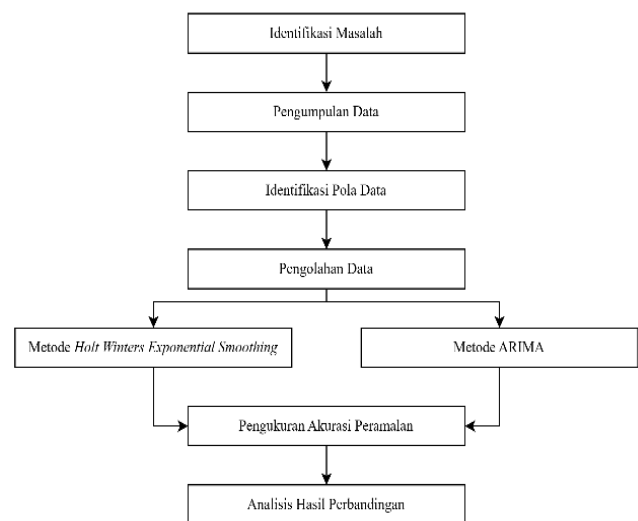
2.6. *EViews*

Eviews (Econometric Views) merupakan program komputer berbasis Windows yang digunakan untuk pengolahan data statistika dan ekonometrika. *Eviews* digunakan untuk analisis *cross section* dan panel data, juga melakukan

peramalan data *time series*. *Eviews* menyediakan berbagai fitur analisis yang memungkinkan pengguna untuk melakukan pemodelan, peramalan, dan pengujian hipotesis [15].

3. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilakukan digambarkan dengan diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

3.1. *Identifikasi Masalah*

Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah wisatawan di Kota Samarinda secara akurat. Penelitian ini membandingkan dua metode peramalan yaitu *Holt Winters Exponential Smoothing* dan ARIMA untuk mengetahui metode peramalan yang paling sesuai dan akurat digunakan dalam konteks peramalan jumlah wisatawan.

3.2. *Pengumpulan Data*

Pengumpulan data jumlah wisatawan di Kota Samarinda dilakukan dengan mencari data sekunder yang tersedia secara publik. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Samarinda. Data yang digunakan mencakup data *time series* mengenai jumlah wisatawan yang berkunjung ke Kota Samarinda dalam mencakup tahun, bulan, dan jumlah wisatawan.

Tabel 1 Data Jumlah Wisatawan

Bulan	2022	2023	2024
Januari	25.458	119.677	216.774

Bulan	2022	2023	2024
Februari	19.765	86.299	236.307
Maret	16.954	133.933	242.376
April	17.164	132.056	240.387
Mei	19.633	89.998	304.761
Juni	22.200	130.938	299.109
Juli	16.893	170.333	316.374
Agustus	16.048	140.422	281.478
September	13.938	160.523	321.660
Oktober	14.329	182.721	324.918
November	14.844	178.150	338.814
Desember	15.228	311.423	319.485

3.3. Identifikasi Pola Data

Tahapan ini dilakukan untuk memahami karakteristik data jumlah wisatawan sebelum melakukan peramalan. Identifikasi pola data jumlah wisatawan dilakukan dengan mengamati struktur keseluruhan data untuk menentukan metode peramalan yang tepat.

3.4. Pengolahan Data Menggunakan Holt Winters Exponential Smoothing

Setelah melakukan identifikasi pola data jumlah wisatawan, dilakukan pengolahan data menggunakan metode *Holt Winters Exponential Smoothing* dengan menentukan nilai parameter optimal. Parameter α mengontrol pemulusan level, parameter β mengontrol pemulusan tren, dan parameter γ mengontrol pemulusan musiman. Ketiga parameter tersebut harus optimal agar model dapat menangkap pola data dengan akurat.

3.5. Pengolahan Data Menggunakan ARIMA

3.5.1. Memeriksa stasioneritas data

Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan terhadap data jumlah wisatawan apakah sudah stasioner atau belum. Jika data belum stasioner, maka akan dilakukan differencing terlebih dahulu. Tahapan ini akan menentukan nilai parameter d .

3.5.2. Plot ACF dan PACF

Plot ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*) untuk menentukan nilai parameter p dan q . Nilai parameter p dan q diperoleh apabila plot ACF dan PACF terjadi *cut off* atau tiba-tiba turun ke nol setelah *lag* (jarak waktu antara data) tertentu.

3.5.3. Uji kesesuaian model p, d dan q

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaiannya terhadap data dengan melihat nilai residual, uji normalitas, dan statistik diagnostik lainnya untuk memastikan model yang dibentuk telah sesuai

3.6. Pengukuran Akurasi Peramalan

Tahapan ini melakukan proses evaluasi untuk menentukan keakuratan hasil peramalan jumlah wisatawan. Semakin kecil nilai kesalahan, maka semakin tinggi tingkat akurasinya. Sebaliknya, jika nilai kesalahan cukup besar, maka akurasinya semakin rendah. Pengukuran akurasi peramalan digunakan sebagai pembandingan untuk menentukan metode mana yang lebih akurat dalam meramalkan jumlah wisatawan di Kota Samarinda.

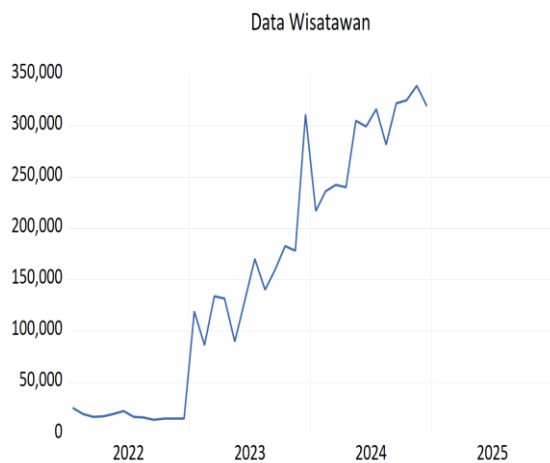
3.7. Analisis Hasil Perbandingan

Tahapan ini dilakukan untuk mengevaluasi dan membandingkan keakuratan hasil peramalan jumlah wisatawan di Kota Samarinda yang telah dilakukan dengan metode *Holt Winters Exponential Smoothing* dan ARIMA. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui metode mana yang paling sesuai dan memberikan hasil peramalan yang paling akurat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Identifikasi Pola Data

Gambar 2 menunjukkan adanya peningkatan tren kunjungan dari tahun ke tahun, dengan rata-rata jumlah kunjungan tiap bulan yang terus mengalami kenaikan. Hal ini mengindikasikan bahwa data memiliki pola data tren positif, yang ditunjukkan dengan peningkatan secara signifikan pada tahun 2023 dan terus berlanjut sampai tahun 2024. Selain itu, juga terlihat terjadi pola musiman dengan lonjakan kunjungan wisatawan pada bulan-bulan tertentu, seperti pada bulan Juni-Agustus dan November-Desember, sementara pada bulan Januari-Februari mengalami penurunan.



Gambar 2 Pola Data

4.2. Hasil Pengolahan Data Menggunakan Holt Winters Exponential Smoothing

Estimasi nilai parameter diperoleh melalui optimasi manual yang dilakukan dengan mencari kombinasi antar parameter berdasarkan nilai *error* terkecil. Nilai parameter yang diperoleh yaitu $\alpha = 0.3$, $\beta = 0.1$, dan $\gamma = 0.1$. Hasil peramalan dengan metode *Holt Winters Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Peramalan Metode Holt Winters Exponential Smoothing

Bulan	Hasil Peramalan
Januari	395.242,0
Februari	389.230,5
Maret	406.423,6
April	405.328,2
Mei	414.016,5
Juni	426.508,5
Juli	443.752,5
Agustus	421.709,1
September	441.458,8
Oktober	450.311,0
November	453.531,7
Desember	491.596,4

4.3. Hasil Pengolahan Data Menggunakan ARIMA

4.3.1. Memeriksa stasioneritas data

Uji stasioneritas data dilakukan menggunakan *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) *Test* dengan melihat nilai probabilitas atau *p-value*. Apabila nilai *p-value* > 0.05 , maka mengindikasikan bahwa data bersifat non-stasioner.

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on DW		
Null Hypothesis: DW has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.562713	0.9684
Test critical values: 1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

Gambar 3 ADF Test

Gambar 3 menunjukkan nilai *p-value* > 0.05 sehingga perlu dilakukan *differencing*.

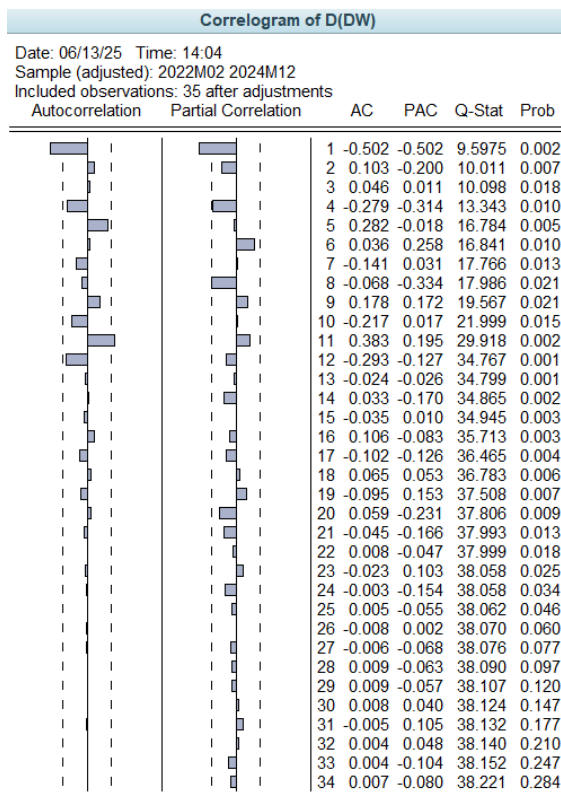
Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(DW)		
Null Hypothesis: D(DW) has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.108102	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

Gambar 4 1st Differencing

Setelah dilakukan 1st *differencing*, Gambar 4 menunjukkan hasil bahwa data telah stasioner dengan nilai *p-value* < 0.05 dan memenuhi syarat stasioneritas. Maka dari itu, berdasarkan *ADF Test* nilai orde *d* Adalah 1 dengan model *ARIMA*(*p*,1,*q*).

4.3.2. Plot ACF dan PACF

Plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) dilakukan dengan *correlogram* untuk mengamati pola *decay* (penurunan) dan *cut-off* (pemotongan) pada 1st *differencing* untuk menentukan nilai orde *p* dan *q* pada model *ARIMA*(*p*,*d*,*q*).



Gambar 5 Plot ACF dan PACF

Berdasarkan Gambar 5, ACF dan PACF menunjukkan cut off signifikan pada lag pertama yang mengindikasikan adanya kemungkinan komponen *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA) pada orde 1.

4.3.3. Uji Kesesuaian model

Berdasarkan ADF *Test* dan plot ACF dan PACF, diperoleh rekomendasi model yaitu ARIMA(0,1,1), ARIMA(1,1,0), dan ARIMA(1,1,1). Uji model dilihat dari nilai $p\text{-value} < 0.05$.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9421.735	3220.041	2.925967	0.0063
MA(1)	-0.621828	0.137751	-4.514127	0.0001
SIGMASQ	1.07E+09	2.36E+08	4.551482	0.0001

Gambar 6 Uji Model ARIMA(0,1,1)

Gambar 6 menunjukkan uji model ARIMA(0,1,1) signifikan dengan nilai $p\text{-value} < 0.05$.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8805.371	5358.921	1.643124	0.1101
AR(1)	-0.497369	0.160213	-3.104414	0.0040
SIGMASQ	1.14E+09	2.37E+08	4.820413	0.0000

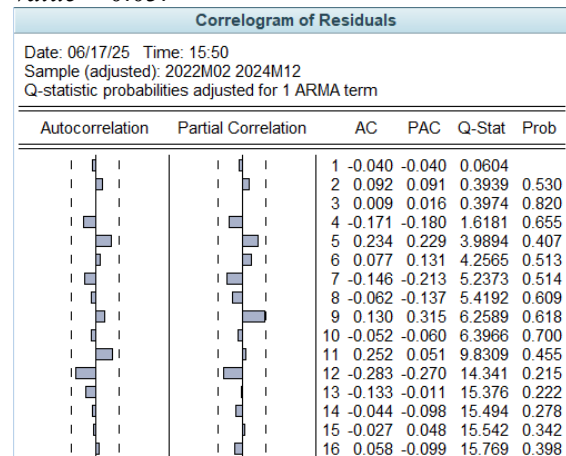
Gambar 7 Uji Model ARIMA(1,1,0)

Gambar 7 menunjukkan uji model ARIMA(1,1,0) tidak signifikan dengan nilai $p\text{-value} > 0.05$.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9285.069	3565.764	2.603949	0.0140
AR(1)	-0.113015	0.443902	-0.254595	0.8007
MA(1)	-0.537462	0.271321	-1.980909	0.0565
SIGMASQ	1.07E+09	2.46E+08	4.350257	0.0001

Gambar 8 Uji Model ARIMA(1,1,1)

Gambar 8 menunjukkan uji model ARIMA(1,1,1) tidak signifikan dengan nilai $p\text{-value} > 0.05$. Berdasarkan uji model, diperoleh model ARIMA(0,1,1) merupakan model yang paling sesuai. Selanjutnya, dilakukan uji residual terhadap model. Analisis residual dapat dikatakan baik apabila memiliki *white noise* dengan melihat nilai probabilitas pada ACF dan PACF yang tidak signifikan dengan nilai $p\text{-value} > 0.05$.



Gambar 9 Uji Residual ARIMA(0,1,1)

Pada Gambar 9 menunjukkan tidak ada *lag* yang signifikan pada correlogram residual pada model ARIMA(0,1,1). Hal ini mengindikasikan tidak ada korelasi antar residual dan *white noise* sudah terdistribusikan dengan baik.

4.3.4. Hasil Peramalan

Hasil peramalan dengan model ARIMA(0,1,1) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Peramalan Model ARIMA(0,1,1)

Bulan	Hasil Peramalan
Januari	364.640,5
Februari	374.062,2
Maret	383.483,9
April	392.905,7
Mei	402.327,4
Juni	411.749,1
Juli	421.170,9
Agustus	430.592,6

Bulan	Hasil Peramalan
September	440.014,4
Oktober	449.436,1
November	458.857,8
Desember	468.279,6

4.4. Hasil Pengukuran Akurasi Peramalan

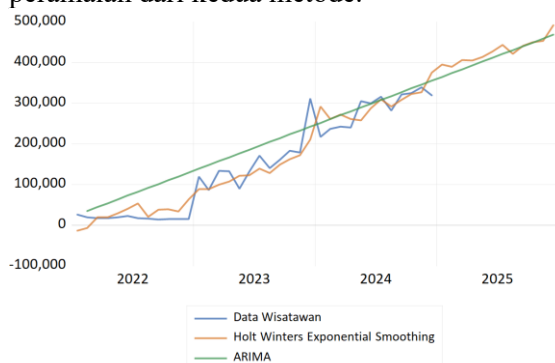
Berdasarkan hasil peramalan yang telah diperoleh dari metode *Holt Winters Exponential Smoothing* dan ARIMA, dilakukan pengukuran akurasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Proses akurasi dilakukan dengan membandingkan data hasil peramalan dengan data actual. Hasil pengukuran akurasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Akurasi Metode

Metode	Hasil Akurasi
<i>Holt Winters Exponential Smoothing</i>	9,71%
ARIMA	7,80%

4.5. Hasil Analisis Perbandingan

Hasil peramalan jumlah wisatawan di Kota Samarinda tahun 2025 menunjukkan bahwa model ARIMA(0,1,1) menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan model *Holt Winters Exponential Smoothing*. Hal ini ditunjukkan oleh nilai MAPE model ARIMA(0,1,1) sebesar 7,80% yang secara signifikan lebih kecil dibandingkan nilai MAPE model *Holt Winters Exponential Smoothing* yang mencapai 9,71%. Gambar 10 menunjukkan grafik perbandingan hasil peramalan dari kedua metode.



Gambar 10 Grafik Perbandingan Hasil Peramalan

5. KESIMPULAN

- Hasil peramalan jumlah wisatawan di Kota Samarinda tahun 2025 menunjukkan tren yang konsisten dengan kenaikan stabil dari bulan ke bulan. Hasil yang meningkat

dipengaruhi oleh musim-musim liburan, seperti adanya Festival Mahakam, musim libur sekolah pada bulan Juni-Juli, dan mencapai puncaknya pada Bulan Desember yang disebabkan oleh libur hari raya Natal dan Tahun Baru.

- Metode ARIMA(0,1,1) memberikan hasil peramalan yang lebih akurat dalam meramalkan jumlah wisatawan di Kota Samarinda dengan nilai MAPE sebesar 7,80% dibandingkan metode *Holt Winters Exponential Smoothing* dengan nilai MAPE sebesar 9,71%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- V. B. Mulia, "Memahami dan Mengelola Dampak Pariwisata," *JURNAL KEPARIWISATAAN*, vol. 20, no. 1, pp. 75–85, Jul. 2021, doi: 10.52352/jpar.v20i1.439.
- Pemerintah Kota Samarinda, "Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Samarinda Tahun 2021-2026," Samarinda, 2021. Accessed: May 07, 2025. [Online]. Available: <https://ppid.samarindakota.go.id/storage/Plugin/PPID/2021-10/08/rpjmd-2021-2026-DKbY9DSPqc.pdf>
- A. D. Selasakmida, Tarno, and T. Wuryandari, "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Holt dan Fuzzy Time Series Chen Untuk Peramalan Harga Paladium," *JURNAL GAUSSIAN*, vol. 10, no. 3, pp. 325–336, 2021, doi: 10.14710/j.gauss.10.3.325-336.
- A. Zahrunnisa, R. D. Nafalana, I. A. Rosyada, and E. Widodo, "Perbandingan Metode Exponential Smoothing dan ARIMA Pada Peramalan Garis Kemiskinan Provinsi Jawa Tengah," *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, vol. 2, no. 3, pp. 300–314, 2021, doi: 10.46306/lb.v2i3.
- A. S. Rizkia, A. M. Pratiwi, E. Widodo, and W. M. Fauziah, "Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Untuk Peramalan Curah Hujan Kota Bogor," 2023. doi: 10.24252/msa.v11i1.28281.
- N. C. Mamuaya, *Teknik Peramalan Bisnis*. Pasaman Barat: CV. AZKA PUSTAKA, 2023.

- [7] E. S. P. Zai, M. Yohanna, and A. P. Silalahi, "Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Peramalan Permintaan Produk Carton Box Pada PT. Kreasi Kotak Megah," 2024. Accessed: Mar. 10, 2025. [Online]. Available: <https://ejurnal.methodist.ac.id/index.php/methotika/article/view/2843>
- [8] M. A. Siregar and N. B. Puspitasari, "Peramalan Hasil Produksi Minyak Kelapa Sawit PT. Bakrie Pasaman Plantations Dengan Metode Holt-Winter's Exponential Smoothing," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 12, 2023, Accessed: Mar. 10, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/38371>
- [9] S. R. C. Putri and L. Junaedi, "Penerapan Metode Peramalan Autoregressive Integrated Moving Average Pada Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus: Toko Kue Onde- Onde Surabaya)," *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, vol. 13, no. 1, pp. 164–173, May 2022, doi: 10.47927/jikb.v13i1.293.
- [10] R. N. Puspita, "Peramalan Tingkat Pengangguran Terbuka Provinsi Banten Dengan Metode Triple Exponential Smoothing," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, vol. 3, no. 2, pp. 358–366, 2022, doi: 10.46306/lb.v3i2.
- [11] F. D. Isnaini, Y. V. Via, and E. P. Mandyartha, "Penerapan Holt-Winters Untuk Peramalan Harga Beras Di Provinsi Jawa Timur Dengan Pendekatan Time Series," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4890.
- [12] R. N. Yolanda, D. Rahmi, A. Kurniati, and S. Yuniati, "Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing dalam Peramalan Produksi Buah Nenas di Provinsi Riau," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2024, doi: 10.55826/tmit.v3i1.285.
- [13] D. R. Wibisono, G. A. A. R. Damayanthi, N. F. Widiatmoko, and M. Cristiano, "Perbandingan Metode Peramalan Berbasis Pola Tren Musiman untuk Prediksi Permintaan Obat dengan Model Holt-Winter's Exponential Smoothing dan ARIMA," *TALENTA Conference Series: Energy and Engineering*, 2024, doi: 10.32734/ee.v7i1.2177.
- [14] R. Hidayat and B. H. Mustawinar, "Peramalan Jumlah Wisatawan Asing Dengan Model ARIMA," *Jurnal Matematika dan Aplikasinya*, vol. 2, no. 2, pp. 104–115, 2022, Accessed: Mar. 10, 2025. [Online]. Available: <https://science.e-journal.my.id/ijma/article/download/100/97>
- [15] D. Priyatno, *Olah Data Sendiri Analisis Regresi Linier Dengan SPSS & Analisis Regresi Data Panel Dengan Eviews*. Yogyakarta: CV ANDI OFFSET, 2022.