

PENERAPAN METODE ARIMA UNTUK MERAMALKAN JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGERA KE SUMATERA UTARA

Grasia Hutabarat¹, Doli Hasibuan², Jimmy Naibaho³

¹²³Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Jul 9, 2025

Revised, Agus 29, 2025

Accepted, Sep 4, 2025

Keywords:

ARIMA, prediksi, wisatawan mancanegara, Sumatera Utara, data deret waktu

ABSTRAK

Sumatera Utara adalah salah satu wilayah di Indonesia yang menawarkan peluang besar dalam bidang pariwisata, dengan atraksi utama seperti Danau Toba, Pulau Samosir, serta Bukit Lawang. Angka kedatangan wisatawan mancanegara ke daerah ini terus meningkat setiap bulannya, dipengaruhi oleh berbagai elemen yang berperan. Agar perencanaan pariwisata lebih efektif, dibutuhkan teknik ramalan yang bisa menghasilkan estimasi kunjungan yang tepat. Kajian ini dimaksudkan untuk meramalkan jumlah Wisatawan mancanegara yang datang ke Sumatera Utara melalui pendekatan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Informasi yang dipakai adalah data bulanan tentang Wisatawan mancanegara dari Januari 2020 sampai Desember 2024, yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS). Tahapan riset meliputi pemeriksaan stabilitas data, penetapan komponen model (p,d,q), pembelajaran model, dan penilaian ketepatan ramalan untuk tahun 2025. Model paling unggul yang diperoleh adalah ARIMA (1,1,0), dengan skor Mean Absolute Error (MAE) mencapai 8.551. Ramalan tersebut mengindikasikan pola kenaikan jumlah turis setiap bulan pada 2025. Temuan ini diinginkan bisa berfungsi sebagai panduan untuk pemerintah lokal dan para aktor pariwisata dalam menyusun taktik manajemen serta kemajuan sektor pariwisata yang lestari.

Penulis Koresponden:

Grasia Hutabarat,
Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tuah No.8, Medan – Sumatera Utara Medan.
Email: grasiahutabarat@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Sektor pariwisata memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi daerah di Provinsi Sumatera Utara. Wilayah ini memiliki berbagai destinasi unggulan seperti Danau Toba, Bukit Lawang, Berastagi, dan Pulau Samosir yang menjadi daya tarik utama bagi wisatawan mancanegara. Keberadaan Bandara Internasional Kualanamu turut memperkuat aksesibilitas wisatawan menuju berbagai lokasi wisata di provinsi ini.

Meskipun memiliki potensi besar, jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Sumatera Utara menunjukkan pola fluktuatif dari waktu ke waktu. Dinamika ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti

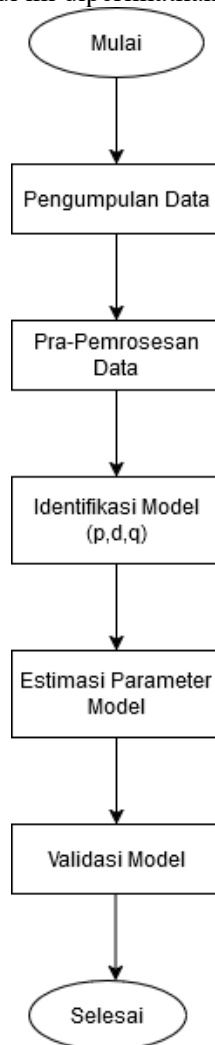
kondisi ekonomi global, kebijakan migrasi, serta kegiatan promosi pariwisata. Perubahan tersebut menimbulkan tantangan bagi pemerintah daerah dalam menyusun strategi yang efektif untuk promosi, peningkatan fasilitas, dan pengelolaan infrastruktur destinasi wisata.

Untuk mengatasi Permasalahan tersebut, diperlukan teknik ramalan yang bisa menyediakan estimasi akurat mengenai angka kedatangan wisatawan di masa depan. Salah satu pendekatan yang sering digunakan dalam pemeriksaan data deret waktu adalah Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Teknik ini efektif dalam mengidentifikasi dan menyusun pola kecenderungan serta variasi musiman dalam data, sehingga menghasilkan perkiraan yang andal.

Kajian ini bertujuan menerapkan metode ARIMA untuk meramalkan jumlah turis asing yang datang ke Sumatera Utara. Hasil ramalan tersebut diharapkan mampu membantu otoritas lokal serta para pemangku kepentingan di bidang pariwisata dalam menyusun rencana yang lebih efisien, sekaligus berkontribusi pada kemajuan pariwisata yang lestari di wilayah Sumatera Utara.

2. Metode Penelitian

Kerangka penelitian atau *framework* adalah desain konseptual yang digunakan sebagai panduan utama dalam menjalankan penelitian ini. Desain ini menguraikan langkah-langkah aktivitas yang dilaksanakan, dimulai dari tahap pengumpulan data awal dan pra-pemrosesan, dilanjutkan dengan identifikasi model, penghitungan parameter, pengujian keabsahan model, serta akhirnya penyimpulan hasil. Rangkaian langkah penelitian yang digunakan dalam studi ini diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1 *Framework* Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan tahap pengumpulan informasi mengenai angka kedatangan turis asing ke wilayah Sumatera Utara, yang bersumber dari laporan resmi Badan Pusat Statistik (BPS) untuk rentang waktu mulai Januari 2020 sampai Desember 2024.

Langkah selanjutnya melibatkan pra-pengolahan data, yang mencakup pembersihan informasi, penyesuaian format tanggal, serta pemeriksaan kelengkapan untuk memastikan data cocok digunakan dalam analisis seri temporal.

Kemudian, dilakukan identifikasi model dengan menentukan komponen ARIMA, yakni p (autoregressive), d (differencing), dan q (moving average). Penetapan komponen ini bergantung pada hasil evaluasi grafik Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF).

Tahap berikutnya adalah penghitungan parameter model melalui metode Maximum Likelihood Estimation (MLE) guna mendapatkan model dengan performa optimal.

Selanjutnya, dilakukan pengujian model, yang meliputi pengukuran tingkat ketepatan prediksi dengan menggunakan indikator kesalahan seperti Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Setelah semua langkah tersebut selesai dan model terbaik telah ditentukan, penelitian melanjutkan ke fase proyeksi untuk memperkirakan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Sumatera Utara pada tahun 2025.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Implementasi Data

Penelitian ini memanfaatkan data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Provinsi Sumatera Utara pada periode Januari 2020 hingga Desember 2024 yang diperoleh dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS). Data tersebut terdiri atas 60 titik observasi bulanan yang disusun secara kronologis sesuai urutan waktu (*time series*).

Tabel 1 Data Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara (2020–2024)

Bulan	Tahun				
	2020	2021	2022	2023	2024
JAN	20.744	11	-	14.146	14.851
FEB	15.461	17	-	15.134	24.766
MAR	7.825	57	11	16.196	15.155
APR	14	22	494	16.151	25.748
MEI	1	50	3.861	16.365	20.616
JUN	95	38	5.615	16.667	17.933
JUL	69	28	7.518	17.612	22.918
AGS	28	4	10.287	20.941	22.261
SEP	36	3	5.895	15.864	25.149
OKT	29	-	11.454	14.272	20.292
NOV	44	-	10.615	16.452	19.322
DES	54	-	19.198	18.440	21.400

3.2. Uji Stasioneritas Data

Data deret waktu harus bersifat stasioner agar dapat dimodelkan menggunakan ARIMA. Kestasioneran diuji melalui dua pendekatan: differencing manual dan uji statistik ADF (*Augmented Dickey-Fuller*).

3.2.1 Uji Visual (*Differencing Manual*)

Untuk menguji apakah data bersifat stasioner, dilakukan pendekatan perhitungan manual menggunakan teknik *differencing* orde pertama. *Differencing* adalah proses mengubah data asli menjadi data selisih antar periode:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$$

Jika hasil *differencing* menunjukkan pola acak dan tidak membentuk tren tertentu, maka data dapat dianggap stasioner.

Perhitungan Manual *Differencing* (Data Jumlah Wisatawan Januari 2020 – Desember 2024)

$$\begin{aligned}\Delta Y_{\text{feb}} &= Y_t - Y_{t-1} \\ &= 15.461 - 20.744 \\ &= -5.283\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta Y_{\text{mar}} &= Y_t - Y_{t-1} \\ &= 7.825 - 15.461 \\ &= -7.636\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta Y_{\text{apr}} &= Y_t - Y_{t-1} \\ &= 14 - 7.825 \\ &= -7.811\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta Y_{\text{mei}} &= Y_t - Y_{t-1} \\ &= 1 - 14 \\ &= -13\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta Y_{\text{juni}} &= Y_t - Y_{t-1} \\ &= 95 - 1 \\ &= 94\end{aligned}$$

Tabel 2 Hasil Differencing

Bulan	Y_t	Y_{t-1}	ΔY_t
Januari 2020	20.744		
Februari 2020	15.461	20.744	-5.283
Maret 2020	7.825	15.461	-7.636
April 2020	14	7.825	-7.811
Mei 2020	1	14	-13
Juni 2020	95	1	94
Juli 2020	69	95	-26
Agustus 2020	28	69	-41
September 2020	36	28	8
Oktober 2020	29	36	-7
November 2020	44	29	15
Desember 2020	54	44	10
Januari 2021	11	54	-43
Februari 2021	17	11	6
Maret 2021	57	17	40
April 2021	22	57	-35
Mei 2021	50	22	28
Juni 2021	38	50	-12
Juli 2021	28	38	-10
Agustus 2021	4	28	-24
September 2021	3	4	-1
Oktober 2021	0	3	-3
November 2021	0	0	0

Desember 2021	0	0	0
Januari 2022	0	0	0
Februari 2022	0	0	0
Maret 2022	11	0	11
April 2022	494	11	483
Mei 2022	3.861	494	3.367
Juni 2022	5.165	3.861	1.304
Juli 2022	7.518	5.165	2.353
Agustus 2022	10.287	7.518	2.769
September 2022	5.895	10.287	-4.392
Oktober 2022	11.454	5.895	5.559
November 2022	10.615	11.454	-839
Desember 2022	19198	10.615	8.583
Januari 2023	14.146	19198	-5.052
Februari 2023	15.134	14.146	988
Maret 2023	16.196	15.134	1.062
April 2023	16.151	16.196	-45
Mei 2023	16.365	16.151	214
Juni 2023	16.667	16.365	302
Juli 2023	17.612	16.667	945
Agustus 2023	20.941	17.612	3.329
September 2023	15.864	20.941	-5.077
Oktober 2023	14.272	15.864	-1.592
November 2023	16.452	14.272	2.180
Desember 2023	18.440	16.452	1.988
Januari 2024	14.851	18.440	-3.589
Februari 2024	24.766	14.851	9.915
Maret 2024	15.155	24.766	-9.611
April 2024	25.748	15.155	10.593
Mei 2024	20.616	25.748	-5.132
Juni 2024	17.933	20.616	-2.683
Juli 2024	22.918	17.933	4.985
Agustus 2024	22.261	22.918	-657
September 2024	25.149	22.261	2.888
Oktober 2024	20.292	25.149	-4.857
November 2024	19.322	20.292	-970
Desember 2024	21.400	19.322	2.078

3.2.2 Uji Statistik ADF

Untuk mendukung hasil uji stasioneritas secara numerik, dilakukan pengujian menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah data deret waktu memiliki akar unit (unit root), yang menjadi indikator bahwa data bersifat tidak stasioner.

Rumus dasar uji ADF adalah:

$$\Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Untuk menghitung nilai koefisien γ , dilakukan regresi linier sederhana antara variabel Y_{t-1} dan ΔY_t berdasarkan data Februari 2020–Desember 2024. Perhitungannya menggunakan rumus:

$$\gamma = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Dengan:

n = jumlah total pasangan data (X,Y) = 59

$$\begin{aligned}\Sigma X &= \sum_{i=1}^n X_i = 20.744 + 15.461 + 7.825 + \dots + 19.322 = 546379 \\ \Sigma Y &= \sum_{i=1}^n Y_i = (-5.283) + (-7.636) + (-7.811) + \dots + 2.078 = 656 \\ \Sigma XY &= \sum_{i=1}^n X_i \cdot Y_i = (20.744 \cdot -5.283) + (15.461 \cdot -7.636) + \dots + (19.322 \cdot 2.078) \\ &= -379.587603 \\ \Sigma X^2 &= \sum_{i=1}^n X_i^2 = (20.744)^2 + (15.461)^2 + \dots + (19.322)^2 = 9.806.172.737\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\gamma &= \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} \\ \gamma &= \frac{(59) \cdot (-379.587.603) - (546.379.656)}{59 \cdot 9.806.172.737 - (546.379)^2} \\ \gamma &= \frac{-22.754.204.201}{280.033.130.842} \approx -0\end{aligned}$$

```

=== HASIL REGRESI ADF ===
n = 59
ΣX = 546379
ΣY = 656
ΣXY = -379587603
ΣX² = 9806172737
γ (koefisien regresi) = -0.0813

```

Gambar 2 Hasil Uji ADF (Python)

Nilai γ negatif menunjukkan bahwa data memiliki kecenderungan menuju kestasioneran setelah dilakukan differencing orde pertama.

Hasil uji ADF menggunakan Python menghasilkan nilai statistik sebagai berikut:

- Sebelum *differencing*: ADF Statistic = -1.0717, *p-value* = 0.7262
- Setelah *differencing* (orde 1): ADF Statistic = -2.6581, *p-value* = 0.0816

Dengan mempertimbangkan bahwa nilai *p-value* berada di bawah ambang batas signifikansi 0,1, dapat disimpulkan bahwa data deret waktu telah bersifat stasioner. Dengan demikian, *differencing* orde pertama ($d = 1$) dinyatakan sudah cukup untuk digunakan pada pemodelan ARIMA.

3.2.3 Identifikasi Parameter Model ARIMA

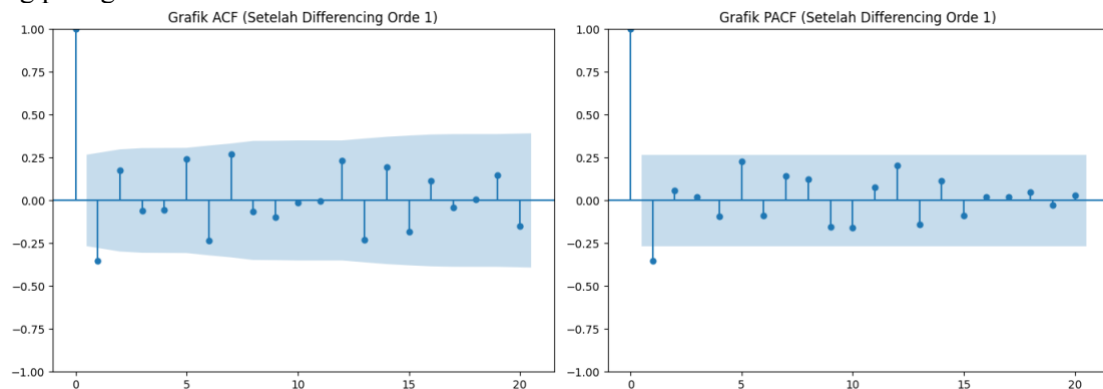
Dari analisis pengujian data terkait angka kedatangan wisatawan mancanegara ke wilayah Sumatera Utara, diperoleh hasil ADF Statistic sebelum proses differencing yaitu -1.0717, disertai *p-value* 0.7262. Mengingat *p-value* tersebut melebihi 0,05, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data masih belum stabil. Akibatnya, diterapkan teknik differencing tingkat pertama untuk membuat data menjadi stabil.

Setelah penerapan differencing tingkat pertama, nilai ADF Statistic naik menjadi -2.6581 dengan *p-value* 0.0816. Dengan dasar hasil ini, karena *p-value* di bawah 0,1, data dapat dikatakan telah mencapai tingkat stabilitas. maka data dianggap cukup stasioner secara statistik dengan tingkat keyakinan 90%. Dengan demikian, parameter *differencing* yang digunakan adalah $d = 1$.

Model ARIMA memiliki tiga parameter utama, yaitu:

- P : orde komponen *Autoregressive (AR)*,
- d : orde *Differencing*,
- q : orde komponen *Moving Average (MA)*.

Penentuan nilai parameter p dan q dilakukan dengan menganalisis pola yang terbentuk pada grafik Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF). Grafik ACF digunakan sebagai acuan dalam menentukan nilai q , sedangkan grafik PACF digunakan untuk mengidentifikasi nilai p yang paling sesuai.



Gambar 3 Grafik Autokorelasi (ACF) dan Autokorelasi Parsial (PACF)

Hasil visualisasi menunjukkan bahwa:

- Grafik ACF memotong secara signifikan pada lag ke-1, sehingga $q = 1$.
- Grafik PACF tidak menunjukkan pemotongan signifikan, sehingga $p = 0$.

Berdasarkan hasil identifikasi dan evaluasi parameter, diperoleh bahwa model yang paling sesuai untuk digunakan adalah ARIMA(1,1,0). Model tersebut dapat direpresentasikan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$\hat{Y}_t = c + \phi \cdot Y_{t-1}$$

Keterangan:

- $\hat{Y}_t$: nilai hasil prediksi pada periode ke- t ,
- Y_{t-1} : nilai aktual pada periode sebelumnya, yaitu ke- $(t-1)$,
- c : konstanta model,
- ϕ : koefisien AR(1).

Berdasarkan hasil pelatihan model ARIMA menggunakan Python, diperoleh parameter sebagai berikut:

- Koefisien AR (ϕ) = -0.697,
- Konstanta (c) = 1.628.

Berikut dilakukan perhitungan manual terhadap tiga periode awal, yaitu Februari hingga April 2020. Asumsikan $error$ awal $\varepsilon_{jan} = 0$.

Maret 2020

$$\begin{aligned}\hat{Y}_t &= Y_{feb} + c + \phi \cdot (Y_{feb} - Y_{jan}) \\ \hat{Y}_{mar} &= 15.461 + 1.628 (0.697 \cdot (15.461 - 20.744)) \\ &= 15.461 + 1.628 + 3.681 = 20.770 \\ \varepsilon_{mar} &= Y_{mar} - \hat{Y}_{mar} = 7.825 - 20.770 \\ &= -12.945\end{aligned}$$

April 2020

$$\begin{aligned}\hat{Y}_t &= Y_{mar} + c + \phi \cdot (Y_{mar} - Y_{feb}) \\ \hat{Y}_{mar} &= 7.825 + 1.628 (0.697 \cdot (7.825 - 15.461)) \\ &= 7.825 + 1.628 + 5.322 = 14.775 \\ \varepsilon_{mar} &= Y_{mar} - \hat{Y}_{mar} = 14 - 14.775 \\ &= -14.761\end{aligned}$$

Hasil analisis tersebut mengindikasikan bahwa model ARIMA(1,1,0) telah mampu merepresentasikan pola pada data historis dengan baik serta menghasilkan nilai prediksi yang memiliki kedekatan tinggi terhadap data aktual.

3.2.4 Evaluasi Model

Setelah pembentukan model ARIMA(1,1,0), langkah berikutnya adalah menjalankan penilaian untuk mengukur seberapa tepat hasil ramalan dibandingkan dengan data sebenarnya. Penilaian terhadap model ini dilakukan melalui penerapan ukuran Mean Absolute Error (MAE). Ukuran ini sering kali dipilih dalam kajian seri waktu karena dapat menyediakan gambaran umum tentang besarnya rata-rata kesalahan ramalan, tanpa memperhitungkan apakah penyimpangan terjadi ke arah positif atau negatif antara angka real dan angka yang diprediksi. Persamaan untuk menghitung nilai MAE dapat dituliskan sebagai berikut:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|$$

Keterangan:

- Y_t = nilai aktual pada periode ke- t
- $\hat{Y}_t$ = nilai hasil prediksi pada periode ke- t
- n = jumlah keseluruhan data observasi yang digunakan dalam analisis

Proses perhitungan Mean Absolute Error (MAE) dilakukan dengan menjumlahkan seluruh nilai selisih absolut antara data aktual dan nilai prediksi, kemudian hasilnya dibagi dengan jumlah total data ($n = 59$).

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|$$

$$= \frac{504.513}{59} \approx 8.551$$

Berdasarkan hasil perhitungan keseluruhan, diperoleh nilai MAE sebesar 8.551. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa rata-rata tingkat kesalahan prediksi model berada di sekitar ± 8.551 wisatawan setiap bulannya. Hasil ini menandakan bahwa model ARIMA(1,1,0) mampu memberikan kinerja prediksi yang cukup baik dalam memetakan pola historis kunjungan wisatawan dan dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu perencanaan yang relevan dan strategis bagi pihak pengelola sektor pariwisata, baik di tingkat pemerintah daerah maupun instansi terkait lainnya.

3.2.5 Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Tahun 2025

Model ARIMA(1,1,0) yang sudah melalui proses pengujian dan penilaian berdasarkan data masa lalu dari bulan Januari 2020 sampai Desember 2024, selanjutnya diterapkan untuk meramalkan angka kedatangan turis asing ke Provinsi Sumatera Utara dalam rentang waktu Januari hingga Desember 2025. Proses ramalan ini dilakukan dengan cara berulang-ulang melalui pemanfaatan rumus model yang relevan.

$$\hat{Y} = c + \phi \cdot Y_{t-1}$$

Dengan parameter hasil pelatihan:

- Koefisien AR (ϕ) = -0.697
- Konstanta (c) = 1.628

Perhitungan dilakukan mulai dari data aktual bulan Desember 2024 dan November 2024 sebagai dasar peramalan awal.

Januari 2025

$$\hat{Y} = Y_{Des} + c + \phi \cdot (Y_{Des} - Y_{Nov})$$

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{\text{mar}} &= 21.400 + 1.628 (0.697 \cdot (21.400 - 19.322)) \\ &= 21.400 + 1.628 - 0.697 \cdot 2.078 = 21.579\end{aligned}$$

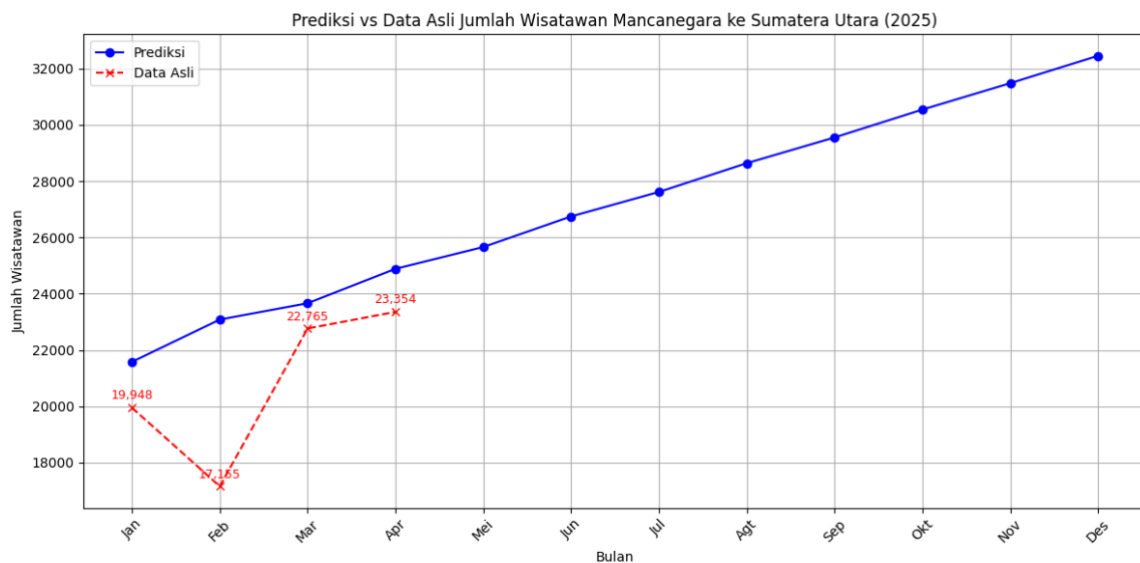
Februari 2025

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= Y_{\text{feb}} + c + \phi \cdot (Y_{\text{Jan}} - Y_{\text{Des}}) \\ \hat{Y}_{\text{mar}} &= 21.579 + 1.628 (0.697 \cdot (21.579 - 21.400)) \\ &= 21.579 + 1.628 - 179 = 23.082\end{aligned}$$

Proses ini dilanjutkan secara iteratif hingga bulan Desember 2025.

Tabel 3 Hasil Prediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara Tahun 2025

Bulan	Tahun	Data Asli	Hasil Prediksi
Januari	2025	23.354	21.579
Februari	2025	22.765	23.082
Maret	2025	17.155	23.662
April	2025	19.948	24.886
Mei	2025		25.661
Juni	2025		26.748
Juli	2025		27.618
Agustus	2025		28.639
September	2025		29.555
Oktober	2025		30.545
November	2025		31.483
Desember	2025		32.456



Gambar 4 Grafik Hasil Prediksi Jumlah Wisatawan Tahun 2025

Hasil prediksi menunjukkan bahwa jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Sumatera Utara pada tahun 2025 diperkirakan akan mengalami peningkatan secara bertahap setiap bulannya. Tren positif ini mengindikasikan adanya peluang pemulihan serta pertumbuhan sektor pariwisata setelah masa pandemi.

Kenaikan yang konsisten tersebut memperlihatkan bahwa model ARIMA(1,1,0) mampu merepresentasikan pola tren historis dengan baik. Temuan ini dapat dijadikan acuan dalam penyusunan

strategi dan kebijakan oleh pemerintah daerah maupun Dinas Pariwisata untuk meningkatkan promosi serta pengelolaan destinasi wisata secara berkelanjutan.

3.2.6 Interpretasi Hasil Peramalan

Berdasarkan hasil prediksi yang diperoleh melalui penerapan model ARIMA(1,1,0), jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2025 menunjukkan tren peningkatan yang konsisten setiap bulan. Nilai prediksi yang meningkat secara bertahap menggambarkan bahwa model telah berhasil menangkap pola pertumbuhan dari data historis periode 2020–2024.

Tren peningkatan ini dapat dimaknai sebagai tanda adanya pemulihan dalam sektor pariwisata setelah pandemi COVID-19, internasional mulai kembali normal dan kebijakan pembatasan wilayah sudah berkurang. Faktor-faktor seperti meningkatnya promosi pariwisata, pengembangan infrastruktur, serta keberagaman destinasi unggulan seperti Danau Toba, Pulau Samosir, Bukit Lawang, dan Berastagi turut berperan dalam mendukung peningkatan tersebut.

Hasil prediksi juga memperlihatkan bahwa setiap bulan, jumlah kunjungan wisatawan meningkat dengan kisaran 1.000 hingga 1.500 orang dibandingkan bulan sebelumnya. Tren ini menunjukkan pertumbuhan yang stabil dan berkelanjutan, menandakan bahwa sektor pariwisata di Sumatera Utara berada pada arah positif untuk tahun mendatang.

Model ARIMA(1,1,0) yang digunakan dinilai cukup efektif karena memiliki nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 8.551, yang berarti rata-rata kesalahan prediksi hanya sekitar ± 8 wisatawan per bulan. Nilai error yang relatif kecil tersebut mengindikasikan bahwa model mampu merepresentasikan pola dan dinamika data secara akurat, sehingga layak digunakan sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan strategis.

Dengan demikian, hasil peramalan ini dapat menjadi referensi penting bagi pemerintah daerah, Dinas Pariwisata, serta pelaku industri wisata dalam:

1. Menyusun rencana promosi dan strategi pemasaran destinasi wisata,
2. Mengoptimalkan penyediaan fasilitas dan layanan wisata, serta
3. Merancang kebijakan pembangunan pariwisata berbasis data prediktif yang berkelanjutan.

Melalui hasil ini, diharapkan sektor pariwisata di Sumatera Utara dapat mengalami perkembangan yang lebih terarah serta memberikan kontribusi positif bagi pertumbuhan ekonomi daerah dan peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) guna meramalkan angka kedatangan turis asing ke wilayah Sumatera Utara, dengan memanfaatkan data bulanan dari bulan Januari 2020 hingga Desember 2024 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Temuan uji awal mengungkapkan bahwa data asli tidak stabil, ditunjukkan oleh nilai ADF Statistic sebesar -1.0717 dan p-value 0.7262, sehingga perlu dilakukan differencing pada tingkat pertama untuk mencapai stabilitas. Pasca-proses itu, data berhasil stabil dengan ADF Statistic -2.6581 dan p-value 0.0816, sehingga parameter differencing ditentukan sebagai $d=1$.

Dari pemeriksaan visual terhadap grafik Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF), model paling optimal yang ditemukan adalah ARIMA (1,1,0), dengan koefisien AR bernilai -0.697 dan konstanta 1.628. Penilaian model melalui Mean Absolute Error (MAE) memberikan hasil 8.551, yang menunjukkan tingkat akurasi ramalan yang cukup tinggi dengan kesalahan yang minim.

Ramalan mengenai jumlah turis asing yang akan berkunjung ke Sumatera Utara pada 2025 memperlihatkan pola naik secara bertahap setiap bulannya, yang mencerminkan kemajuan positif dalam bidang pariwisata. Oleh karena itu, model ARIMA (1,1,0) dianggap berguna dan bisa dijadikan instrumen pendukung dalam penyusunan rencana strategis oleh pemerintah setempat serta lembaga terkait, demi mendorong pembangunan pariwisata yang lestari di Sumatera Utara.

REFERENSI

- [1] Ariyanto, F., & Tamam, M. B. (2020). Analisis Time Series Dengan Metode Arima Dan Aplikasinya. *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Manajemen (JATIM)*, 1(2), 26–36. <https://doi.org/10.31102/jatim.v1i2.972>
- [2] 2024 Edition International Tourism Highlights. (2024). <https://doi.org/10.18111/9789284425808>
- [3] Asrul, Witanti, W., & Umbara, F. R. (2023). Peramalan Genre Film Terpopuler Berdasarkan Dataset Mymovie Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (Arima). *INFOTECH Journal*, 9(2), 610–617. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i2.7358>
- [4] Ayu, D. (2021). Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT. *Telekomunikasi Indonesia*. 4, 611–620.
- [5] Farosanti, L., & Mubarak, H. (2022). Analisa Peramalan Penjualan Alat Kesehatan dan Laboratorium di PT. *Tristania Global Indonesia Menggunakan Metode ARIMA*. 7(1), 14–18.
- [6] C-means, F. (2021). Perbandingan Clustering Karyawan Berdasarkan Nilai Kinerja Dengan Algoritma K-Means Dan Fuzzy C-Means. 8(3).
- [7] Mulyani, S., Hayati, D., & Sari, A. N. (2021). Analisis Metode Peramalan (Forecasting) Penjualan Sepeda Motor Honda Dalam Menyusun Anggaran Penjualan Pada PT Trio Motor Martadinata Banjarmasin. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 14(1), 178–189.
- [8] Pramesti, R. W., Izzati, R. R., Ekonomi, F., & Ponorogo, U. M. (2022). Penerapan Metode Peramalan (Forecast) Penjualan pada Dzikrayaat Business Center Ponorogo. 02(01), 29–45.
- [9] Septriawan, M. R., & Anan, M. (2023). Peramalan jumlah penduduk miskin di Kota Medan melalui analisis ARIMA time-series forecasting methods dengan kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) sebagai variabel moderating. *Warta Dharmawangsa*, 17(3), 1340–1354.
- [10] Fauzani, S. P., & Rahmi, D. (2023). Penerapan Metode ARIMA Dalam Peramalan Harga Produksi Karet di Provinsi Riau. 2(4), 269–277.