

PEMODELAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN *GEOMETRIC BROWNIAN MOTION* DAN *MERTON JUMP DIFFUSION*

NICKOLAUS GLORYAN INDRAYANA



**PROGRAM STUDI AKTUARIA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemodelan Harga Saham Menggunakan *Geometric Brownian Motion* dan *Merton Jump Diffusion*” 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, Januari 2026

Nickolaus Gloryan Indrayana
G94190054

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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

NICKOLAUS GLORYAN INDRAYANA. Pemodelan Harga Saham Menggunakan *Geometric Brownian Motion* dan *Merton Jump Diffusion*. Dibimbing oleh DONNY CITRA LESMANA dan RUHIYAT.

Salah satu instrumen investasi yang umum diperjualbelikan di pasar modal adalah saham. Namun, pergerakan harga saham yang fluktuatif akibat pandemi, bencana, dan perang menyulitkan para investor saham untuk memprediksi pergerakan aset investasinya. Berbagai model matematika seperti *geometric Brownian motion* dan *Merton jump diffusion* dapat digunakan untuk memodelkan pergerakan harga saham. Untuk menghadapi pergerakan harga saham yang fluktuatif perlu ditentukan pula model terbaik yang akan digunakan. Hasil analisis menggunakan harga saham BBKA dengan membandingkan nilai *mean absolute percentage error* menunjukkan bahwa model *Merton jump diffusion* mampu memodelkan pergerakan harga saham bulanan BBKA periode 2019-2024 lebih baik dibanding model *geometric Brownian motion*.

Kata kunci: *geometric Brownian motion*, harga saham, *mean absolute percentage error*, *Merton jump diffusion*

ABSTRACT

NICKOLAUS GLORYAN INDRAYANA. Analysis of Stock Price Modeling using Geometric Brownian Motion dan Merton Jump Diffusion Methods. Supervised by DONNY CITRA LESMANA and RUHIYAT.

One of the most common investment instruments traded in the capital market is stocks. However, the fluctuating movement of stock prices due to pandemic, disasters, and war makes it difficult for stock investors to predict the movement of their investment assets. Various mathematical models such as geometric Brownian motion and Merton jump diffusion can be used to model the stock price movements. To deal with the fluctuating stock prices, it is also necessary to determine the best model to be used. Based on the analysis using BBKA stock prices, by comparing the mean absolute percentage error values, Merton jump diffusion model shown to be the better model at modeling BBKA monthly stock price movements for 2019-2024 period than geometric Brownian motion model.

Keywords: *geometric Brownian motion*, mean absolute percentage error, Merton jump diffusion, 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 2026
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.

PEMODELAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN *GEOMETRIC BROWNIAN MOTION* DAN *MERTON JUMP DIFFUSION*

NICKOLAUS GLORYAN INDRAYANA

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

**PROGRAM STUDI AKTUARIA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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:

1. Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S.



@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 : Pemodelan Harga Saham Menggunakan *Geometric Brownian Motion* dan *Merton Jump Diffusion*

Nama : Nickolaus Gloryan Indrayana

NIM : G94190054

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

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



Pembimbing 2:

Ruhiyat, S.Si., M.Si., M.Act.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Aktuaria:

Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.

NIP. 196512181990021001



Tanggal Ujian: 5 Januari 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2022 sampai bulan Juli 2025 ini ialah Pemodelan Keuangan Derivatif, dengan judul “Pemodelan Harga Saham Menggunakan *Geometric Brownian Motion* dan *Merton Jump Diffusion*”.

Penyusunan karya ilmiah ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, ungkapan terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

Ayahanda Yohanes Nanang Indrayana dan Ibunda Titik Aprillia tercinta, Maria Shierly Indrayana sebagai adik, serta seluruh keluarga besar yang memberikan berbagai dukungan dan doa,

Bapak Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si., M.Fin.Math. selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Ruhiyat, S.Si., M.Si., M.Act.Sc. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan saran, motivasi, dan bantuan kepada penulis,

3. Semua dosen dan staf Program Studi Aktuaria IPB yang telah memberi fasilitas, bimbingan, dan ilmu selama masa studi penulis,
4. Keluarga ASSA periode 2020/2021 dan 2021/2022 sebagai teman yang selalu mendukung selama masa organisasi, serta
5. Keluarga besar Program Studi Aktuaria 56 sebagai teman seperjuangan selama masa perkuliahan.

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

Bogor, Januari 2026

Nickolaus Gloryan Indrayana

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
II LANDASAN TEORI	2
2.1 <i>Return Saham</i>	2
2.2 <i>Mean</i>	2
2.3 Volatilitas	2
2.4 <i>Outlier</i>	2
2.5 Proses Stokastik	3
2.6 <i>Merton Jump Diffusion</i>	5
2.7 Pengujian Asumsi	5
2.8 <i>Maximum Likelihood Estimation</i>	7
2.9 <i>Mean Absolute Percentage Error</i>	7
III METODE PENELITIAN	9
3.1 Data	9
3.2 Tahapan Penelitian	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Eksplorasi Data	10
4.2 Uji Asumsi Model	11
4.3 Pendugaan Parameter Model <i>Geometric Brownian Motion</i>	12
4.4 Pendugaan Parameter Model <i>Merton Jump Diffusion</i>	13
4.5 Perbandingan Kebaikan Model	13
V SIMPULAN DAN SARAN	16
5.1 Simpulan	16
5.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	19
RIWAYAT HIDUP	26

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 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 TABEL

1	Skala evaluasi MAPE	8
2	Hasil uji asumsi model	11
3	Dugaan parameter <i>geometric Brownian motion</i>	12
4	Dugaan parameter <i>Merton jump diffusion</i>	13
5	Perbandingan nilai MAPE model pada data <i>training</i>	14
6	Perbandingan nilai MAPE model pada data <i>testing</i>	14

DAFTAR GAMBAR

1	Plot harga saham BBKA	10
2	Plot <i>return</i> harga saham BBKA	11
3	Perbandingan hasil peramalan harga saham antara model <i>geometric Brownian motion</i> , <i>Merton jump diffusion</i> , dan harga saham aktual tahun 2022-2024	15

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data harga saham bulanan PT Bank Central Asia Tbk pada periode awal 2008 hingga awal tahun 2025 (dalam rupiah)	20
2	Hasil peramalan harga saham menggunakan model <i>geometric Brownian motion</i> dan <i>Merton jump diffusion</i> (dalam rupiah)	25