

# PERAMALAN VOLATILITAS ASIMETRIS PADA INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN (IHSG) MENGGUNAKAN RANDOM FOREST DAN XGBOOST

**ESA BIAN FADILLAH**



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

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
Bogor Indonesia

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

Perpustakaan IPB University



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Peramalan Volatilitas Asimetris pada Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Menggunakan Random Forest dan XGBoost” 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 2026

Esa Bian Fadillah  
G5401221034

## ABSTRAK

ESA BIAN FADILLAH. Peramalan Volatilitas Asimetris pada Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Menggunakan Random Forest dan XGBoost. Dibimbing oleh NGAKAN KOMANG KUTHA ARDANA dan FENDY SEPTYANTO.

Pergerakan harga saham di pasar modal Indonesia menunjukkan karakteristik volatilitas yang tidak simetris, di mana penurunan harga cenderung menghasilkan risiko yang lebih besar dibandingkan kenaikan harga. Penelitian ini menganalisis karakteristik volatilitas asimetris serta membandingkan model linear (Ordinary Least Squares) dengan dua metode pembelajaran mesin, yaitu Random Forest dan XGBoost, untuk meramalkan *realized downside variance* Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) satu hari ke depan menggunakan data harian periode 1990–2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IHSG memiliki karakteristik volatilitas asimetris yang nyata dan kedua metode pembelajaran mesin memberikan akurasi peramalan yang lebih baik dibandingkan model linear. Sementara itu, perbedaan kinerja antara Random Forest dan XGBoost tidak terbukti signifikan secara statistik. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran mesin dapat menjadi alternatif yang lebih efektif dalam meramalkan risiko pada pasar saham Indonesia.

Kata kunci: IHSG, pembelajaran mesin, Random Forest, *realized downside variance*, volatilitas asimetris, XGBoost.

## ABSTRACT

ESA BIAN FADILLAH. Forecasting Asymmetric Volatility of the Indonesian Composite Stock Price Index (IDX Composite) Using Random Forest and XGBoost. Supervised by NGAKAN KOMANG KUTHA ARDANA and FENDY SEPTYANTO.

Stock price movements in the Indonesian capital market exhibit asymmetric volatility, where price declines tend to generate greater risk than price increases. This study analyzes the characteristics of asymmetric volatility and compares a conventional linear model (Ordinary Least Squares) with two machine learning methods, namely Random Forest and XGBoost, in forecasting one-day-ahead realized downside variance of the Indonesian Composite Stock Price Index (IDX Composite) using daily data from 1990–2025. The results indicate that the IDX Composite exhibits significant asymmetric volatility and that both machine learning methods provide better forecasting accuracy than the linear model. Meanwhile, the performance difference between Random Forest and XGBoost is not statistically significant. These findings suggest that machine learning approaches have the potential to serve as a more effective alternative for forecasting downside risk in the Indonesian stock market.

*Keywords:* asymmetric volatility, IDX Composite, machine learning, Random Forest, realized downside variance, XGBoost.



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.*

# PERAMALAN VOLATILITAS ASIMETRIS PADA INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN (IHSG) MENGGUNAKAN RANDOM FOREST DAN XGBOOST

**ESA BIAN FADILLAH**

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  
2026**

@Hak cipta milik IPB University

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



Judul Skripsi : Peramalan Volatilitas Asimetris pada Indeks Harga Saham  
Gabungan (IHSG) Menggunakan Random Forest dan XGBoost

Nama : Esa Bian Fadillah  
NIM : G5401221034

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Ir. Ngakan Komang Kutha Ardana, M.Sc.

---

Pembimbing 2:

Fendy Septyanto, M.Si.

---

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si., M.Fin.Math.  
NIP 197902272005011001

---

Tanggal Ujian: 22 Mei 2026

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Skripsi yang berjudul “Peramalan Volatilitas Asimetris pada Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Menggunakan Random Forest dan XGBoost” ini merupakan hasil penelitian di bidang pemodelan matematika yang dikerjakan selama proses penyelesaian studi. Proses penyusunan karya ilmiah ini telah dibantu dan didukung oleh banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Ngakan Komang Kutha Ardana, M.Sc. dan Fendy Septyanto, M.Si. selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bidayatul Masulah, S.Si., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.
3. Dr. Drs. Paian Sianturi selaku dosen Pembimbing Akademik (PA) penulis yang telah membantu dan membimbing penulis selama menempuh S-1 Matematika IPB.
4. Kedua orang tua penulis, Bapak Boni Yayat Ruhiyana dan Ibu Rina Suntari, atas doa restu, cinta kasih, dan dukungan penuh yang tiada henti selama penulis menempuh pendidikan.
5. Khairuna Putri Gunawan yang senantiasa menjadi pendengar yang baik, memberikan dorongan semangat tanpa henti, dan selalu mendampingi setiap proses yang dilalui penulis.
6. Sahabat-sahabat terbaik penulis yang telah menjadi tempat berbagi cerita, memberikan keceriaan, serta dukungan dan motivasi selama masa perkuliahan.
7. Rekan-rekan Departemen Relasi serta seluruh rekan mahasiswa Matematika, atas segala keseruan, kerja sama, dan pengalaman berkesan yang mewarnai masa studi penulis.
8. Seluruh pihak yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Bogor, Juli 2026

*Esa Bian Fadillah*

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pasar Modal dan Saham	3
2.2 Volatilitas Harga Saham	3
2.3 Volatilitas Asimetris	4
2.4 Determinan Historis Volatilitas	5
2.5 Peramalan Volatilitas	5
2.6 Model Linear dalam Peramalan Volatilitas	5
2.7 Pembelajaran Mesin dalam Peramalan Volatilitas	6
2.8 Metrik Evaluasi Kinerja Peramalan	7
2.9 Uji Diebold-Mariano	8
2.10 Penelitian Terdahulu	9
III METODE	10
3.1 Data Penelitian	10
3.2 Prosedur Penelitian	10
3.3 Diagram Alir Penelitian	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Pengambilan Data	14
4.2 Karakteristik <i>Return</i> dan Volatilitas Asimetris pada IHSG	14
4.3 Pembentukan Variabel Prediktor	16
4.4 Pembagian Data	16
4.5 Analisis Model	17
4.6 Evaluasi Kinerja Model	21
4.7 Uji Diebold-Mariano	22
V SIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28
RIWAYAT HIDUP	29

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



## DAFTAR TABEL

1	Statistik deskriptif <i>return</i> , <i>RV</i> , dan <i>RDV</i>	15
2	Definisi variabel prediktor	16
3	Hasil estimasi model linear (OLS)	17
4	Hasil <i>tuning</i> Random Forest	18
5	Hasil <i>tuning</i> XGBoost	20
6	Perbandingan Evaluasi Kinerja Model	21
7	Hasil Uji Diebold-Mariano (DM)	22

## DAFTAR GAMBAR

1	Diagram Alir Tahapan	13
2	Grafik harga penutupan harian IHSG tahun 1990 hingga 2025	14
3	Perbandingan <i>Realized Variance (RV)</i> dan <i>Realized Downside Variance (RDV)</i>	15
4	Perbandingan <i>RDV</i> aktual dan prediksi OLS ( <i>testing</i> )	18
5	Perbandingan <i>RDV</i> aktual dan prediksi Random Forest ( <i>testing</i> )	19
6	<i>Feature importance</i> Random Forest	19
7	Perbandingan <i>RDV</i> aktual dan prediksi XGBoost ( <i>testing</i> )	20
8	<i>Feature importance</i> XGBoost	21

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Tautan Sintaks dan Hasil Numerik Dari Setiap Model	28
---	---	----