

# PERAMALAN JUMLAH WISATAWAN ASING DENGAN MODEL ARIMA

Rahmat Hidayat<sup>1\*</sup>  
Besse Helmi Mustawinar<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Cokroaminoto Palopo, Kota Palopo Sulawesi Selatan, Indonesia

[dayatmath@gmail.com](mailto:dayatmath@gmail.com)<sup>1\*</sup>

## ABSTRAK

Sebagai salah satu komoditi ekspor yang tidak dapat dilihat secara nyata, peran pariwisata semakin meningkat dalam perekonomian Indonesia. Dalam mengembangkan pariwisata internasional sangat diperlukan program yang terarah dan tepat dalam rangka meningkatkan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara (wisman). Untuk meningkatkan kegiatan pemasaran, diperlukan perencanaan yang sesuai berdasarkan informasi kuantitatif dan kualitatif tentang wisman pada masa sebelumnya. Dengan adanya pandemi Covid-19 yang melanda Indonesia sejak awal tahun 2020, informasi tentang wisman semakin diperlukan sebagai bahan evaluasi dan perencanaan pembangunan di masa yang akan datang. Tidak tersedianya data pada masa lalu akan menyulitkan dalam membuat rencana yang cermat dan terarah. Data statistik yang disajikan dalam publikasi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu kebutuhan tersebut. Studi ini memodelkan jumlah wisatawan asing yang datang ke Indonesia model ARIMA. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa model yang memenuhi syarat signifikansi parameter, residual white noise dan berdistribusi normal adalah ARIMA (1,1,0).

**Keyword:** *pariwisata, covid-19, ARIMA*

Diterbitkan Oleh:



Fakultas Sains  
Program Studi Matematika  
Universitas Cokroaminoto Palopo

Copyright © 2022 The Author (s)

This article is licensed under CC BY 4.0 License



## PERAMALAN JUMLAH WISATAWAN ASING DENGAN MODEL ARIMA

### 1. Pendahuluan

Pariwisata telah sebagai sector prioritas dalam pembangunan perekonomian Indonesia. Pariwisata dibutuhkan bisa menjadi salah satu penggerak utama pada meningkatkan kecepatan pertumbuhan ekonomi pada Indonesia melalui penciptaan lapangan pekerjaan serta kesempatan berusaha, penerimaan devisa, dan pembangunan infrastruktur (Widyawati, 2013). Selain itu, pariwisata pula dapat digunakan buat memperkenalkan identitas serta kebudayaan nasional. Sehingga, pengembangan pariwisata akan terus dilanjutkan serta ditingkatkan melalui ekspansi serta pemanfaatan sumber serta potensi pariwisata nasional.

Sebagai salah satu komoditi ekspor yang tidak dapat dilihat secara nyata, peran pariwisata semakin meningkat dalam perekonomian Indonesia. Dalam mengembangkan pariwisata internasional sangat diperlukan program yang terarah dan tepat dalam rangka meningkatkan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara (wisman). Hal ini dapat dilakukan dengan meningkatkan kegiatan pemasaran dan perbaikan dari berbagai fasilitas yang diperlukan wisman, seperti pelayanan imigrasi, fasilitas angkutan, perbankan, akomodasi, restoran, biro perjalanan, dan sebagainya (Wicaksana, 2021).

Untuk meningkatkan kegiatan pemasaran, diperlukan perencanaan yang sesuai berdasarkan informasi kuantitatif dan kualitatif tentang wisman pada masamasa sebelumnya. Dengan adanya pandemi Covid-19 yang melanda Indonesia sejak awal tahun 2020, informasi tentang wisman semakin diperlukan sebagai bahan evaluasi dan perencanaan pembangunan di masa yang akan datang. Tidak tersedianya data pada masa lalu akan menyulitkan dalam membuat rencana yang cermat dan terarah. Data statistik yang disajikan dalam publikasi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu kebutuhan tersebut.

Dewasa ini telah dikembangkan sejumlah metode peramalan dengan berbagai asumsi mengenai data yang akan diramalkan untuk masa yang akan datang (Fausett, 1994; Wei, 2006). Dengan adanya berbagai metode peramalan diharapkan akan terciptanya suatu aplikasi dan implementasi yang lebih baik untuk terwujudnya diberbagai bidang kehidupan, salah satunya adalah bidang pariwisata (Ma, 2018; Zhu, 2018).

Penyelidikan deret waktu adalah salah satu strategi kuantitatif di mana evaluasi masa depan dibuat dengan mempertimbangkan kualitas masa lalu. Alasan teknik pengukuran deret waktu adalah untuk melacak desain dalam deret informasi yang dicatat dan mengekstrapolasi

contoh-contoh tersebut ke masa depan (Guo, 2019; Gong, 2020). Ada beberapa teknik pengukuran termasuk strategi Gullible, Exponential Smoothing dan ARIMA Box-Jenkins, namun dalam ulasan ini teknik penentuan yang digunakan adalah ARIMA Box-Jenkins, karena ARIMA Box Jenkins memiliki ketepatan yang sangat baik untuk estimasi transien. ada contoh informasi sesekali dan mengabaikan dampak faktor bebas (Zhang, 2003). Pengukuran/harapan dikelompokkan menjadi 3-time skyline, yaitu penentuan transien spesifik, estimasi jangka menengah, dan antisipasi jangka panjang. Perkiraan eksplorasi ini menggunakan penentuan jangka menengah, pada umumnya pengukuran jangka menengah hanya mencakup bulan hingga tahun, ukuran ini berguna untuk mengatur kesepakatan, membuat rencana pengeluaran, rencana keuangan tunai, dan membedah rencana kerja yang berbeda (Liboschik, 2017). Kajian ini akan mengantisipasi jumlah wisatawan ke Indonesia dengan menggunakan pendekatan ARIMA Box.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Model Integrated Moving Average (ARIMA)

Deret periode adalah perkembangan persepsi yang berkelanjutan. Meskipun secara keseluruhan permintaan persepsi tergantung pada jadwal, terutama dalam rentang waktu yang setara, permintaan rangkaian waktu juga harus dimungkinkan oleh ruang. Beberapa tujuan dalam berkonsentrasi pada deret waktu menggabungkan kesepakatan dan menggambarkan komponen pengaturan, meramalkan nilai masa depan, dan meningkatkan kontrol suatu kerangka kerja (Hidayat, 2022; Saayman, 2010).

Model ARIMA merupakan gabungan dari model Autoregressive (AR) dan Moving Average (MA) di mana dilakukan differencing (orde  $d$  untuk data non musiman, orde  $D$  untuk data musiman) terhadap data time series tersebut (Lu, 2019; Shahraki, 2019; ).

### 2.2 Identifikasi Model

Identifikasi model yang perlu dilakukan dalam *time series* dimulai dengan identifikasi kestasioneran data, serta identifikasi *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) dari data.

#### 2.2. Stasioneritas

Untuk melihat kestasioneran data digunakan *time series plot*. Pertama, data yang tidak stasioner dalam varians diatasi dengan menggunakan transformasi Box-Cox yang dituliskan sebagai berikut:

$$Y_t^{(\lambda)} = \frac{Y_t^\lambda - 1}{\lambda}$$

Selanjutnya apabila terdeteksi data tidak stasioner dalam mean, maka diatasi dengan melakukan differencing yang akan menghasilkan series yang stasioner. Proses differencing untuk orde ke- $d$  dapat ditulis sebagai berikut.

$$\Delta^d Y_t = (1 - B)^d Y_t$$

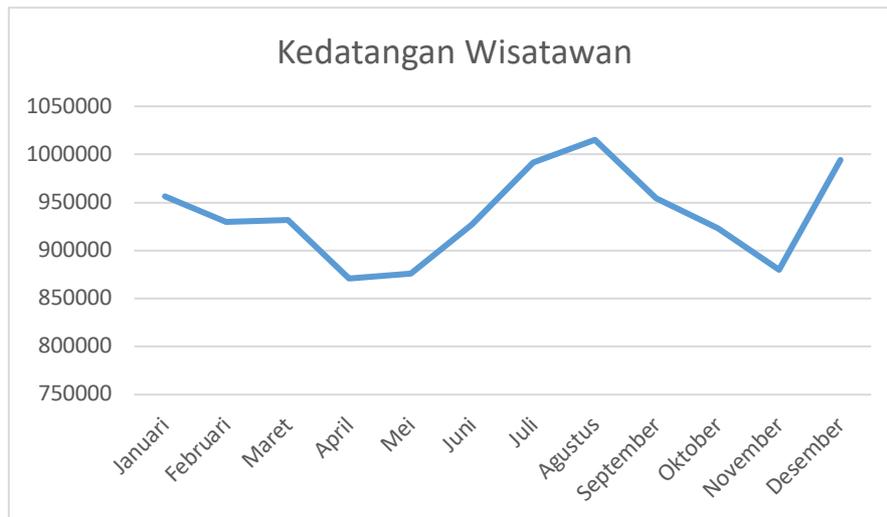
### 2.3 Analisis Deskriptif Jumlah Wisatawan Asing yang Datang ke Indonesia

Jumlah kunjungan wisatawan mancanegara (wisman) ke Indonesia sampai sebelum tahun 2020 menunjukkan pertumbuhan yang positif. Jumlah kunjungan tertinggi tercatat di tahun 2019 yang menyentuh angka 16,11 juta kunjungan. Namun, dengan merebaknya pandemi COVID-19 membuat sejumlah negara termasuk Indonesia mengeluarkan beberapa kebijakan pembatasan perlintasan bagi orang asing untuk masuk ke Indonesia. Hal ini berimbas pada menurunnya jumlah kunjungan wisman di tahun 2020. Di sepanjang tahun 2020, tercatat jumlah kunjungan wisman hanya mencapai 4,05.

Pola rata-rata kedatangan wisatawan asing per bulan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Tabel Jumlah Wisatawan Mancanegara

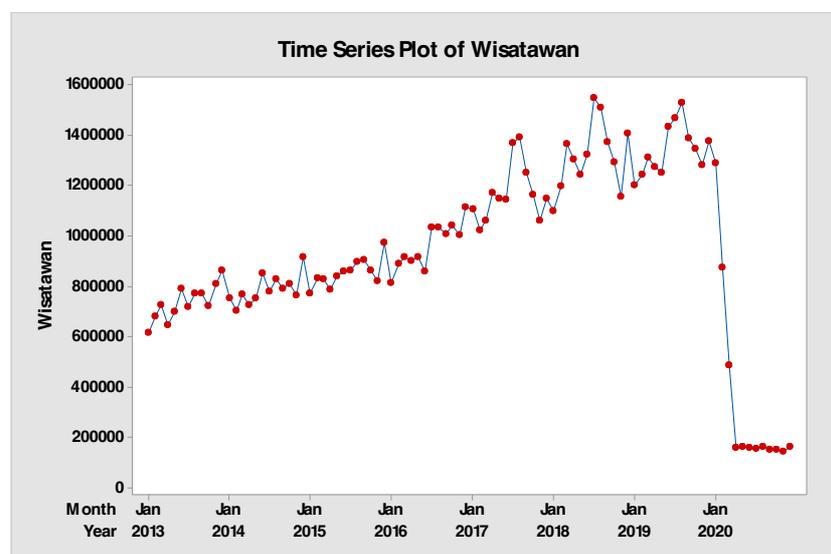
Bulan	Pengamatan	Rata-Rata	St. Deviasi
Januari	8	956341.1	247162
Februari	8	930005.3	209854.2
Maret	8	931785	299349
April	8	870853.8	382950
Mei	8	876122.3	360023.7
Juni	8	926802.3	394331.6
Juli	8	991271.9	465664.6
Agustus	8	1015165	461753.6
September	8	954188.8	407733.6
Oktober	8	922840.4	385076.9
Nopember	8	879956.9	348231.3
Desember	8	994364.3	390421.3



**Gambar 1.** Rata-rata kedatangan wisatawan asing per bulan

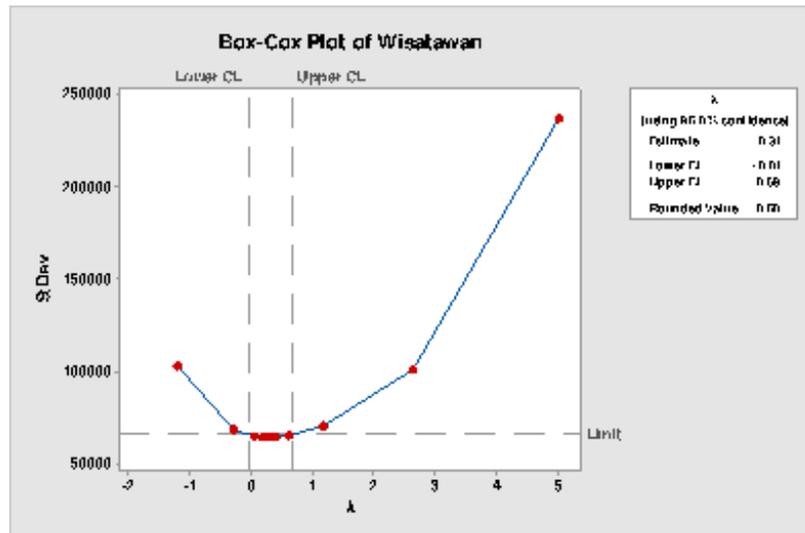
## 2.4 Model ARIMA

Dalam penentuan model ARIMA, data yang akan digunakan adalah data *in-sample*. Pola kedatangan wisatawan asing dari bulan Januari tahun 2013 sampai bulan Desember tahun 2020 dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



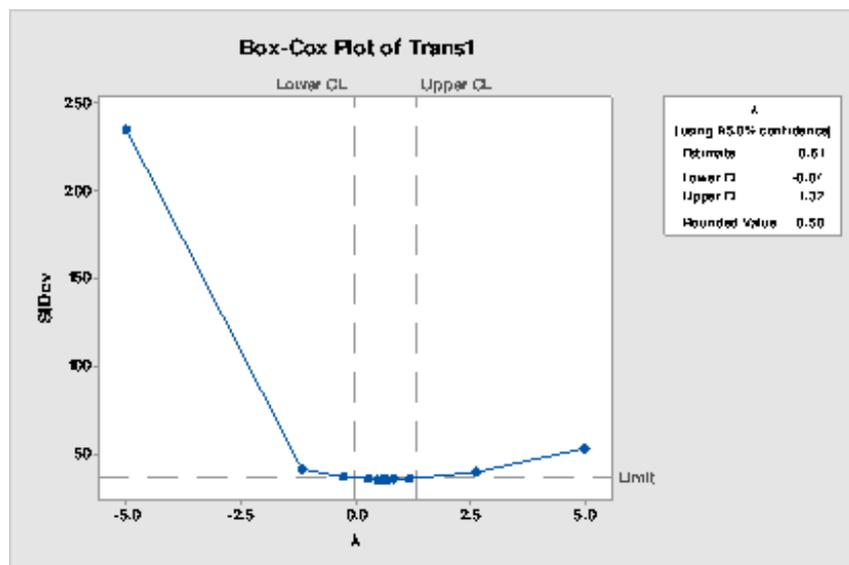
**Gambar 2.** Plot Time Series dari Data Kedatangan Wisatawan Asing Per Bulan

Pertama-tama dilakukan pengecekan apakah data sudah stasioner atau belum. Untuk mengetahui stasioneritas data dalam varians dilakukan uji Box-Cox, sedangkan untuk mengetahui stasioneritas dalam mean dilihat dari plot ACF data.



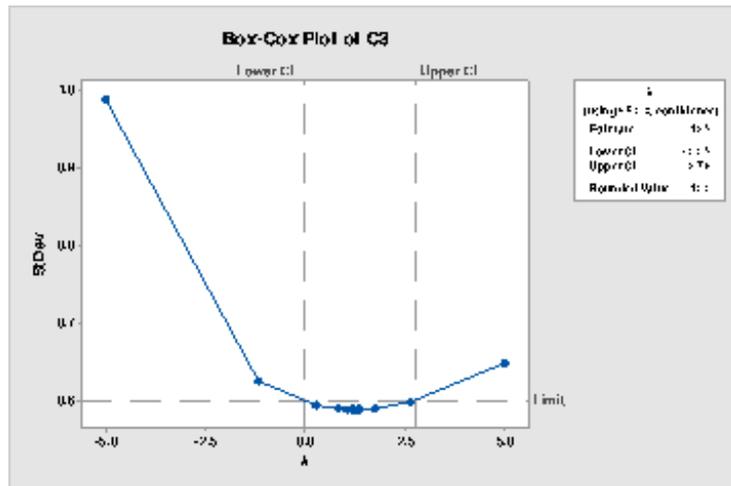
**Gambar 3.** Plot Box-Cox dari Data Kedatangan Wisatawan Asing Per Bulan

Suatu data dikatakan stasioner dalam varians jika nilai Rounded Value sebesar satu. Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa nilai Rounded Value adalah 0.5 artinya data belum stasioner dalam varians. Sehingga dilakukan transformasi. Hasilnya dapat dilihat pada output berikut.



**Gambar 4.** Plot Transformasi pertama Box-Cox dari Data Kedatangan Wisatawan Asing Per Bulan

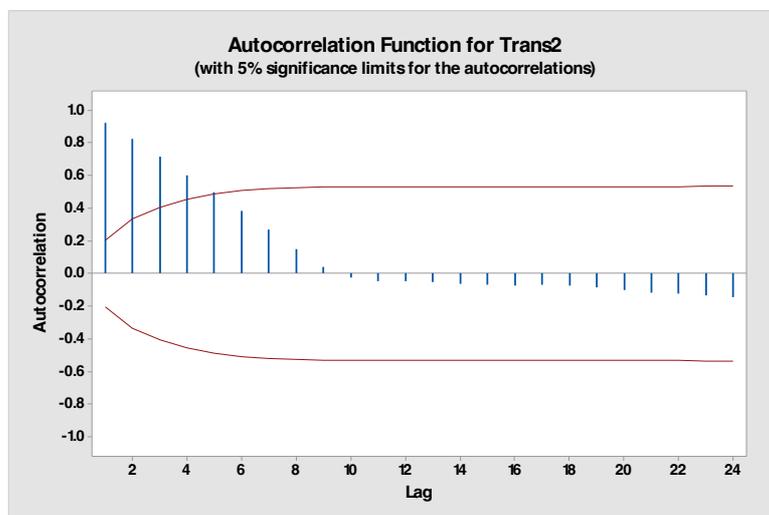
Berdasarkan output di atas juga terlihat bahwa belum stasioner dalam varians, sehingga kembali dilakukan transformasi. Hasil transformasi tersebut dapat dilihat pada output di bawah.



**Gambar 5.** Plot Transformasi kedua Box-Cox dari Data Kedatangan Wisatawan Asing Per Bulan

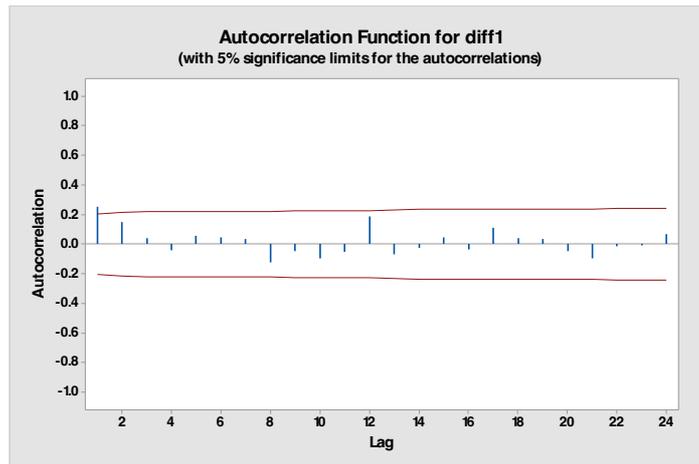
Berdasarkan plot Box-Cox data *in-sample* pada Gambar 5 terlihat bahwa nilai  $\lambda$  sebesar 1, yang menunjukkan bahwa data sudah stasioner dalam varians.

Selanjutnya diuji apakah data stasioner dalam rata-rata dengan melihat plot ACF. Hasilnya dapat dilihat pada gambar berikut:



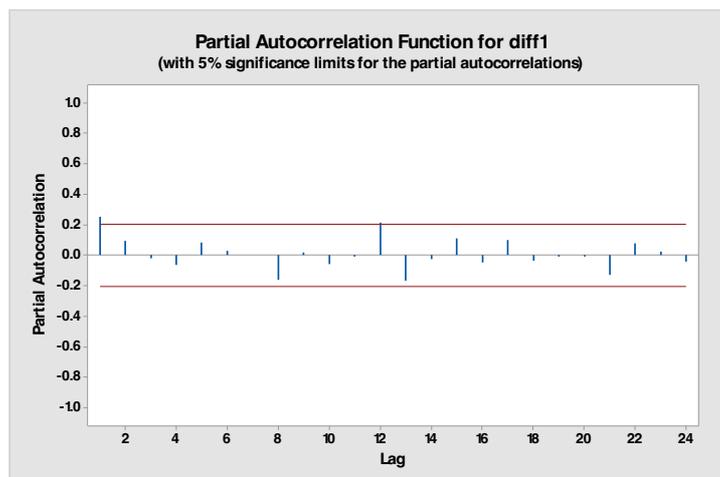
**Gambar 6.** Plot ACF dari Data Kedatangan Wisatawan Asing Per Bulan

Plot ACF data (lihat Gambar 6) menunjukkan bahwa ada lima lag yang keluar dari interval kepercayaan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data belum stasioner dalam *mean*. Oleh karena itu, akan dilakukan *differencing* 1 lag pada data. Hasil differencing pertama sebagai berikut



**Gambar 7.** Plot ACF dari Data *Differencing* 1 Lag

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa data sudah stasioner terhadap rata-rata. Selanjutnya dilihat pula plot PACF sebagai berikut



**Gambar 8.** Plot PACF dari Data *Differencing* 1

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh sebelumnya, sehingga diperoleh model tentatifnya adalah

**Tabel 2.** Kemungkinan Model ARIMA

---

**Kemungkinan Model**

---

ARIMA (2,1,1)

ARIMA (2,1,0)

ARIMA (1,1,1)

ARIMA (1,1,0)

ARIMA (0,1,1)

ARIMA (0,1,0)

---

Model yang memenuhi syarat signifikansi parameter, residual white noise dan berdistribusi normal adalah ARIMA (1,1,0). Selanjutnya dilakukan penilaian kriteria dari out-sample jumlah jumlah wisatawan adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.** Model ARIMA terbaik

Model	MSE
ARIMA (1,1,0)	27.627

Pada Tabel 3 menunjukkan kriteria penilaian model terbaik berdasarkan nilai RMSE yang paling kecil. Pada model jumlah penumpang kereta api diperoleh model terbaik untuk meramalkan adalah ARIMA (1,1,0) diperoleh nilai yang paling kecil jika dibandingkan dengan model yang lain. Model ARIMA (1,1,0) digunakan sebagai model jumlah wisatawan yakni

$$\begin{aligned} \phi_1(B)(1 - B)^1 Z_t &= \theta_0(B)a_t \\ (1 - B - \phi_1 B + \phi_1 B^2)Z_t &= a_t \\ Z_t - BZ_t - \phi_1 BZ_t + \phi_1 B^2 Z_t &= a_t \\ Z_t &= Z_{t-1} + \phi_1 Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} + a_t \\ Z_t &= Z_{t-1} + 0.2586Z_{t-1} - 0.2586Z_{t-2} + a_t \end{aligned}$$

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil ramalan jumlah wisatawan tahun 2021 dengan menggunakan model ARIMA (1,1,0), jumlah penumpang kereta api untuk bulan Januari 2021 hingga Desember 2021 berkisar antara 166545 hingga 166899 wisatawan.

**Tabel 4.** Ramalan Jumlah Wisatawan

Bulan	Hasil
Januari	166855
Februari	166855
Maret	166894
April	166899
Mei	166899
Juni	166899

---

Juli	166899
Agustus	166899
September	166899
Oktober	166899
November	166899
Desember	166899

---

## REFERENCES

- Fausett, L., (1994). *Fundamentals of Neural Networks: Architecture, Algorithms, and Applications*, Prentice Hall.
- Guo S, Li D, Li MY. (2019). Strict Stationarity Testing and GLAD Estimation of Double Autoregressive Models. *Journal of Econometrics*, 211, 319–337.
- Gong, H dan Li, D. (2020). On the three-step non-gaussian quasi-maximum Likelihood estimation of heavy-tailed double Autoregressive models. *Journal of Time Series Analysis*, 43, 1-15.
- Hidayat, R dan Mustawinar, B. H. (2022). Modeling of The Number of Tourists with Autoregressive Integrated Moving Average and Recurrent Artificial Neural Network. *Mathline*, 7(1), 53-65.
- Liboschik, T., Fokianos, K., dan Fried, R. (2017) tscount: An R package for Analysis of Count Time Series Following Generalized Linear Models. *Journal of Statistical Software*, 82(5), 1–51.
- Lu, M, AbouRizk, S. M. and Hermann, U. H. (2019). Estimating labor productivity using probability inference neural network. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 14(4), 241–248.
- Ma, E., Liu, Y., Li, J., dan Chen, S. (2018). Anticipating Chinese tourists arrivals in Australia: A time series analysis. *Tourism Management Perspectives*, 17, 50-58.
- Saayman, A., & Saayman, M. (2010). Forecasting tourist arrivals in South Africa. *Acta Commercii*, 10, 281-293.
- Shahraki, A. S. & Keshtegar, A. (2019). Determining the Efficiency of Economic Tourism Industry in Chababar Free Zone by Using Data Envelopment Analysis (DEA) Method. *Journal of Iran Economic Rev*, 23, 1019–1039.

- Wei, W.W., (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods* (2nd ed.), Addison Wesley.
- Wicaksana, A K., & Fatoni, E Z. (2021). Measurement and Benchmarking of Tourism Efficiency in Java-Indonesia-Nusa Tenggara Islands Using Data Envelopment Analysis. *Jurnal Kepariwisata Indonesia*, 15(2), 86-102.
- Widyawati, K.A. (2013). *Prediksi Jumlah Penumpang Pesawat di Bandar Udara Internasional Ngurah Rai dengan Model Arima, Analisis Intervensi dan Pendekatan Perubahan Struktur*, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Zhang, G. P. (2003). Time Series Forecasting Using Hybrid ARIMA and Neural Network Model. *Journal of Neurocomputing*, 50, 159-175.
- Zhu Q, Zheng Y, Li G. 2018. Linear double autoregression. *Journal of Econometrics*, 207, 162–174.