

SKRIPSI

**PERAMALAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN *FUZZY TIME SERIES*
CHEN BERBASIS *FUZZY K-MEANS* DAN *GREY WOLF OPTIMIZER*
(STUDI KASUS: SAHAM BBRI)**

***STOCK PRICE FORECASTING USING CHEN'S FUZZY TIME SERIES
BASED ON FUZZY K-MEANS AND GREY WOLF OPTIMIZER (CASE
STUDY: BBRI STOCK)***



NASYWA NURSYABANI

24010121130049

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

SKRIPSI

**PERAMALAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN *FUZZY TIME SERIES*
CHEN BERBASIS *FUZZY K-MEANS* DAN *GREY WOLF OPTIMIZER*
(STUDI KASUS: SAHAM BBRI)**

***STOCK PRICE FORECASTING USING CHEN'S FUZZY TIME SERIES
BASED ON FUZZY K-MEANS AND GREY WOLF OPTIMIZER (CASE
STUDY: BBRI STOCK)***

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



NASYWA NURSYABANI
24010121130049

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

2026

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERAMALAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN *FUZZY TIME SERIES*
CHEN BERBASIS *FUZZY K-MEANS* DAN *GREY WORLF OPTIMIZER*
(STUDI KASUS: SAHAM BBRI)**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

NASYWA NURSYABANI
24010121130049

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 25 Juni 2026

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/ Penguji,

Penguji,

Bambang Irawanto S.Si., M.Si.
NIP. 196707291994031001

Agista Surya Bawana M.Sc.
NIP. 199708142024061001

Mengetahui,
Ketua Departemen Matematika,

Pembimbing I/Penguji,

Dr. Sutrisno S.Si., M.Sc.
NIP. 198609012014041003

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

ABSTRAK

PERAMALAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN *FUZZY TIME SERIES* CHEN BERBASIS *FUZZY K-MEANS* DAN *GREY WOLF OPTIMIZER* (STUDI KASUS: SAHAM BBRI)

oleh

Nasywa Nursyabani
24010121130049

Harga saham merupakan data deret waktu yang bersifat fluktuatif dan mengandung ketidakpastian sehingga diperlukan metode peramalan yang mampu menangani pola data yang tidak linear. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Fuzzy Time Series* (FTS) Chen dalam peramalan harga saham BBRI, membentuk interval *fuzzy* menggunakan *Fuzzy K-Means* (FKM), serta mengoptimalkan pusat *cluster* menggunakan algoritma *Grey Wolf Optimizer* (GWO) guna meningkatkan akurasi peramalan. Data yang digunakan berupa data harga penutupan harian saham PT Bank Rakyat Indonesia Tbk (BBRI) periode 1 Januari 2025 hingga 30 Desember 2025 sebanyak 236 data yang diperoleh dari situs *investing.com*. Tahapan penelitian meliputi penentuan jumlah *cluster*, proses *clustering* menggunakan *Fuzzy K-Means*, optimasi pusat *cluster* menggunakan *Grey Wolf Optimizer*, pembentukan interval *fuzzy*, fuzzifikasi data, pembentukan *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) dan *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG), serta proses peramalan menggunakan metode FTS Chen. Evaluasi akurasi hasil peramalan dilakukan menggunakan *Symmetric Mean Absolute Percentage Error* (SMAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi metode *Fuzzy Time Series* Chen, *Fuzzy K-Means*, dan *Grey Wolf Optimizer* mampu menghasilkan model peramalan dengan tingkat akurasi yang sangat baik dengan nilai SMAPE sebesar 1,12%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model yang dibangun memiliki tingkat kesalahan peramalan yang rendah sehingga hasil prediksi yang diperoleh mendekati data aktual. Proses optimasi menggunakan *Grey Wolf Optimizer* juga berhasil menghasilkan pusat *cluster* yang lebih optimal sehingga interval *fuzzy* yang terbentuk menjadi lebih representatif terhadap distribusi data harga saham. Dengan demikian, model peramalan yang dihasilkan dapat digunakan sebagai alternatif metode dalam peramalan harga saham BBRI.

Kata kunci: *Fuzzy Time Series* Chen, *Fuzzy K-Means*, *Grey Wolf Optimizer*, peramalan, saham BBRI, SMAPE.

ABSTRACT

STOCK PRICE FORECASTING USING CHEN'S FUZZY TIME SERIES BASED ON FUZZY K-MEANS AND GREY WOLF OPTIMIZER (CASE STUDY: BBRI STOCK)

by

Nasywa Nursyabani
24010121130049

Stock prices are time series data that are fluctuative and contain uncertainty, therefore a forecasting method capable of handling non-linear data patterns is required. This study aims to apply Chen's *Fuzzy Time Series* (FTS) method in forecasting BBRI stock prices, construct *fuzzy* intervals using *Fuzzy K-Means* (FKM), and optimize *cluster* centers using the *Grey Wolf Optimizer* (GWO) algorithm to improve forecasting accuracy. The data used in this study consisted of 236 daily closing stock price data of PT Bank Rakyat Indonesia Tbk (BBRI) from January 1, 2025 to December 30, 2025 obtained from investing.com. The research stages included determining the number of *clusters*, *clustering* using *Fuzzy K-Means*, optimizing *cluster* centers using *Grey Wolf Optimizer*, constructing *fuzzy* intervals, fuzzification, forming *Fuzzy Logical Relationships* (FLR) and *Fuzzy Logical Relationship Groups* (FLRG), and forecasting using Chen's *Fuzzy Time Series* method. The forecasting accuracy was evaluated using *Symmetric Mean Absolute Percentage Error* (SMAPE). The results showed that the integration of Chen's *Fuzzy Time Series*, *Fuzzy K-Means*, and *Grey Wolf Optimizer* methods was able to produce a forecasting model with very good accuracy, indicated by an SMAPE value of 1.12%. This value indicates that the developed model has a low forecasting error rate, resulting in predictions that are close to the actual data. The optimization process using *Grey Wolf Optimizer* also successfully produced more optimal *cluster* centers, making the generated *fuzzy* intervals more representative of the stock price data distribution. Therefore, the resulting forecasting model can be used as an alternative method for forecasting BBRI stock prices.

Keywords: Chen's *Fuzzy Time Series*, *Fuzzy K-Means*, *Grey Wolf Optimizer*, forecasting, BBRI stock, SMAPE.