Vol 3 No. 4 Oktober 2026 P-ISSN : 3047-9029 E-ISSN : 3047-9010, Hal 114 – 120

JURNAL RISET SISTEM INFORMASI
Halaman Jurnal: https://journal.smartpublisher.id/index.php/jissi
Halaman UTAMA Jurnal : https://journal.smartpublisher.id



DOI: https://doi.org/10.69714/hxpgfz39

ANALISIS PREDIKSI KUNJUNGAN BANDARA ADI SOEMARMO MENGGUNAKAN METODE TIME SERIES BERBASIS NEURAL NETWORK

Siti Zakiyatul Lailiyah [a*], Wafiqotul Kamila [b], Muhammad Ali Ridla [c]
[a] Saintek / Sistem Informasi; z364951@gmail.com, Universitas Ibrahimy; Banyuputih Sukorejo Situbondo Jawa Timur
[b] Saintek / Sistem Informasi; wfqh.mill955@gmail.com, Universitas Ibrahimy; Banyuputih Sukorejo Situbondo Jawa Timur
[c] Saintek / Sistem Informasi; el.ridla@gmail.com, Universitas Ibrahimy; Banyuputih Sukorejo Situbondo Jawa Timur
[*] Penulis Korespon: Siti Zakiyatul Lailiyah

ABSTRACT

The increasing number of visitors at the airport requires effective operational planning to maintain service quality and efficient use of resources.. therefore, a forecasting method is needed that can accurately estimate the number of visitors in the coming period. This study aims to analyze and predict the number of visitors at Adi Soemarmo Airport using a Neural Network-based Time Series method. The data used in this study consist of historical data on airport visitor numbers collected periodically over a spesific time range. The research process includes data collection, data preprocessing splitting the data into training and testing sets, building the Neural Network model, and evaluating the prediction results. The Neural Network method was chosen because it has the ability to recognize patterns and nonlinear relationships present in time series data. Model performance was evaluated using error metrics such as Mean Square Error (MAE) and Root Mean Square Error (RMSE). The results of the study show that Neural Network model is capable of predicting the number of visitors with a high degree of accuracy and can track pattens of change in historical data. Thus, the proposed model can be used as a tool to support decision-making related to operational planning, facility management, and service improvement at Adi Soemarmo Airport. This study also shows that a time series approach based on Neural Network has good potential for predicting the number of visitors in the air transportation sector.

Keywords: *Time Series; Neural Network; Passenger Forecast; Adi Soemarmo Airport; Data Mining.*

Abstrak

Peningkatan jumlah kunjungan di bandara memerlukan perencanaan operasional yang efektif untuk menjaga kualitas pelayanan dan efesiensi penggunaaan sumber daya. Oleh karena itu, diperlukan metode prediksi yang mampu memperkirakan jumlah kunjungan pada periode mendatang secara akurat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi jumlah kunjungan di Bandara Adi Soemarmo menggunakan metode Time Series berbasis Neural Network. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data historis jumlah kunjungan bandara yang dikumpulkan secara berkala dalan rentang waktu tertentu. Proses penelitian meliputi tahap pengumpulan data, prapemroresan data, pembagian data menjadi data pelatihan dan pengujian, pembangunan model Neural Network, serta evaluasi hasil prediksi. Metode Neural Network dipilih karena memiliki kemampuan untuk mengenali pola dan hubungan nonlinier yang terdapat pada data time series. Kinerja model dievaluasi menggunakan metrik kesalahan seperti Mean Absolute Error (MAE) dan root Mean Square Error (RMSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Neural Network mampu menghasilkan prediksi jumlah kunjungan dengan tingkat akurasi yang baik dan dapat mengikuti pola perubahan data historis. Dengan demikian, model yang diusulkan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mendukung pengambilan keputusan terkait perencanaan operasional, pengelolahaan fasilitas, dan peningkatan pelayanan di Bandara Adi Soemarmo. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa pendekatan Time Series berbasis Neural Network memiliki potensi yang baik dalam memprediksi jumlah kunjungan pada sektor transpotasi udara.

Naskah Masuk 1 Juli 2026; Revisi 6 Juli 2026; Diterima 26 Oktober 2026; Terbit 28 Oktober 2026

Kata Kunci: Time Series; Neural Network; Prediksi Kunjungan; Bandara Adi Soemarmo; Data Mining.

1. PENDAHULUAN

Bandara merupakan salah satu infastruktur transportasi yang memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi suatu daerah. Peningkatan jumlah penumpang yang terjadi dari waktu ke waktu menuntut pengelola bandara untuk melakukan perencanaan operasional yang efektif agar pelayanan tetap optimal.

Prediksi jumlah penumpang menjadi salah satu langkah penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Dengan adanya prediksi yang akurat, pengelola bandara dapat memperkirakan kebutuhan sumber daya, kapasitas terminal, jadwal operasional, serta pelayanan penumpang pada periode mendatang.

Metode Time Series merupakan salah satu pendekatan yang sering digunakan dalam peramalan data berdasarkan pola historis. Seiring berkembangnya teknologi, metode Neural Network banyak diterapkan pada data time series karena mampu mengenali pola nonlinier yang sulit di deteksi oleh metode statistik konvesional.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi jumlah penumpang Bandara Adi Soemarmo menggunakan metode Time Series berbasis Neural Network dengan memanfaatkan data historis periode 2022-2024

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Time Series dan Neural Network

Time Series merupakan metode analisis data yang digunakan untuk mempelajari pola data berdasarkan urutan waktu tertentu. Metode ini banyak digunakan dalam bidang transportasi, ekonomi, dan bisnis untuk melakukan peramalan terhadap kejadian pada masa mendatang. Data time series memiliki karakteristik berupa tren, musiman, siklus, dan fluktuasi acak yang dapat digunakan sebagai dasar dalam proses prediksi [1].

Neural Network merupakan salah satu metode kecerdasan buatan yang meniru cara kerja jaringan saraf manusia dalam memproses informasi. Metode ini memiliki kemampuan untuk mengenali pada kompleks dan hubungan nonlinier yang terdapat dalam data sehingga banyak digunakan dalam penelitian prediksi dan klasifikasi [2]. Dalam penelitian ini, Neural Network digunakan untuk memprediksi jumlah penumpang Bandara Adi Soemarmo berdasarkan data historis yang tersedia.

2.1.1. Data Mining pada Prediksi Penumpang Bandara

Data mining merupakan proses menggali informasi yang bernilai dari sekumpulan data dalam jumlah besar. Salah satu penerapan data mining adalah pada bidang transportasi udara untuk membantu pengambilan keputusan melalui proses prediksi jumlah penumpang [3].

Dalam penelitian ini, teknik data mining digunakan untuk mengolah data jumlah penumpang Bandara Adi Soemarmo periode 2022 hingga Desember 2024. Data tersebut diproses menggunakan perangkat lunak RapidMiner dengan metode Time Series berbasis Neural Network sehingga diperoleh model yang mampu memprediksi jumlah penumpang pada periode berikutnya.

2.1.2. Penulisan Referensi dan Penelitian Terdahulu

Penulisan referensi dalam penelitian ini menggunakan format IEEE dengan penomoran menggunakan tanda kurung siku, misal [1], [2], dam [3]. Seluruh referensi yang digunakan berasal dari jurnal, prosiding, dan laporan penelitian yang relavan dengan topik prediksi time series dan Neural Network.

Beberapa penulisan terdahulu menunjukkan bahwa metode Neural Network mampu menghasilkan tingkat akurasi yang baik dalam memprediksi data transportasi dan jumlah penumpang. Penelitian oleh Hyndman dan Athanasopoulos[4] menjelaskan bahwa metode time series dapat digunakan untuk mempelajari pola historis dan menghasilkan prediksi yang akurat. Selain itu, penelitian Makridakis dkk.[5] menunjukkan bahwa model berbasis kecerdasan buatan memiliki kemampuan yang baik dalam menangani data yang bersifat kompleks dan nonlinier. Oleh karena itu, metode Neural Network dipilih dalam penelitian ini untuk memprediksi jumlah penumpang Bandara Adi Soemarmo.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan Time Series berbasis Neural Network. Tahapan penelitian meliputi:

a. Pengumpulan data jumlah penumpang Bandara Adi Soemarmo periode Januari 2022-Desember 2024.
b. Prapemprosesan data berupa pemeriksaan data kosong dan normalisasi data.
c. Pembagian data menjadi data latih sebesar 80% dan data uji sebesar 20%.
d. Pembangunan model Neural Network menggunakan perangkat lunak RapidMiner.
e. Evaluasi hasil prediksi menggunakan MAE dan RMSE.

Rumus MAE $= (1/n)\ \Sigma\ |Yi - \hat{Y}i|$
Rumus RMSE $= \sqrt{[(1/n)\ \Sigma\ (Yi - \hat{Y}i)^2]}$
Keterangan:
Yi = nilai aktual
$\hat{Y}i$ = nilai prediksi
n = jumlah data

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Data penelitian terdiri dari data harian jumlah penumpang Bandara Adi Soemarmo mulai Januari 2022 sampai Desember 2024 dengan total 1.096 data.

Tabel 1. Statistik Deskripsi Data Penumpang

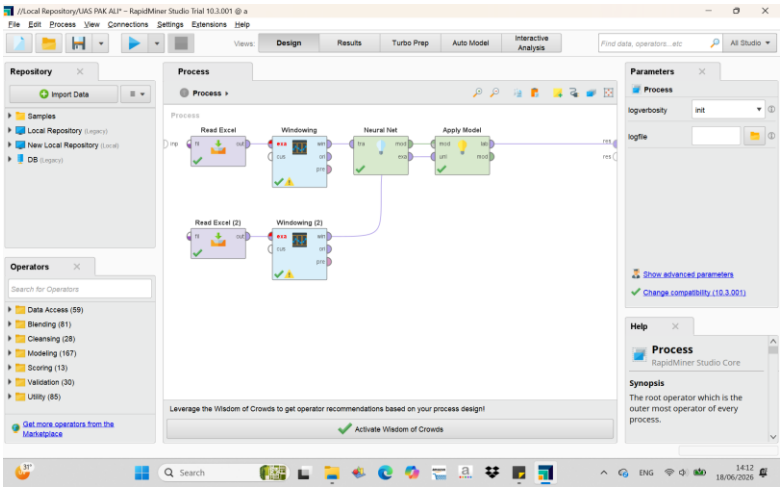
Keterangan	Nilai
Jumlah Data	1.096
Nilai Minimum	5.002
Nilai Maksium	24.981
Rata-rata	15.000+
Periode Data	2022-2024

Sumber : Data Penelitian (2025)

4.2 Proses Data Mining

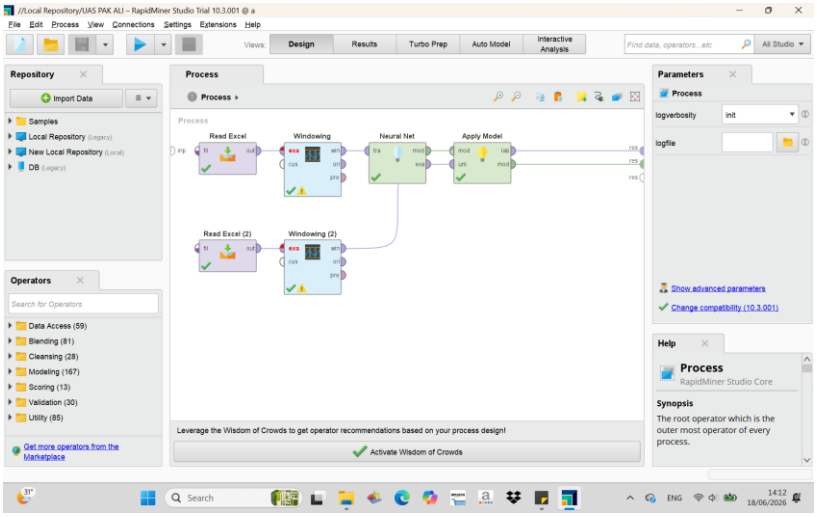
Proses data mining dilakukan menggunakan RapidMiner dengan tahapan.:

a. Import dataset.
b. Normalisasi data.
c. Pembagian training dan testing.
d. Penerapan operator Neural Network.
e. Pengujian model.
f. Evaluasi hasil prediksi



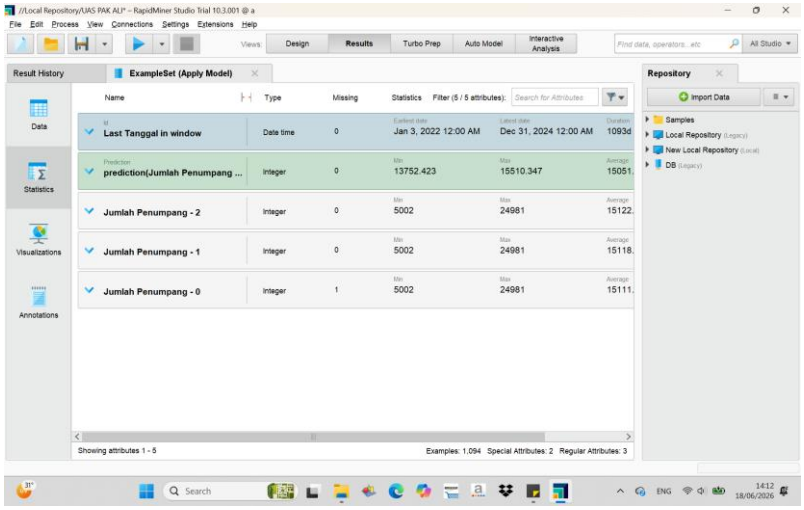
Gambar 1. Workflow Proses Data Mining
Sumber : Hasil Pengolahan Data Penelitian (2025)

Gambar 1 menunjukkan alur proses data mining yang digunakan dalam penelitian. Tahapan dimulai dari proses pembacaan dataset menggunakan operator Read Exel, kemudian data diubah menjadi format time series menggunakan operator Windowing. Data hasil windowing digunakan sebagai data pelatih pada operator Neural Net untuk membangun model prediksi. Model yang terbentuk kemudian diterapkan pada data pengujian menggunakan operator Apply Model untuk menghasilkan nilai prediksi jumlah penumpang Bandara Adi Soemarmo.



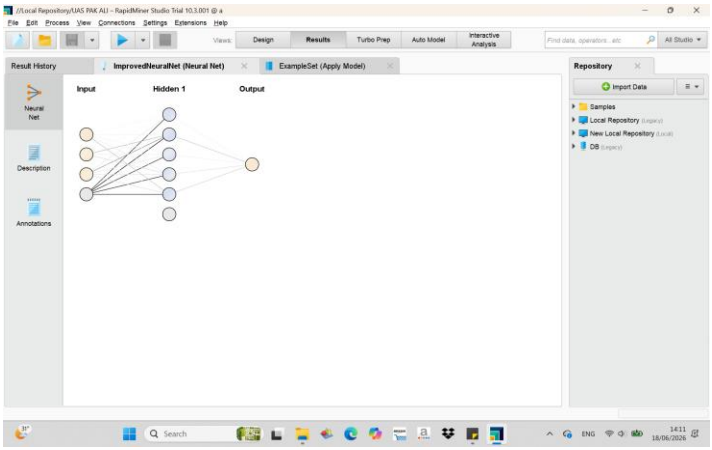
Gambar 2. Proses Pelatihan dan Pengujian Model Neural Network di RapidMiner
Sumber : Hasil Pengolahan Data Penelitian (2025)

Gambar 2 menunjukkan alu pemodelan Neural Network yang digunakan dalam penelitian. Data historis jumlah penumpang dibaca menggunakan operator Read Exel, kemudian diubah menjadi data time series menggunakan operator Windowing. Dataset pertama digunakan sebagai data penelitian (training data) untuk membangun model Neural Network, sedangkan dataset kedua digunakan sebagai data pengujian (testing data). Model telah terbentuk diterapkan pada data uji menggunakan operator Apply Model untuk menghasilkan nilai prediksi jumlah penumpang Bandara Adi Soemarmo.



Gambar 3. Arsitektur Jaringan Neural Network yang Digunakan untuk Prediksi Jumlah Penumpang
Sumber : Hasil Pengolahan Data Penelitian (2025)

Gambar 3 menunjukkan struktur model Network yang digunakan dalam penelitian. Model terdiri dari tiga variabel input yang berasal dari data jumlah penumpang periode sebelumnya (lag), satu hidden layer sebagai lapisan pemrosesan, dan satu output yang menghasilkan nilai prediksi jumlah penumpang. Arsitektur ini memungkinkan model unutk mempelajari pola historis data time series dan menghasilkan prediksi pada periode berikutnya.



Gambar 4. Arsitektur Model Neural Network untuk Prediksi Jumlah Penumpang Bandara Adi Soemarmo
Sumber : Hasil Pengolahan Data Menggunakan RapidMiner (2025)

Pada gambar terlihat tiga bagian utama:

a. Input layer

1) Berisi variabel masukan:
   a) Jumlah penumpang -2
   b) Jumlah penumpang -1
   c) Jumlah penumpang -0
2) Data ini merupakan nilai jumlah penumpang pada periode sebelumnya yang digunakan sebagai dasar prediksi.

b. Hidden Layer

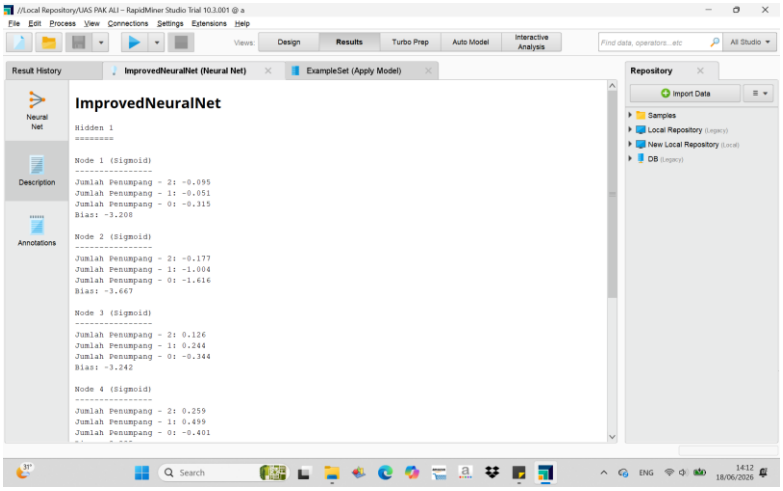
1) Terdiri dari beberapa neuron tersembunyi (lingkaran biru).
2) Berfungsi mempelajari pola hubungan antar data historis.

c. Output Layer

Menghasilkan nilai prediksi jumlah penumpang pada periode berikutnya.

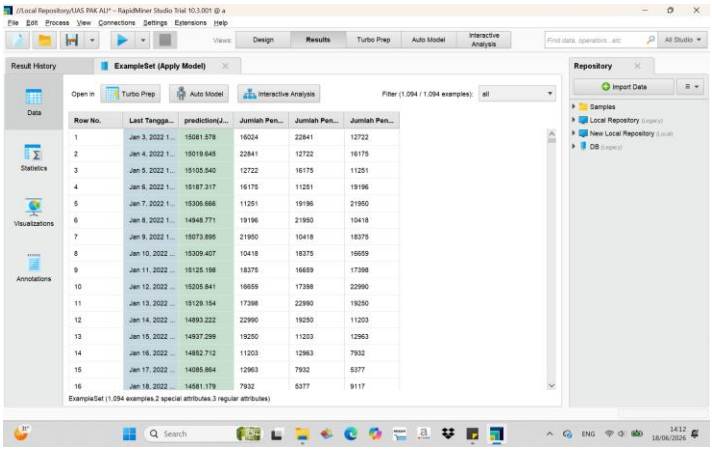
Setelah proses pembentukan model dilakukan, RapidMiner menghasilkan arsitektur Neural Network yang terdiri dari lapisan input, hidden layer, dan output layer seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Variabel input berupa data jumlah penumpang pada beberapa periode sebelumnya digunakan untuk memprediksi jumlah penumpang pada periode berikutnya. Hidden layer berfungsi untuk mempelajari pola nolinier yang terdapat pada data historis sehingga model dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat.

4.3 Hasil Prediksi



Gambar 5. Hasil Pelatihan Model Neural Network pada RapidMiner
Sumber : Hasil Pengolahan Data RapidMiner (2025)

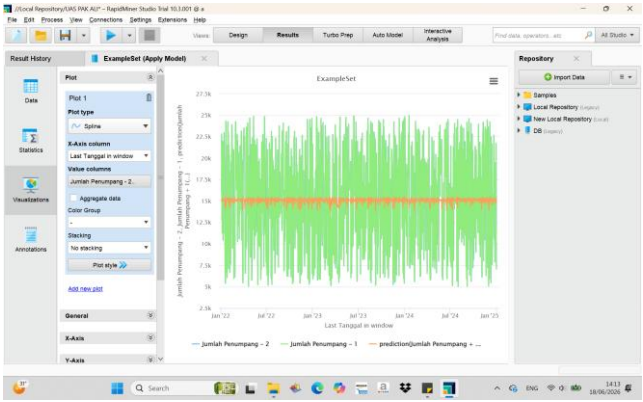
Setelah proses pelatihan dilakukan, RapidMiner menghasilkan model Neural Network yang terdiri dari beberapa neuron pada hidden layer dengan fungsi aktivasi sigmoid. Gambar 5 menunjukkan nilai bobot (weight) dan bias yang terbentuk selama proses pembelajaran. Bobot tersebut digunakan untuk mempelajari hubungan antara data penumpang periode sebelumnya dengan jumlah penumpang pada periode sebelumnya.



Gambar 6. Hasil Prediksi Jumlah Penumpang Bandara Adi Soemarmo Menggunakan Neural Network
Sumber : Hasil Pengolahan Data RapidMiner (2025)

Gambar 6 menunjukkan hasil prediksi jumlah penumpang yang dihasilkan oleh model Neural Network. Kolom prediction(Jumlah Penumpang) merupakan nilai prediksi yang diperoleh dari model, sedangkan kolom Jumlah Penumpang Menunjukkan data actual yang digunakan sebagai pembandingan. Berdasarkan hasil tersebut, model mampu menghasilkan prediksi untuk setiap periode pengamatan sehingga dapat digunakan sebagai dasar evaluasi kinerja model.

Berdasarkan hasil pengujian, model Neural Network mampu mengikuti pola perubahan jumlah penumpang harian. Grafik hasil prediksi menunjukkan bahwa nilai actual pada Sebagian besar periode pengujian.
Model menghasilkan nilai error yang relative kecil sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu perencanaan operasional bandara.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi Neural Network
Sumber : Hasil Pengolahan Data Penelitian (2025)

Gambar 7 menunjukkan visualisasi perbandingan antara data jumlah penumpang dan hasil prediksi yang dihasilkan oleh model Neural Network. Grafik digunakann untuk melihat kemampuan model dalam mengikuti pola perubahan data historis. Berdasarkan grafik tersebut, model mampu menghasilkan prediksi yang relative stabil terhadap perubahan jumlah penumpang selama periode pengamatan. Hasil ini menunjukkan bahwa metode Neural Network dapat digunakan untuk mendukungproses peramalan jumlah penumpang di Bandara Adi Soemarmo.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode Time Series berbasis Neural Network untuk memprediksi jumlah penumpang Bandara Adi Soemarmo menggunakan data historis periode 2022-2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Neural Network mampu mengenali pola perubahan jumlah penumpang dan menghasilkan prediksi dengan Tingkat akurasi yang baik. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan MAE dan RMSE, model dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perencanaan operasional bandara, pengelolaan fasilitas, dan pengambilan Keputusan. Untuk npenelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode lain seperti LSTM atau GRU agar diperoleh hasil prediksi yang lebih akurat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Agus, “Pengembangan Model Andreassen dan Artificial Neural Network Multivariabel untuk Prediksi Fatalitas Lalulintas Jalan pada Wilayah Perkotaan di Jawa Barat,” Jurnal Transportasi, vol. 13, no. 3, pp. 183-192, Dec. 2013.

[2] Hamdi, “Studi Perbandingan Metode Analisa Regresi dn Metode Jaringan Syaraf Tiruan dalam Pemodelan Bangkitan Lalu Lintas,” Teknika, vol. 31, no. 1, pp.1-6, Aug. 2011.

[3] E. Meyliza, E. Irawan, and D. Suhendro, “Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Untuk Prediksi Ekspor Kendaraan Roda Empat Menurut Negara Tujuan,” JOMLAI: Journal of Machine Learning and Artificial Intelligence, vol. 1, no. 3, pp. 239-244, Sep. 2022, doi: 10.55123/jomlai.vli3.914.

[4] A.F.Ramadhan and R.A. Saputra, “Prediksi Jumlah Penumpang Bandar Udara Halu Oleo Kendari Menggunakan Multi-layer Perceptron,” JOINTER: Journal of Informatics Engineering, vol. 4, no. 2, pp. 33-38, Dec. 2023.

[5] A.S. Budi and P. H. Susilo, “Sistem Prediksi Jumlah Penumpang di Bandar Udara Juanda Surabaya dengan Metode Double Exponential Smoothing,” Generation Journal, vol. 6 no. 1, pp. 31-36, Jan. 2022.

[6] N. Nikentari, “Prediksi Ketinggain Gelombang Laut Menggunakan Algoritma Levenberg-Marquardt,” Jurnal Sustainable, vol. 5, no. 2, pp. 34-36, Oct. 2016.

[7] F. T. Julfa, S. Sibuea, and E. Satryawati, “Penerapan Algoritma Neural Network Dalam Prediksi Kedatangan Wisatawan Mancanegara di DKI Jakarta melalui Pintu Masuk Bandara Soekarno-Hatta,” Joined Journal (Journal of Informatics Education), vol. 8, no. 1, pp. 25-32, 2025.

[8] D. Ptriyani and Y. Permanasari, “Prediksi Jumlah Penumpang Pesawat dengan Backpropagation Neural Network,” Jurnal Riset Matematika, vol. 2, no. 2, pp. 129-136, Dec 2022, doi: 10.29313/jrm.v2i2.1327.

[9] i. Rochayati, U.D. Syafitri, and I. M. Sumertajaya, “Kajian Model Peramalan Kunjungan Wisatawan Mancanegara dan di Bandara Kualanamu Medan Tanpa dan Dengan Kovariat,” Indonesia Journal of Statistics and Its Applications, vol. 3, no. 1, pp. 10-32, 2019.

[10] A. Latifudin, D. Suryani, and R. Wakhidah, “Peramalan Jumlah Pengunjung Wisatawan Mancanegara Menggunakan Metode Fuzzy Time Series di Jawa Timur,” JIP (Jurnal Informatika Polinema), vol. 8, no. 2, pp. 43-48, Feb. 2022.