

**PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN SIMULASI
MONTE CARLO DENGAN MODEL *GEOMETRIC BROWNIAN*
MOTION DAN ESTIMASI *VALUE AT RISK***

FATIMAH AZ'ZAHRA



**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul “Prediksi Harga Saham Menggunakan Simulasi Monte Carlo dengan Model *Geometric Brownian Motion* dan Estimasi *Value at Risk*” 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, Juli 2024

Fatimah Az'Zahra
G94180046

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- 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.



ABSTRAK

FATIMAH AZ'ZAHRA. Prediksi Harga Saham Menggunakan Simulasi Monte Carlo dengan Model *Geometric Brownian Motion* dan Estimasi *Value at Risk*.
Dibimbing oleh ENDAR HASAFAH NUGRAHANI dan RETNO BUDIARTI.

Investasi adalah aktivitas penanaman uang atau modal (aset berharga) untuk tujuan memperoleh keuntungan. Salah satu bentuk investasi adalah penanaman modal ke dalam bentuk saham suatu perusahaan. Risiko investasi pada saham lebih tinggi dibandingkan pada bentuk investasi lainnya karena perubahan harga saham yang tidak dapat diprediksi sehingga keuntungan juga tidak pasti. Pergerakan harga saham mengikuti proses stokastik bergerak acak pada selang waktu tertentu yang menyebabkan harga saham tidak menentu, untuk memprediksi harga saham di masa yang akan datang salah satunya menggunakan metode *Geometric Brownian Motion* berdasarkan harga saham di masa lampau jika *return* saham berdistribusi normal. Pemodelan saham dengan metode *Geometric Brownian Motion* yang dilakukan dengan simulasi Monte Carlo pada saham BBKA.JK menghasilkan prediksi saham yang sangat baik berdasarkan nilai MAPE, yaitu sebesar 4.46%. Estimasi kerugian prediksi harga saham dapat diketahui melalui *value at risk*. Estimasi *value at risk* pada prediksi harga saham dilakukan pada tingkat kepercayaan 99%, 95%, dan 90% yang menghasilkan -0.003456279 , -0.002339218 , dan -0.001360275 secara berturut-turut.

Kata kunci: investasi, *Geometric Brownian Motion*, Monte Carlo, *return*, *Value at Risk*

ABSTRACT

FATIMAH AZ'ZAHRA. Predicting Stock Prices by Monte Carlo Simulation using Geometric Brownian Motion Model and Value at Risk Estimation. Supervised by ENDAR HASAFAH NUGRAHANI and RETNO BUDIARTI.

Investment involves investing money or capital (valuable assets) for profit. Investing capital in the form of company shares is one way to invest. Investing in shares involves a higher risk than other investments because price changes are unpredictable and have an uncertain impact on profits. Stock price movements follow a stochastic process that moves randomly at certain time intervals, which causes stock prices to be uncertain. If stock returns are normally distributed, the Geometric Brownian Motion method can be utilized to predict future stock prices by analyzing past stock prices. Stock price modeling using the Geometric Brownian Motion method on BBKA.JK shares resulted in very good stock predictions based on MAPE value, which is 4.46%. Value at risk can be used to find estimated losses from share price predictions. Value at risk estimates for share price predictions were carried out at 99%, 95%, and 90% confidence levels, which resulted in -0.003456279 , -0.002339218 , and -0.001360275 , respectively.

Key words: investment, Geometric Brownian Motion, Monte Carlo, return, Value at Risk.



@Hak cipta milik IPB University

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.

©Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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.

**PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN SIMULASI
MONTE CARLO DENGAN MODEL *GEOMETRIC BROWNIAN*
MOTION DAN ESTIMASI *VALUE AT RISK***

FATIMAH AZ'ZAHRA

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Aktuaria pada

Program Studi Aktuaria

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

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.





@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.

Judul Skripsi : Prediksi Harga Saham Menggunakan Simulasi Monte Carlo dengan Model *Geometric Brownian Motion* dan Estimasi *Value at Risk*

Nama : Fatimah Az'Zahra

NIM : G94180046

Disetujui oleh

Pembimbing I:

Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, MS.



Pembimbing II:

Dr. Ir. Retno Budiarti, MS.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Matematika:

Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, MS.

NIP: 196312281989032001



Tanggal Ujian: 25 Januari 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanaahu Wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2021 sampai bulan November 2023 ini ialah penghitungan nilai *value at risk* harga saham pada salah satu bank swasta di Indonesia, yaitu BCA, dengan judul “Prediksi Harga Saham Menggunakan Simulasi Monte Carlo dengan Model *Geometric Brownian Motion* dan Estimasi *Value at Risk*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, MS. selaku pembimbing I dan Dr. Ir. Retno Budiarti, MS. selaku pembimbing II, yang telah membimbing dan memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada seluruh dosen Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor sebagai tempat penulis menimba ilmu beserta staf yang telah membantu dalam pelayanan akademik. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang. Terima kasih pula kepada para sahabat dan teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat dalam menulis karya ilmiah ini.

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

Bogor, Juli 2024

Fatimah Az'Zahra

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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II LANDASAN TEORI	3
2.1 Saham, <i>Return</i> , Volatilitas, dan <i>Drift</i>	3
2.2 Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data	4
2.3 Sebaran Normal	5
2.4 Simulasi Monte Carlo pada Model <i>Geometric Brownian Motion</i>	5
2.5 <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	9
2.6 Value at Risk	9
III METODE PENELITIAN	10
3.1 Data Penelitian	10
3.2 Prosedur Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Log Return Harga Saham	11
4.2 Uji Normalitas Data	12
4.3 Estimasi Parameter: Volatility (σ) dan <i>Drift</i> (μ)	13
4.4 Simulasi Monte Carlo untuk Proses <i>Geometric Brownian Motion</i>	13
4.5 Pendugaan Nilai <i>Value at Risk</i>	15
V SIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Simpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	32



DAFTAR TABEL

1	Statistik Deskriptif <i>Log Return</i> Saham BBKA.JK	11
2	Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov	12
	Estimasi Parameter Model GBM	13
	Skala Penilaian Akurasi MAPE	14
	Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov <i>Log Return</i> Prediksi Saham	15
	Nilai <i>Value at Risk</i> pada Prediksi Harga Saham	16

DAFTAR GAMBAR

	Plot Harga Saham Harian BBKA.JK Tahun 2022	11
	Histogram <i>Log Return</i> Saham BBKA.JK	12
	Plot Harga Saham Data Aktual dan Prediksi	15
4	Histogram <i>Log Return</i> Prediksi Harga Saham	16

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data Harga Saham Penutupan BBKA.JK Tahun 2022	22
2	Data <i>Log Return</i> Saham Harian BBKA.JK Tahun 2022	24
3	Program Pengolahan Data Harga Saham BBKA.JK Dengan Perangkat Lunak Rstudio	26
4	Pemrograman Simulasi Monte Carlo Untuk Pemodelan <i>Geometric Brownian Motion</i> Menggunakan Perangkat Lunak RStudio	28
5	Data Aktual dan Prediksi Harga Saham Hasil Simulasi Monte Carlo Model GBM	30
6	Pemrograman Pendugaan Nilai <i>Value at Risk</i> dengan bantuan Perangkat Lunak RStudio	31