

PERBANDINGAN KINERJA MODEL FTS-MARKOV CHAIN DAN GEOMETRIC BROWNIAN MOTION DALAM MEMPREDIKSI HARGA SAHAM BBRI

SYIFA AULIA



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perbandingan Kinerja Model FTS-Markov *Chain* dan *Geometric Brownian Motion* dalam Memprediksi Harga Saham BBRI” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Syifa Aulia
G5401211036



ABSTRAK

SYIFA AULIA. Perbandingan Kinerja Model *FTS-Markov Chain* dan *Geometric Brownian Motion* dalam Memprediksi Harga Saham BBRI. Dibimbing oleh I WAYAN MANGKU dan I GUSTI PUTU PURNABA.

Saham merupakan instrumen investasi yang paling diminati oleh investor di pasar modal. Harga saham bersifat fluktuatif sehingga terjadi peningkatan dan penurunan harga. Model stokastik yang dapat digunakan untuk memprediksi harga saham yaitu *Fuzzy Time Series Markov Chain (FTS-Markov Chain)* dan *Geometric Brownian Motion (GBM)*. Penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja dari model *FTS-Markov Chain* dan *GBM* dalam memprediksi harga saham. Evaluasi kinerja model dilakukan dengan membandingkan nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dari kedua model prediksi. Data yang digunakan yaitu data harian harga penutupan saham BBRI sejak 01 November 2023 hingga 31 Oktober 2024. Hasil penelitian menunjukkan model *FTS-Markov Chain* menghasilkan nilai *MAPE* yang lebih kecil dibandingkan model *GBM*, model *FTS-Markov Chain* memiliki pola prediksi yang cenderung sama dengan data aktual dan mampu mengidentifikasi fluktuasi harga saham. Oleh sebab itu, model *FTS-Markov Chain* memiliki kinerja yang lebih baik dalam memprediksi harga saham BBRI.

Kata kunci: *fuzzy time series Markov chain*, harga saham, model *GBM*, prediksi

ABSTRACT

SYIFA AULIA. Comparison of the Performance of *FTS-Markov Chain* and *Geometric Brownian Motion* Models in Predicting BBRI Stock Prices. Supervised by I WAYAN MANGKU and I GUSTI PUTU PURNABA.

Stocks are the most popular investment instruments among investors in the capital market. Stock prices are fluctuating, leading to price increases and decreases. Stochastic models that can be used to predict stock prices include the *Fuzzy Time Series Markov Chain (FTS-Markov Chain)* and *Geometric Brownian Motion (GBM)*. This study aims to compare the performance of the *FTS-Markov Chain* and *GBM* models in predicting stock prices. Model performance evaluation was conducted by comparing the *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* values of both prediction models. The data used consists of daily closing stock prices of BBRI from November 1, 2023, to October 31, 2024. The results indicate that the *FTS-Markov Chain* model produces a lower *MAPE* value than the *GBM* model. The *FTS-Markov Chain* model exhibits a prediction pattern that closely aligns with actual data and effectively identifies stock price fluctuations. Therefore, the *FTS-Markov Chain* model demonstrates superior performance in predicting BBRI stock prices.

Keywords: *fuzzy time series Markov chain*, *GBM* model, predictions, stock prices



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PERBANDINGAN KINERJA MODEL FTS-MARKOV CHAIN DAN GEOMETRIC BROWNIAN MOTION DALAM MEMPREDIKSI HARGA SAHAM BBRI

SYIFA AULIA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Matematika pada
Program Studi Matematika

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Drs. Siswandi, M.Si.

Judul Skripsi : Perbandingan Kinerja Model FTS-Markov *Chain* dan *Geometric Brownian Motion* dalam Memprediksi Harga Saham BBRI

Nama : Syifa Aulia

NIM : G5401211036

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. I Wayan Mangku, M.Sc.

Pembimbing 2:

Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Donny Citra Lesmana S.Si., M.Fin.Math.

NIP 197902272005011001

Tanggal Ujian: 25 April 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan dengan judul "Perbandingan Kinerja Model FTS-Markov Chain dan Geometric Brownian Motion dalam Memprediksi Harga Saham BBRI". Penyusunan karya ilmiah ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Mama, Ayah, kedua adik, serta seluruh keluarga yang telah memberikan doa, semangat, kasih sayang, dan dukungan penuh kepada penulis selama menyelesaikan kuliah di IPB University.
2. Prof. Dr. Ir. I Wayan Mangku, M.Sc. selaku dosen pembimbing I dan Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu dalam membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam penyusunan karya ilmiah ini.
3. Dr. Drs. Sugi Guritman selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing serta memberi motivasi kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
4. Drs. Siswandi, M.Si. selaku dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan karya ilmiah ini.
5. Estevania Pangka dan Kayla Rabia Zahra yang selalu menemani, menghibur, menjadi tempat berkeluh kesah, dan selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menjalani hidup.
6. Seluruh anggota KKN-TI IPB 2024 Desa Tamanjaya yaitu Niken, Resa, Ditya, Andri, Alfian, Farhan, dan Tegar yang telah menemani, memberikan kasih sayang dan warna baru, dan menjadi tempat ternyaman penulis.
7. Raihan, Gilang, dan Nicholas yang telah menemani dan membantu penulis selama proses perkuliahan dari semester 3.
8. Teman-teman satu bimbingan yang telah membantu dan membersamai penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.
9. Dosen serta seluruh staf Departemen Matematika yang telah memberikan ilmu dan membantu penulis selama menempuh pendidikan di Departemen Matematika.
10. Teman-teman Matematika dan Aktuaria 58 atas kebersamaannya selama 8 semester ini.
11. Semua pihak lainnya yang banyak membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Syifa Aulia

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penelitian Terdahulu	3
2.2 Saham	3
2.3 PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk	4
2.4 <i>Return</i>	4
2.5 Prediksi	5
2.6 <i>Time Series</i>	6
2.7 Pola Prediksi	6
2.8 Proses Stokastik	6
2.9 Uji Normalitas	7
2.10 Logika Fuzzy	7
2.11 <i>Fuzzy Time Series</i>	7
2.12 Rantai Markov	8
2.13 Proses Wiener	8
2.14 <i>Brownian Motion</i>	9
2.15 Lemma Itô	9
2.16 <i>Mean Absolute Percentage Error</i>	9
III METODE	11
3.1 Data	11
3.2 Metode Analisis Data	11
IV FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN DAN GEOMETRIC BROWNIAN MOTION	13
4.1 <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i>	13
4.2 <i>Geometric Brownian Motion</i>	17
V HASIL DAN PEMBAHASAN	20
5.1 Deskripsi Data	20
5.2 Pemodelan <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> (FTS-Markov Chain)	20
5.3 Pemodelan <i>Geometric Brownian Motion</i> (GBM)	27
5.4 Evaluasi Model	30
VI SIMPULAN DAN SARAN	32
6.1 Simpulan	32
6.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	55

1	Pembagian semesta pembicaraan	21
2	Hasil fuzzifikasi data <i>training</i>	22
3	FLR data <i>training</i>	23
4	FLRG data <i>training</i>	24
5	Hasil prediksi tahap awal	25
6	Hasil prediksi yang telah disesuaikan	26
7	<i>Return</i> harga saham data <i>training</i>	27
8	Hasil uji Kolmogorov-Smirnov	28
9	Prediksi data <i>training</i> dengan GBM	29
10	Perbandingan nilai MAPE model FTS-Markov <i>Chain</i> dan GBM	31

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir langkah penelitian	12
2	Plot data harga penutupan harian saham BBRI dengan pemisahan data	20
3	Histogram <i>return</i> saham BBRI	28
4	Plot prediksi harga saham BBRI dengan model FTS-Markov <i>Chain</i> dan GBM untuk data <i>training</i>	30
5	Plot perbandingan hasil prediksi dengan data aktual pada data <i>testing</i>	31

DAFTAR LAMPIRAN

1	Harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk	37
2	Fuzzifikasi dan FLR data <i>training</i>	38
3	Prediksi tahap awal, prediksi tahap akhir, dan nilai penyesuaian data <i>training</i> dengan model FTS-Markov chain	40
4	Nilai <i>return</i> data <i>training</i>	42
5	Prediksi data <i>training</i> dengan model GBM	44
6	Program pengolahan data harga saham BBRI dengan perangkat lunak RStudio	46
7	Pemrograman simulasi untuk pemodelan GBM	47
8	Pemrograman untuk pemodelan FTS-Markov <i>Chain</i>	49
9	Pemrograman untuk visualisasi pemodelan harga saham BBRI dengan menggunakan model GBM dan FTS-Markov <i>Chain</i>	53