

**SKRIPSI**

**PERAMALAN *FUZZY TIME SERIES*-MARKOV CHAIN DENGAN  
ALGORITMA *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION***

*FUZZY TIME SERIES-MARKOV CHAIN FORECASTING WITH PARTICLE  
SWARM OPTIMIZATION ALGORITHM*



ELVIRA CINTYA AKBAR

24010118140080

**DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PERAMALAN *FUZZY TIME SERIES-MARKOV CHAIN* DENGAN  
*ALGORITMA PARTICLE SWARM OPTIMIZATION***

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

**ELVIRA CINTYA AKBAR**

**24010118140080**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 1 September 2022

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing II/ Penguji,



Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D  
NIP. 196311051988031001

Penguji,



Farikhin, S.Si., M.Si., Ph.D  
NIP. 197312202000121001

Mengetahui,  
Ketua Departemen Matematika



Drs. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si.  
NIP. 197410142000121001

Pembimbing 1/ Penguji,



Bambang Irawanto, S.Si., M.Si.  
NIP. 19670729199403001

## ABSTRAK

### PERAMALAN *FUZZY TIME SERIES-MARKOV CHAIN* DENGAN ALGORITMA *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION*

Oleh

ELVIRA CINTYA AKBAR

24010118140080

Konsep peramalan dengan *fuzzy time series* semakin banyak dikembangkan untuk menyelesaikan berbagai masalah. Panjang interval dan proses *defuzzifikasi* merupakan dua faktor penting yang mempengaruhi keakuratan hasil peramalan. Dalam penelitian ini, penulis menggabungkan metode *fuzzy time series-markov chain* dengan algoritma *particle swarm optimization*. Aturan rantai markov digunakan pada proses *defuzzifikasi* untuk mengatasi himpunan *fuzzy* yang berulang dan menentukan pembobotan yang tepat. Sementara itu, algoritma *particle swarm optimization* digunakan untuk mengoptimalkan panjang interval *fuzzy time series* dengan menganggap semesta pembicaraan sebagai ruang pencarian dan interval sebagai partikel. Penulis menggunakan nilai *Average Forecasting Error Rate* (AFER) untuk melihat tingkat akurasi dari peramalan. Modifikasi tersebut diterapkan untuk meramalkan harga saham pembukaan PT. Astra International Tbk dan menunjukkan performa yang sangat baik dengan nilai AFER sebesar 0,9555%.

**Kata kunci :** peramalan, *fuzzy time series-markov chain*, *particle swarm optimization*, saham.

## ABSTRACT

### FUZZY TIME SERIES-MARKOV CHAIN FORECASTING WITH PARTICLE SWARM OPTIMIZATION ALGORITHM

By

ELVIRA CINTYA AKBAR

24010118140080

The concept of forecasting with fuzzy time series have been increasingly developed to solve various problems. The length of the interval and defuzzification are two important factors that affect the accuracy of forecasting results. In this paper, the author combines the fuzzy time series-markov chain with particle swarm optimization algorithm. Markov chain rule was implemented in the defuzzification for handling the repetead fuzzy sets and determining the proper weights. Meanwhile, the particle swarm optimization was applied for determining the appropriate length of intervals of the fuzzy time series by considering the universe of discourse as a search space and intervals as particles. The author uses the *Average Forecasting Error Rate* (AFER) value to see the level of accuracy of forecasting. The proposed method was applied to predict the opening stock price of PT. Astra International Tbk. and showed a very good accuracy with an AFER value of 0.9555%.

**Keywords:** forecasting, fuzzy time series-markov chain, particle swarm optimization, stock price.