

## **ABSTRACT**

### **PENERAPAN MODEL *MARKOV SWITCHING AUTOREGRESSIVE* (MSAR) PADA PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API DI SUMATERA**

**By**

**SILVIA SINTA SARI**

This study aims to apply the Markov Switching Autoregressive (MSAR) model in modeling and predicting data on the number of train passengers in Sumatera. The MSAR model is a nonlinear autoregressive model that can experience changes in fluctuations that occur in the data, form a dynamic model with respect to data patterns, can determine transition opportunities or known as state switching opportunities, and determine the average duration in each state. The data used is monthly data on the number of train passengers in Sumatera for the period January 2010 to July 2024. MSAR modeling obtained as many as 5 models with 2 states. In addition, the MSAR model has state variables and the probability value of the transition matrix calculated using the Maximum Likelihood estimation (MLE) method. Parameter estimation is performed on all models and evaluated based on the Akaike's Information Criterion corrected (AICc) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) values, with the aim of finding the model for the best forecasting results. The best MSAR model is MS(2)AR(4) which has an AICc value of 1919,0440 and a MAPE value of 3,89%. The model and forecasting results obtained state 1 (increase) and state 2 (decrease). Analysis of forecasting results for the next 12 months that the data on the number of train passengers in Sumatera as a whole shows that the data is stable from August 2024 - April 2025, showing a slow upward trend in May 2025 and June 2025 and a drastic increase in July 2025.

**Keywords:** Number of Train Passengers, Forecasting, Nonlinear, State, MSAR

## ABSTRAK

### PENERAPAN MODEL *MARKOV SWITCHING AUTOREGRESSIVE* (MSAR) PADA PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API DI SUMATERA

Oleh

SILVIA SINTA SARI

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model *Markov Switching Autoregressive* (MSAR) dalam memodelkan dan memprediksi data jumlah penumpang kereta api di Sumatera. Model MSAR merupakan model *autoregressive* nonlinier yang dapat mengalami perubahan fluktuasi yang terjadi pada data, membentuk model dinamis sehubungan dengan pola data, dapat menentukan peluang transisi atau dikenal sebagai peluang perpindahan *state*, dan menentukan lama durasi rata-rata dalam setiap *state*. Data yang digunakan adalah data bulanan data jumlah penumpang kereta api di Sumatera periode Januari 2010 sampai Juli 2024. Pemodelan MSAR diperoleh sebanyak 5 model dengan 2 *state*. Selain itu, Model MSAR mempunyai variabel *state* dan nilai peluang matriks transisi yang dihitung dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood estimation* (MLE). Estimasi parameter dilakukan pada seluruh model dan dievaluasi berdasarkan nilai *Akaike's Information Criterion corrected* (AICc) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dengan tujuan menemukan model untuk hasil peramalan yang terbaik. Adapun model MSAR terbaik yaitu MS(2)AR(4) yang memiliki nilai AICc sebesar 1919,0440 dan nilai MAPE sebesar 3,89%. Model dan hasil peramalan diperoleh kondisi *state* 1 (peningkatan) dan *state* 2 (penurunan). Analisis hasil peramalan untuk 12 bulan ke depan bahwa data jumlah penumpang kereta api di Sumatera secara keseluruhan menunjukkan bahwa data stabil dari bulan Agustus 2024 - April 2025, menunjukkan adanya tren naik secara perlahan pada bulan Mei 2025 dan Juni 2025 serta naik secara drastis pada bulan Juli 2025.

Kata Kunci : Jumlah Penumpang Kereta Api, Peramalan, Nonlinear, *State*, MSAR