

SKRIPSI

**METODE *FUZZY TIME SERIES*-MARKOV CHAIN DENGAN OPTIMASI
ALGORITMA *FIREFLY* UNTUK PERAMALAN HARGA PENUTUPAN
SAHAM BBRI**

***FUZZY TIME SERIES-MARKOV CHAIN METHOD OPTIMIZED BY THE
FIREFLY ALGORITHM FOR BBRI CLOSING STOCK PRICE
FORECASTING***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana
Matematika (S.Mat.)



NABILA PUTRI NINDITA

24010122130056

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

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Metode *Fuzzy Time Series-Markov Chain* dengan Optimasi Algoritma *Firefly* untuk Peramalan Harga Penutupan Saham BBRI

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

Nabila Putri Nindita
24010122130056

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 22 Desember 2025

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/ Penguji



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

NIP. 197312202000121001

Penguji



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

NIP. 196311051988031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika



Dr. Susilo Haryanto, M.Si.

NIP. 197410142000121001

Pembimbing I/ Penguji



Bambang Irawanto, S.Si, M.Si.

NIP. 196707291994031001

ABSTRAK

METODE *FUZZY TIME SERIES*-MARKOV CHAIN DENGAN OPTIMASI ALGORITMA *FIREFLY* UNTUK PERAMALAN HARGA PENUTUPAN SAHAM BBRI

Oleh

Nabila Putri Nindita
24010122130056

Fluktuasi harga saham yang tinggi menuntut adanya metode peramalan yang akurat untuk mendukung pengambilan keputusan investasi. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah *Fuzzy Time Series* (FTS), metode ini mampu menangani data yang bersifat fluktuatif. Untuk meningkatkan akurasi, metode FTS dikembangkan menjadi *Fuzzy Time Series*-Markov Chain (FTS-MC) dengan mempertimbangkan probabilitas transisi antar *state*. Namun, FTS maupun FTS-MC masih memiliki kelemahan dalam penentuan panjang interval yang umumnya ditetapkan secara subjektif dan dapat memengaruhi hasil peramalan.

Penelitian ini mengintegrasikan metode FTS-MC dengan Algoritma *Firefly* (FA) guna mengoptimalkan panjang interval *fuzzy*. Data yang digunakan adalah harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (BBRI). Tahapan peramalan meliputi penentuan jumlah interval menggunakan rumus sturges, proses *fuzzifikasi*, pembentukan *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) dan *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG), serta penyusunan matriks transisi Markov. Selanjutnya, Algoritma *Firefly* digunakan untuk mencari panjang interval terbaik melalui proses iteratif berdasarkan intensitas cahaya dan daya tarik antar *firefly*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi FTS-MC dengan Algoritma *Firefly* mampu meningkatkan akurasi peramalan dibandingkan FTS-MC tanpa optimasi. Nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) mengalami penurunan dari 116,8405 menjadi 78,5876, sedangkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menurun dari 1,36% menjadi 1,29%. Dengan demikian, kombinasi FTS-MC dan Algoritma *Firefly* terbukti lebih baik dalam meningkatkan akurasi peramalan harga saham.

Kata kunci: *Fuzzy Time Series*, Markov Chain, Algoritma *Firefly*, Peramalan, Harga Saham.

ABSTRACT

FUZZY TIME SERIES-MARKOV CHAIN METHOD OPTIMIZED BY THE FIREFLY ALGORITHM FOR BBRI CLOSING STOCK PRICE FORECASTING

By

Nabila Putri Nindita
24010122130056

High stock price fluctuations require accurate forecasting methods to support investment decision-making. One widely used method is Fuzzy Time Series(FTS) because it is able to handle fluctuating data. To improve accuracy, this method was developed into Fuzzy Time Series–Markov Chain(FTS-MC) by considering the transition probabilities between states. However, both FTS and FTS-MC still have weaknesses in determining the length of the fuzzy interval, which is generally determined subjectively and can affect forecasting results.

This research integrates the FTS-MC method with the Algorithm Firefly (FA) to optimize the interval lengthfuzzyThe data used is the closing price of PT Bank Rakyat Indonesia (BBRI) shares. The forecasting stages include determining the number of intervals using the Sturges formula, the fuzzification process, the formation of Fuzzy Logical Relationships (FLR) and Fuzzy Logical Relationship Groups (FLRG), and the preparation of the Markov transition matrix. Next, the algorithmFireflyused to find the best interval length through an iterative process based on light intensity and attraction between fireflies.

The results of the study show that the integration of FTS-MC with the Firefly Algorithm is able to improve forecasting accuracy compared to FTS-MC without optimization. Root Mean Square Error (RMSE) decreased from 116.8405 to 78.5876, while the value Mean Absolute Percentage Error (MAPE) decreased from 1.36% to 1.29%. Thus, the combination of FTS-MC and the Algorithm Firefly proven to be better in improving the accuracy of stock price forecasting.

Keywords: *Fuzzy Time Series, Markov Chain, Algorithm Firefly, Forecasting, Stock Prices.*