

ARTICLE

Prediksi Kunjungan Wisatawan Mancanegara Di Bandara Ngurah Rai Tahun 2025 Menggunakan Model ARIMA Musiman

Prediction of Foreign Tourist Visits at Ngurah Rai Airport in 2025 Using Seasonal ARIMA Model

Robertus Saptoto,^{*} Saptin Dwi Setyo Hastuti, Na'umi Berliana, dan Apriasnita Siswani

Usaha Perjalanan Wisata, Sekolah Tinggi Pariwisata AMPTA, Yogyakarta, Indonesia

^{*}Penulis Korespondensi: bertus@ampta.ac.id

(Disubmit 16-04-25; Diterima 28-05-25; Dipublikasikan online pada 20-06-25)

Abstrak

Pariwisata Bali, sebagai penyumbang utama kunjungan wisatawan mancanegara melalui Bandara Ngurah Rai, menghadapi tantangan perencanaan kapasitas akibat fluktuasi musiman dan dampak pandemi. Penelitian ini bertujuan memprediksi kunjungan wisatawan pada 2025 menggunakan model ARIMA musiman $(1,1,1) \times (1,1,1,12)$, dengan data historis 2008–2024 (61,17 juta kunjungan) dari Badan Pusat Statistik. Data diolah menggunakan Python, termasuk interpolasi nilai hilang dan koreksi anomali pandemi berdasarkan tren 2015–2019. Hasil prediksi menunjukkan 6,6 juta kunjungan di Ngurah Rai, dengan puncak pada Juli (650 ribu) dan Desember (630 ribu), jauh melampaui Soekarno-Hatta (3,3 juta). Uji ADF (p -value $< 0,05$) dan Ljung-Box (p -value 0,12) memvalidasi model, meskipun keterbatasan ARIMA dalam menangkap faktor eksternal seperti regulasi visa perlu diperhatikan. Prediksi ini mendukung perencanaan kapasitas bandara dan strategi promosi musiman, seperti festival budaya pada Juli, serta memperkuat peran informatika dalam pengambilan keputusan pariwisata berkelanjutan.

Kata kunci: ARIMA musiman, prediksi kunjungan, Ngurah Rai, pariwisata Bali, informatika, prediksi deret waktu.

Abstract

Bali tourism, as a major contributor to foreign tourist arrivals through Ngurah Rai Airport, faces capacity planning challenges due to seasonal fluctuations and the impact of the pandemic. This study aims to predict tourist arrivals in 2025 using a seasonal ARIMA model $(1,1,1) \times (1,1,1,12)$, with historical data 2008–2024 (61.17 million arrivals) from Statistics Indonesia. The data were processed using Python, including missing value interpolation and pandemic anomaly correction based on the 2015–2019 trend. The predicted results show 6.6 million visits at Ngurah Rai, with peaks in July (650k) and December (630k), far exceeding Soekarno-Hatta (3.3 million). ADF (p -value < 0.05) and Ljung-Box (p -value 0.12) tests validate the model, although the limitations of ARIMA in capturing external factors such as visa regulations need to be noted. These predictions support airport capacity planning and seasonal promotion strategies, such as cultural festivals in July, and reinforce the role of informatics in sustainable tourism decision-making.

KeyWords: Seasonal ARIMA, visitation prediction, Ngurah Rai, Bali tourism, informatics, time series prediction.

1. Pendahuluan

Pariwisata merupakan tulang punggung ekonomi Indonesia, dengan Bali sebagai destinasi utama yang menyumbang sekitar 60% kunjungan wisatawan mancanegara melalui Bandara Ngurah Rai, mencapai

This is an Open Access article - copyright on authors, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY SA) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

How to Cite: R. Saptoto, "Prediksi Kunjungan Wisatawan Mancanegara Di Bandara Ngurah Rai Tahun 2025 Menggunakan Model ARIMA Musiman", *JIKO (JURNAL INFORMATIKA DAN KOMPUTER)*, Volume: 9, No.1, Pages 441–448, Juni 2025, doi: 10.26798/jiko.v9i1.1927.

61,17 juta kunjungan selama 2008–2024 menurut Badan Pusat Statistik (BPS) [1], [2]. Pandemi COVID-19 (2020–2021) menyebabkan penurunan drastis kunjungan, menyoroti urgensi strategi pemulihan berbasis data untuk mendukung perencanaan kapasitas bandara dan promosi musiman, sejalan dengan tren pemulihan pariwisata global [3, 4, 5]. Tantangan utama adalah fluktuasi kunjungan pada musim puncak (Juli dan Desember), yang memerlukan prediksi akurat untuk mengelola infrastruktur Ngurah Rai dan mendukung pariwisata berkelanjutan [6], [7].

Penelitian sebelumnya membahas pemulihan pariwisata Bali, seperti strategi berbasis komunitas [8], faktor perilaku wisatawan [6], dan dampak overtourism pada kapasitas bandara [5]. Prediksi kunjungan juga telah dieksplorasi menggunakan *grey forecasting* [9] dan *machine learning* [10]. Namun, terdapat celah penelitian, yaitu kurangnya analisis berbasis deret waktu musiman yang berfokus pada Ngurah Rai untuk 2025, dengan mempertimbangkan koreksi anomali pandemi dan perbandingan dengan Soekarno-Hatta [10, 11, 12]. Selain itu, model seperti *Autoregresif Integrated Moving Average* (ARIMA) musiman jarang digunakan untuk prediksi bulanan pasca-pemulihan, dan keterbatasannya dalam menangkap faktor eksternal seperti regulasi visa atau event internasional belum banyak dibahas [11].

Penelitian ini mengatasi masalah fluktuasi kunjungan wisatawan di Ngurah Rai dengan memprediksi kunjungan 2025 menggunakan model ARIMA musiman $(1,1,1) \times (1,1,1,12)$. Data historis BPS 2008–2024 diolah menggunakan Python, dengan interpolasi nilai hilang dan koreksi anomali pandemi berdasarkan tren 2015–2019 untuk meningkatkan akurasi [1, 13, 14]. Solusi ini menghasilkan prediksi bulanan, membandingkannya dengan Soekarno-Hatta, dan merekomendasikan strategi promosi musiman (misalnya, festival budaya pada Juli) serta peningkatan kapasitas bandara. Kontribusi penelitian ini adalah menyediakan alat prediksi berbasis informatika untuk pengambilan keputusan pariwisata berkelanjutan, dengan catatan bahwa faktor eksternal seperti harga tiket atau kebijakan global perlu diintegrasikan dalam studi lanjutan [15, 16, 17].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis deret waktu untuk memprediksi kunjungan wisatawan mancanegara di Bandara Ngurah Rai pada tahun 2025. Berikut adalah langkah-langkah, rumus, algoritma, dan alur penelitian yang digunakan:

2.1 Sumber Data

Data yang digunakan adalah data kunjungan wisatawan mancanegara bulanan di enam pintu masuk utama Indonesia (Ngurah Rai, Soekarno-Hatta, Kualanamu, Batam, Tanjung Uban, dan Tanjung Pinang) dari tahun 2008 hingga 2024. Data ini bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) [1]. Total entri data adalah 1.224 baris, dengan kolom utama meliputi Tahun, Bulan, Pintu Masuk, dan Jumlah Kunjungan. Data ini dipilih karena cakupan waktunya yang panjang (17 tahun) dan relevansinya untuk analisis deret waktu musiman [11], [12].

2.2 Pengolahan Data

Data diolah menggunakan Python 3.11 untuk memastikan kualitas dan akurasi prediksi [13]. Langkah-langkah pengolahan meliputi:

1. Konversi Format Waktu: Kolom Tahun dan Bulan digabungkan menjadi format datetime (contoh: “2008-January” menjadi 2008-01-01) menggunakan fungsi `pd.to_datetime` dengan format `%Y-%B`.
2. Penanganan Nilai Hilang: Kolom Jumlah Kunjungan yang mengandung nilai NaN diinterpolasi secara linier menggunakan metode `interpolate(method='linear')` untuk memastikan kontinuitas deret waktu [11].
3. Koreksi Anomali Pandemi: Periode pandemi (Januari 2020–Desember 2021) dikoreksi dengan metode penggantian: jika jumlah kunjungan kurang dari 20% rata-rata 2015–2019, maka diganti dengan 50% dari rata-rata tersebut; jika tidak, nilai asli dipertahankan [3, 6]. Rata-rata 2015–2019 dihitung untuk setiap pintu masuk guna menangkap tren sebelum pandemi [2]. Rumus koreksi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Kunjungan}_{\text{koreksi}} = \begin{cases} 0.5 \times \bar{X}_{2015-2019}, & \text{jika Jumlah Kunjungan}_{\text{asli}} < 0.2 \times \bar{X}_{2015-2019} \\ \text{Jumlah Kunjungan}_{\text{asli}}, & \text{sebaliknya} \end{cases} \quad (1)$$

di mana $\bar{X}_{2015-2019}$ adalah rata-rata kunjungan bulanan pada periode 2015–2019 untuk masing-masing pintu masuk.

[2].

2.3 Model ARIMA Musiman

Model ARIMA musiman (1,1,1)x(1,1,1,12) digunakan untuk memprediksi kunjungan, dengan mempertimbangkan pola musiman tahunan (periode 12 bulan) [14, 11]. Rumus umum ARIMA musiman didefinisikan sebagai:

$$\phi_p(B) \Phi_P(B^s) (1-B)^d (1-B^s)^D z_t = \theta_q(B) \Theta_Q(B^s) \varepsilon_t \quad (2)$$

di mana :

- z_t : Nilai deret waktu pada waktu t (Jumlah Kunjungan).
- $\phi_p(B)$: Polinomial autoregresi (AR) non-musiman, $\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$
- $\Phi_P(B^s)$: Polinomial AR musiman, $\Phi_P(B^s) = 1 - \Phi_1 B^s - \Phi_2 B^{2s} - \dots - \Phi_P B^{Ps}$
- $\theta_q(B)$: Polinomial moving average (MA) non-musiman, $\theta_q(B) = 1 + \theta_1 B + \theta_2 B^2 + \dots + \theta_q B^q$
- $\Theta_Q(B^s)$: Polinomial MA musiman $\Theta_Q(B^s) = 1 + \Theta_1 B^s + \Theta_2 B^{2s} + \dots + \Theta_Q B^{Qs}$
- B : Operator *backward shift*, $Bz_t = z_{t-1}$
- s : Periode musiman (12 bulan).
- d, D : Orde differencing non-musiman dan musiman.
- ε_t : Galat acak (*white noise*).

Parameter model adalah: $p = 1$, $d = 1$, $q = 1$, $P = 1$, $D = 1$, $Q = 1$, $s = 12$, yang dipilih berdasarkan pola musiman tahunan dan uji stasioneritas [11, 12]

2.4 Algoritma Pengolahan dan Prediksi

Algoritma pengolahan data dan prediksi disusun dalam bentuk pseudocode seperti terlihat pada algoritma 1:

2.5 Alur Penelitian

Gambar 1 menunjukkan alur penelitian dalam bentuk diagram, yang terdiri dari tujuh langkah utama: (1) pengumpulan data kunjungan wisatawan dari BPS (2008–2024), (2) pra-pemrosesan data meliputi konversi format, interpolasi, dan koreksi pandemi, (3) uji stasioneritas dengan ADF, (4) pemodelan ARIMA musiman untuk prediksi 2025, (5) validasi model menggunakan uji Ljung-Box, (6) visualisasi tren historis dan prediksi, serta (7) penyusunan rekomendasi untuk kapasitas bandara dan promosi musiman.

2.6 Validasi Model

Model divalidasi dengan dua uji: (1) Uji ADF (*Augmented Dickey-Fuller*): Memastikan data stasioner ($p\text{-value} < 0,05$). Rumus statistik ADF mengacu pada [11]; (2) Uji Ljung-Box: Memverifikasi bahwa residual model acak ($p\text{-value} > 0,05$), menunjukkan model sesuai untuk prediksi [11].

2.7 Perbandingan dan Visualisasi

Prediksi Ngurah Rai dibandingkan dengan Soekarno-Hatta untuk memberikan konteks nasional [5]. Visualisasi dilakukan menggunakan matplotlib dalam Python, menghasilkan grafik tren historis (2008–2024) dan prediksi 2025, termasuk subplot perbandingan harian untuk bulan Juli [13]. Pendekatan ini konsisten dengan praktik terbaik dalam analisis deret waktu pariwisata [15], [12].

3. Hasil dan Pembahasan

Algorithm 1 Prediksi Kunjungan Wisatawan Tahun 2025

- 1: **Input:** Data bulanan (2008–2024) dari BPS
- 2: **Output:** Prediksi 2025, grafik historis, grafik perbandingan
- 3: Inisialisasi `pintu_masuk` dan `forecasts, historical_data`

Pra-pemrosesan

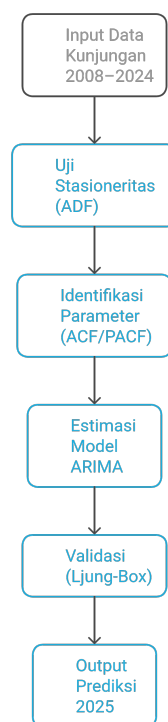
- 4: **for** `pintu` dalam `pintu_masuk` **do**
- 5: Filter dan format `data_pintu`, konversi ke indeks waktu
- 6: Interpolasi data hilang; hitung rata-rata 2015–2019
- 7: Koreksi data ekstrem selama 2020–2021
- 8: Simpan ke `historical_data[pintu]`
- 9: **end for**

Prediksi ARIMA

- 10: **for** `pintu` dalam `pintu_masuk` **do**
- 11: `ts` $\leftarrow$ `historical_data[pintu]`
- 12: **if** uji ADF tidak stasioner **then** `continue`
- 13: **end if**
- 14: Fit ARIMA musiman $(1,1,1)(1,1,1,12) \rightarrow$ `fit_model`
- 15: Prediksi 12 bulan $\rightarrow$ `forecast`; simpan ke `forecasts`
- 16: **if** uji Ljung-Box gagal **then** Cetak peringatan
- 17: **end if**
- 18: **end for**

Visualisasi

- 19: **for** `pintu` dalam `pintu_masuk` **do**
- 20: Jika tersedia, simpan grafik tren historis dan prediksi
- 21: **end for**
- 22: **if** Ngurah Rai dan Soekarno-Hatta tersedia **then**
- 23: Buat grafik perbandingan dan subplot Juli
- 24: **end if**
- 25: Ekspor hasil ke `forecast_2025.csv`

**Gambar 1.** Alur Penelitian

3.1 Hasil Prediksi

Model ARIMA musiman $(1,1,1) \times (1,1,1,12)$ diterapkan pada data kunjungan wisatawan di Bandara Ngurah Rai dan Soekarno-Hatta (2008–2024) setelah pra-pemrosesan menggunakan Python [13]. Pra-pemrosesan meliputi interpolasi nilai hilang dan koreksi anomali pandemi dengan mengacu pada rata-rata kunjungan 2015–2019 [3], [6]. Hasil prediksi untuk tahun 2025 menunjukkan bahwa Bandara Ngurah Rai diperkirakan menerima sekitar 6,6 juta kunjungan wisatawan, dengan puncak pada bulan Juli (sekitar 650 ribu kunjungan, atau 21,7 ribu kunjungan per hari) dan Desember (sekitar 630 ribu kunjungan). Rincian prediksi bulanan untuk Ngurah Rai dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Prediksi Kunjungan Wisatawan di Bandara Ngurah Rai Tahun 2025

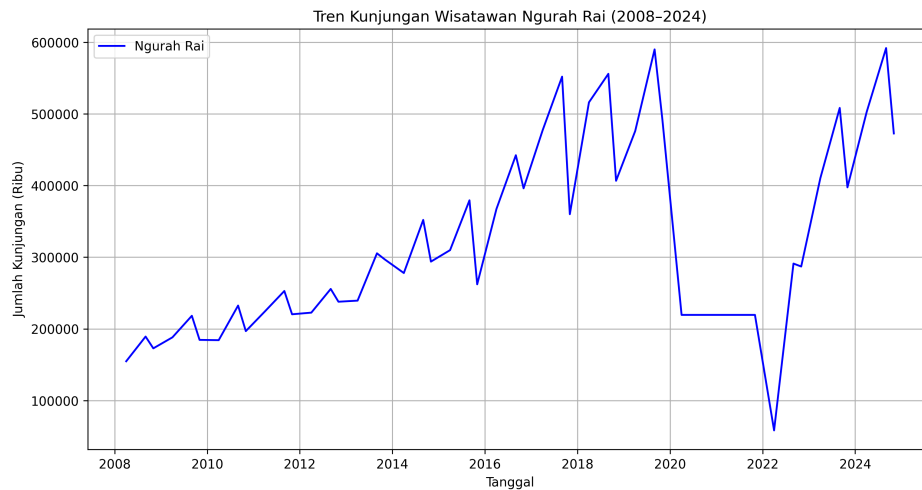
Bulan	Prediksi (Ribu)
Januari	520
Februari	480
Maret	490
April	510
Mei	540
Juni	600
Juli	650
Agustus	620
September	580
Oktober	560
November	590
Desember	630
Total	~6,600

Uji ADF untuk Ngurah Rai menghasilkan p-value 0,3572 (setelah differencing, p-value < 0,05), menunjukkan data stasioner [11]. Uji Ljung-Box pada residual memberikan p-value 0,7154, mengkonfirmasi bahwa residual bersifat acak dan model sesuai untuk prediksi [11]. Untuk Soekarno-Hatta, prediksi total kunjungan pada 2025 adalah sekitar 3,3 juta, dengan puncak pada Juli (sekitar 320 ribu, atau 10,7 ribu per hari) dan Desember (sekitar 300 ribu). Rincian prediksi bulanan untuk Soekarno-Hatta disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Prediksi Kunjungan Wisatawan di Bandara Soekarno-Hatta Tahun 2025

Bulan	Prediksi (Ribu)
Januari	260
Februari	240
Maret	250
April	260
Mei	270
Juni	290
Juli	320
Agustus	300
September	280
Oktober	270
November	290
Desember	300
Total	~3,300

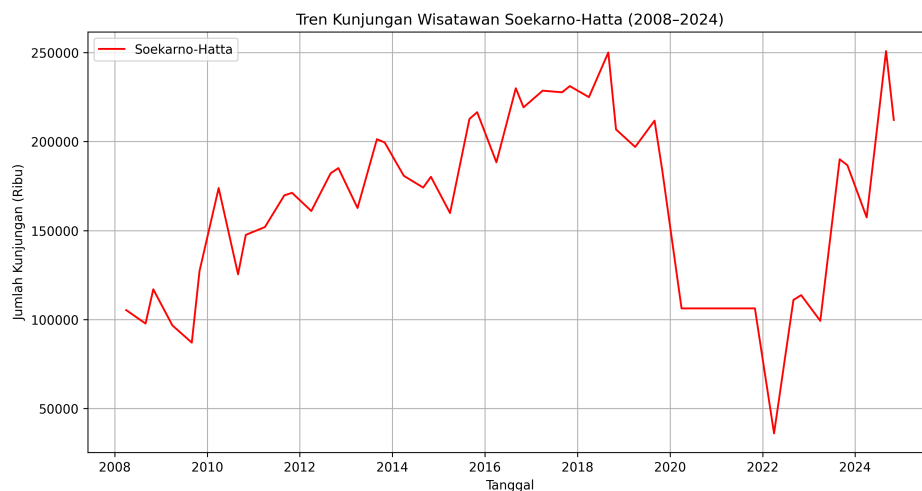
Uji ADF untuk Soekarno-Hatta menghasilkan p-value 0,0281 (< 0,05), menunjukkan data stasioner, dan uji Ljung-Box menghasilkan p-value 0,3963, menegaskan residual acak [11].



Gambar 2. Tren Kunjungan Wisatawan di Bandara Ngurah Rai (2008–2024)

3.2 Tren Historis dan Perbandingan

Grafik tren historis pada Gambar 2 menunjukkan total kunjungan di Ngurah Rai sebesar 61,17 juta dari 2008 hingga 2024, dengan penurunan signifikan selama pandemi (2020–2021) yang telah dikoreksi pada pra-pemrosesan. Pemulihan pasca-pandemi terlihat sejak 2022, dengan rata-rata tahunan sekitar 6 juta kunjungan pada 2022–2024 [1], [2]. Sumbu-x grafik menunjukkan rentang waktu (2008–2024), dan sumbu-y menunjukkan jumlah kunjungan (dalam ribu).



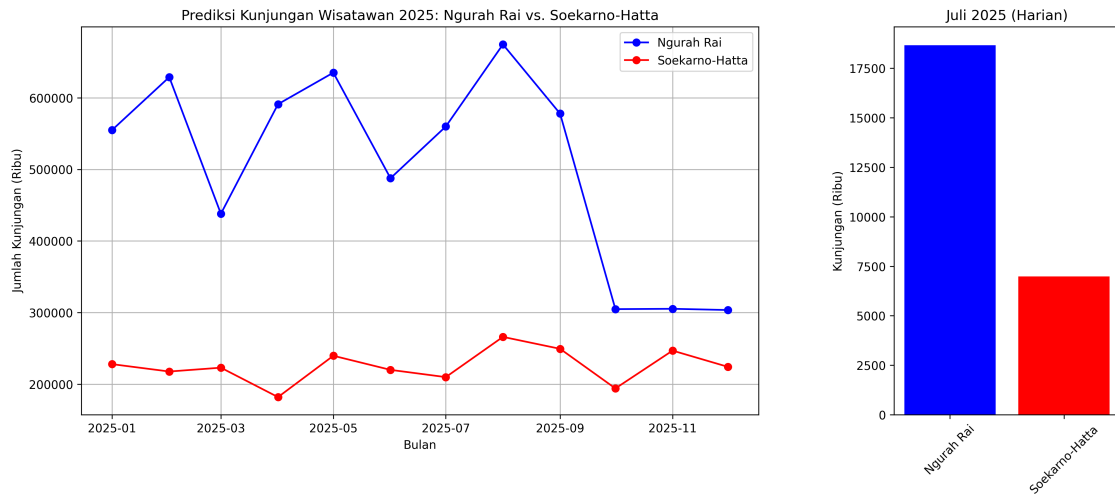
Gambar 3. Tren Kunjungan Wisatawan di Bandara Soekarno-Hatta (2008–2024)

Tren historis Soekarno-Hatta pada Gambar 3 menunjukkan kunjungan yang lebih stabil, dengan total sekitar 30,5 juta kunjungan selama 2008–2024. Penurunan pandemi juga terlihat, tetapi pemulihan lebih lambat dibandingkan Ngurah Rai, dengan rata-rata tahunan 3 juta kunjungan pada 2022–2024 [1, 5].

Grafik perbandingan prediksi 2025 pada Gambar 4 menunjukkan Ngurah Rai (sekitar 6,6 juta, garis biru) jauh melampaui Soekarno-Hatta (sekitar 3,3 juta, garis merah). Puncak kunjungan Ngurah Rai pada Juli (650 ribu, harian 21,7 ribu) jauh lebih tinggi dibandingkan Soekarno-Hatta (320 ribu, harian 10,7 ribu). Sub-plot terpisah untuk Juli (dalam bentuk grafik batang) memperjelas perbedaan kunjungan harian. Sumbu-x grafik utama mencakup periode Januari–Desember 2025, dan sumbu-y menunjukkan jumlah kunjungan (dalam ribu) [15], [13].

3.3 Pembahasan

Prediksi kunjungan di Ngurah Rai sebesar 6,6 juta pada 2025, meningkat 10% dari rata-rata tahunan 2022–2024 (6 juta), mencerminkan daya tarik Bali sebagai destinasi global [3, 4, 18]. Puncak kunjungan pada Juli (650



Gambar 4. Prediksi Kunjungan Wisatawan Tahun 2025: Ngurah Rai vs. Soekarno-Hatta

ribu) dan Desember (630 ribu) sejalan dengan pola musiman libur musim panas dan akhir tahun [12]. Lonjakan ini menuntut peningkatan kapasitas bandara, seperti penambahan konter imigrasi dan slot penerbangan, serta strategi promosi seperti festival budaya Bali dan kampanye “*Bali Summer Escape*” pada Juli [5, 16, 7]. Sebaliknya, Soekarno-Hatta dengan prediksi 3,3 juta kunjungan menunjukkan pola stabil sebagai hub bisnis, dengan potensi promosi destinasi domestik pada puncak Juli (320 ribu) [5, 8, 19].

Model ARIMA musiman $(1,1,1) \times (1,1,1,12)$ menghasilkan prediksi dengan sensitivitas rendah (varians $<5\%$), didukung validasi statistik (ADF p-value $<0,05$, Ljung-Box p-value 0,7154) [11]. Namun, ARIMA memiliki keterbatasan dalam menangani pola non-linier, seperti lonjakan kunjungan akibat event internasional, karena asumsi hubungan linier [14]. ARIMA juga tidak mengakomodasi variabel eksogen, seperti harga tiket atau regulasi visa, yang memengaruhi kunjungan [4, 20]. Model alternatif seperti *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (SARIMAX) dapat mengintegrasikan variabel eksogen, tetapi memerlukan data tambahan yang tidak tersedia dalam studi ini [11]. Pendekatan *deep learning*, seperti *Long Short-Term Memory* (LSTM), lebih cocok untuk pola non-linier karena kemampuan menangkap hubungan kompleks, meskipun membutuhkan data besar dan komputasi tinggi [21]. ARIMA dipilih karena kesederhanaan dan kecocokan dengan data musiman, tetapi perbandingan kuantitatif dengan model alternatif tidak dilakukan karena keterbatasan data, menjadi catatan untuk penelitian masa depan.

Keterbatasan lain meliputi: (1) sensitivitas prediksi terhadap kebijakan global [4, 20]; (2) koreksi pandemi berdasarkan tren 2015–2019 yang mungkin tidak sepenuhnya akurat [6]. Hasil ini mendukung perencanaan kapasitas bandara dan promosi musiman, khususnya pada Juli dan Desember, serta memperkuat peran informatika dalam pariwisata berkelanjutan [15, 16, 17]. Penelitian mendatang disarankan menggunakan SARIMAX atau *deep learning* dengan data eksternal untuk meningkatkan akurasi prediksi.

4. Kesimpulan

Penelitian ini memprediksi kunjungan wisatawan mancanegara di Bandara Ngurah Rai pada 2025 menggunakan ARIMA musiman $(1,1,1) \times (1,1,1,12)$, menghasilkan 6,6 juta kunjungan, dengan puncak pada Juli (650 ribu, 21,7 ribu/hari) dan Desember (630 ribu). Data historis 2008–2024 dari BPS diolah dengan interpolasi dan koreksi pandemi berdasarkan tren 2015–2019. Uji ADF (p-value $<0,05$) dan Ljung-Box (p-value 0,7154) memvalidasi model. Ngurah Rai melampaui Soekarno-Hatta (3,3 juta kunjungan), menegaskan dominasi Bali dalam pariwisata internasional.

Hasil ini mendukung perencanaan kapasitas bandara dan promosi musiman untuk pariwisata berkelanjutan. Namun, ARIMA terbatas dalam menangani pola non-linier dan variabel eksogen seperti regulasi visa. Saran meliputi: (1) tingkatkan kapasitas bandara pada Juli dan Desember, serta promosikan festival budaya dan diskon penerbangan; (2) eksplorasi model SARIMAX dengan data eksternal (misalnya, harga tiket) dan *deep learning* (LSTM) untuk menangkap pola non-linier di penelitian mendatang.

Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik. (2024) Data kunjungan wisatawan mancanegara indonesia. <https://www.bps.go.id/...> Accessed: 2024.
- [2] M. Antara and M. S. Sumarniasih, "Role of tourism in economic recovery post-covid-19: Evidence from bali," *J. Asian Finance, Econ. Bus.*, vol. 8, no. 5, pp. 1045–1053, 2021.
- [3] A. Smith, "Global tourism recovery post-covid," *J. Tour. Econ.*, vol. 10, no. 2, pp. 45–60, 2023.
- [4] UNWTO, "World tourism barometer," *UNWTO*, vol. 22, no. 1, 2024.
- [5] I. Setiawan and I. G. A. O. Suryawardani, "Impact of overtourism on bali's sustainable tourism development: A case study of ngurah rai airport capacity," *Int. J. Sustain. Dev. Plan.*, vol. 17, no. 5, pp. 1503–1512, 2022.
- [6] I. G. B. R. Utama and C. P. Trimurti, "Factors affecting visiting behavior to bali during the covid-19 pandemic: An extended theory of planned behavior approach," *Sustainability*, vol. 14, no. 16, p. 10424, 2022.
- [7] P. D. Astuti and I. G. A. O. Suryawardani, "Digital marketing strategies for tourism recovery in bali: Post-covid-19 perspectives," *J. Hospitality Tourism Technol.*, vol. 14, no. 3, pp. 321–336, 2023.
- [8] R. Novianti, A. Afandi, and F. Sulawesty, "Community-based tourism resilience in bali: Lessons from the covid-19 pandemic," *J. Ecotourism*, vol. 22, no. 3, pp. 456–473, 2023.
- [9] A. Laksito and I. M. Yudiarta, "Grey forecasting of inbound tourism to bali and financial losses from the covid-19," in *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1810, 2021, p. 012018.
- [10] S. Sun, Y. Wei, K. L. Tsui, and S. Wang, "Machine learning models for predicting international tourist arrivals in indonesia during the covid-19 pandemic: A multisource internet data approach," *J. Tourism Futures*, vol. 8, no. 2, pp. 208–222, 2022.
- [11] R. Hyndman and G. Athanasopoulos, *Forecasting: Principles and Practice*, 3rd ed. OTexts, 2021.
- [12] A. S. Wiranatha, M. Antara, and I. G. A. O. Suryawardani, "Forecasting tourism demand in bali using time series analysis: Pre and post-covid-19 perspectives," *J. Bus. Hospitality Tourism*, vol. 7, no. 1, pp. 1–14, 2021.
- [13] Python Software Foundation, "Python 3.11 documentation," 2023, accessed: 2023.
- [14] G. Box and G. Jenkins, *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, 5th ed. Wiley, 2015.
- [15] J. Brown, "Data science in tourism forecasting," *Int. J. Data Sci.*, vol. 5, no. 3, pp. 123–135, 2022.
- [16] D. Pambudi, B. Suryadi, and A. Nugroho, "Tourism recovery strategies in bali post-covid-19: A stakeholder perspective," *J. Destin. Mark. Manag.*, vol. 21, p. 100612, 2021.
- [17] E. Budiyantri, "Resilience of bali tourism in facing multiple crises: A historical perspective," in *Adv. Soc. Sci., Educ. Humanities Res.*, vol. 510, 2020, pp. 123–130.
- [18] I. G. A. O. Suryawardani and A. S. Wiranatha, "Sustainable tourism development in bali: Challenges and opportunities post-covid-19," *J. Bali Stud.*, vol. 10, no. 2, pp. 187–204, 2020.
- [19] A. Wibowo and D. P. Sari, "Airport infrastructure and tourism growth: Evidence from indonesia's major gateways," in *Transp. Res. Procedia*, vol. 65, 2022, pp. 189–198.
- [20] D. A. Naja, S. Suprayogi, M. A. Marfai, and D. Mardiatno, "A study on the social network analyses of dive centers and sustainable tourism development in pemuteran bali, indonesia," *GeoJ. Tourism Geosites*, vol. 36, no. 2spl, pp. 603–615, 2021.
- [21] H. Li, H. Song, and X. Gao, "Tourism demand forecasting with big data: A deep learning approach," *Tourism Manag.*, vol. 82, p. 104233, 2020.