

**PERAMALAN HARGA DAN VOLATILITAS ETHEREUM
MENGUNAKAN MODEL ARIMA-GARCH**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Matematika**



**Ponco Arief Tryastono
1305618021**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

ABSTRAK

PONCO ARIEF TRYASTONO. Peramalan Harga dan Volatilitas Ethereum menggunakan Model ARIMA-GARCH. Skripsi, Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Januari 2025.

Aset kripto, khususnya Ethereum, dikenal dengan tingkat volatilitasnya yang ekstrem, sehingga menghadirkan tantangan signifikan dalam peramalan harga. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan meramalkan harga serta volatilitas Ethereum menggunakan model gabungan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH). Penelitian ini menggunakan data mingguan *close price* Ethereum dari periode Mei 2022 hingga Mei 2025. Berdasarkan kriteria informasi Akaike (AIC) dan Bayesian (BIC) yang terendah, model terbaik yang terpilih adalah ARIMA(9,1,6)-GARCH(1,1). Kinerja peramalan model ini dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terhadap data uji, yang menghasilkan nilai 25.8831%, mengindikasikan kemampuan peramalan yang "masuk akal" (reasonable). Hasil peramalan untuk 10 minggu ke depan menunjukkan tren harga yang cenderung stabil, dengan harga diproyeksikan bergerak di sekitar 1936 USDT hingga 2037 USDT. Sejalan dengan itu, prediksi volatilitas juga menunjukkan kestabilan pada tingkat yang signifikan, dengan nilai diperkirakan berada di kisaran 170 USDT hingga 175 USDT.

Kata Kunci. Peramalan, Ethereum, Volatilitas, ARIMA, GARCH, Deret Waktu.

ABSTRACT

PONCO ARIEF TRYASTONO. Forecasting Ethereum Price and Volatility Using the ARIMA-GARCH Model. Thesis, Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. January 2025.

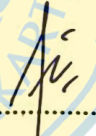
Cryptocurrency assets, particularly Ethereum, are known for their extreme volatility, which presents significant challenges in price forecasting. This research aims to model and forecast the price and volatility of Ethereum using a combined Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH) model. This study utilizes weekly close price data of Ethereum from May 2022 to May 2025. Based on the lowest Akaike Information Criterion (AIC) and Bayesian Information Criterion (BIC) values, the best-selected model is ARIMA(9,1,6)-GARCH(1,1). The model's forecasting performance was evaluated using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) on the test data, yielding a value of 25.8831%, which indicates a "reasonable" forecasting ability. The forecast results for the next 10 weeks show a relatively stable price trend, with prices projected to move between approximately USDT 1936 and USDT 2037. Correspondingly, the volatility forecast also indicates stability at a significant level, with values estimated to be in the range of USDT 170 to USDT 175.

Keywords. Forecasting, Ethereum, Volatility, ARIMA, GARCH, Time Series.

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

PERAMALAN HARGA DAN VOLATILITAS ETHEREUM MENGUNAKAN MODEL ARIMA-GARCH

Nama : Ponco Arief Tryastono
No. Registrasi : 1305618021

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab		
Dekan : Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004		12 Agustus 2025
Wakil Penanggung Jawab		
Wakil Dekan I : Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc. NIP. 197905042009122002		11 Agustus 2025
Ketua : Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si. NIP. 197210262001122001		30 Juli 2025
Sekretaris : Dr. Eti Dwi Wiraningsih, S.Pd., M.Si. NIP. 198102032006042001		30 Juli 2025
Penguji Ahli : Drs. Sudarwanto, M.Si., DEA. NIP. 196503251993031003		30 Juli 2025
Pembimbing I : Dra. Widyanti Rahayu, M.si. NIP. 196611032001122001		30 Juli 2025
Pembimbing II : Devi Eka Wardani M, S.Pd., M.Si. NIP. 199005162019032014		30 Juli 2025

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 23 Juli 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **"Peralman Harga dan Volatilitas Ethereum Menggunakan Model ARIMA-GARCH"** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika dari Program Studi Matematika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam text skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bogor, 20 Juli 2025



Ponco Arief Tryastono

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Peramalan Harga dan Volatilitas Ethereum menggunakan Metode ARIMA-GARCH". Skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penyusunan penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar karena adanya bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu saya ingin memberikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis tercinta yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Widyanti Rahayu, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Devi Eka Wardani Meganingtyas, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing II atas waktu, bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Sudarwanto, M.Si, DEA. selaku dosen pendamping akademik.
4. Bapak Dr. Yudi Mahatma M.Si. selaku Koordinator Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
5. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf akademik dan staf administrasi di lingkungan Rumpun Matematika atas ilmu, arahan dan bimbingan yang telah diberikan selama penulis menempuh bangku perkuliahan.
6. Kakak-kakak penulis, Dita Astryani, S.Si. dan Iwan Kurniawan Martono, S.Si. yang memberikan dukungannya selalu.
7. Seluruh rekan-rekan dari Rumpun Matematika angkatan 2018, terutama Program Studi Matematika, yang telah menjadi bagian dalam perjalanan ini, menciptakan cerita bersama, dan membuat masa perkuliahan penulis menjadi penuh dengan kenangan.
8. Maghfira Rizka Rahayu, S.K.M. atas semua dukungan, semangat, dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
9. Randy Zakya Suchrady, S.T, M.T. yang senantiasa memberikan arahan, dukungan, dan semangat dalam penulisan skripsi ini.
10. Dinda Arfianti, Dinda Sevira, Dwi Lestarinisih, Namira Cholid, dan Septiany Ayu, yang memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
11. Teman-teman Lembaga Legislatif Mahasiswa Prodi Matematika tahun jabatan 2020.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Analisis Deret Waktu	5
2.1.1 <i>Mean</i> , Varians, Kovarians, dan Korelasi	6
2.2 Kestasioneran Data	7
2.2.1 Stasioner Terhadap Ragam	7
2.2.2 Stasioner Terhadap Rataan	8
2.3 <i>White Noise</i>	10
2.4 Identifikasi Model	11
2.4.1 <i>Autocorrelation Function</i> (ACF)	11
2.4.2 <i>Partial Autocorrelation Function</i> (PACF)	12

2.5	Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)	14
2.5.1	Model Autoregressive (AR)	15
2.5.2	Model Moving Average (MA)	16
2.5.3	Model Autoregressive Moving Average (ARMA)	17
2.5.4	Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARI- MA)	18
2.6	Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH)	22
2.7	Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GAR- CH)	24
2.8	Uji Asumsi	25
2.8.1	Uji Normalitas	26
2.8.2	Uji Kebebasan / Uji Independensi	27
2.8.3	Uji Heteroskedastisitas	27
2.9	Pemilihan Model Terbaik	28
2.9.1	Akaike Information Criterion(AIC)	28
2.9.2	Bayesian Information Criterion(BIC)	29
2.10	Pengukuran Kesalahan Peramalan	29
2.11	Ethereum	30
2.12	Prinsip Pareto	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Deskripsi Data	32
3.2	Jenis Penelitian	32
3.3	Alur Penelitian	32
BAB IV PEMBAHASAN		36
4.1	Deskripsi Data Ethereum	36
4.2	Pembagian Data	37
4.3	Uji Kestasioneran Data	38
4.4	Identifikasi Model ARIMA	41
4.5	Uji Signifikansi Parameter	43
4.6	Uji Diagnostik Model	44
4.6.1	Uji Normalitas	44
4.6.2	Uji Kebebasan/Independensi	45
4.6.3	Uji Heteroskedastisitas	46
4.7	Estimasi Model ARIMA-GARCH	47
4.7.1	Uji Signifikansi Parameter	48
4.8	Uji Diagnostik Model ARIMA-GARCH	48

4.9 Peramalan	50
4.9.1 Evaluasi Akurasi Peramalan Kuantitatif (MAPE)	51
4.9.2 Analisis Visual Hasil Peramalan	51
4.9.3 Proyeksi Peramalan ke Depan	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	59



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Transformasi Box-Cox	8
Tabel 2.2.	Identifikasi orde p dan q berdasarkan pola ACF dan PACF	18
Tabel 2.3.	Signifikansi dari MAPE	30
Tabel 4.1.	Uji Kestasioneran Awal Data Latih	39
Tabel 4.2.	Uji ADF terhadap Data Latih Close Price Ethereum .	40
Tabel 4.3.	Uji ADF terhadap Data Latih Close Price Ethereum setelah <i>Differencing</i>	40
Tabel 4.4.	Hasil Uji Normalitas Model ARIMA	45
Tabel 4.5.	Hasil Uji Ljung-Box	45
Tabel 4.6.	Hasil Uji ARCH-LM	46
Tabel 4.7.	Hasil Uji Normalitas	48
Tabel 4.8.	Hasil Uji Normalitas Model ARIMA-GARCH	49
Tabel 4.9.	Hasil Uji Diagnostik Model ARIMA-GARCH	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Beberapa contoh Time Series.	5
Gambar 2.2.	Plot stasioner dalam varians	7
Gambar 2.3.	Plot stasioner dalam <i>Mean</i>	8
Gambar 2.4.	Plot ACF dan PACF model AR(1)	16
Gambar 2.5.	Plot ACF dan PACF model MA(1)	17
Gambar 2.6.	Plot ACF dan PACF model MA(1)	18
Gambar 2.7.	Plot ACF dan PACF dari 3 model ARIMA. (a) Mo-	
	del ARIMA (1,1,0), (b) Model ARIMA (0,1,1), dan	
	(c) Model ARIMA (1,1,1) Sebelum <i>Differencing</i>	20
Gambar 2.8.	Plot ACF dan PACF dari 3 model ARIMA. (a) Mo-	
	del ARIMA (1,1,0), (b) Model ARIMA (0,1,1) dan	
	(c) Model ARIMA (1,1,1) Setelah <i>Differencing</i>	21
Gambar 2.9.	Contoh Plot yang berbentuk lonceng	26
Gambar 2.10.	Contoh Plot ACF dan PACF residual.	28
Gambar 3.1.	Diagram Alir	35
Gambar 4.1.	Plot data <i>Open, High, Low, Close</i> (OHLC) Ethereum	36
Gambar 4.2.	Plot data <i>Open, High, Low, Close</i> (OHLC) Ethere-	
	um dengan pembagian 80:20	37
Gambar 4.3.	Plot data <i>close price</i> Ethereum dengan pembagian	
	80:20	38
Gambar 4.4.	Plot <i>Box Cox</i> Data Latih dan Data Uji <i>Close Price</i>	
	Ethereum setelah Transformasi	39
Gambar 4.5.	Plot ADF Data Latih <i>Close Price</i> Ethereum sebe-	
	lum <i>differencing</i>	39
Gambar 4.6.	Plot ADF Data Latih <i>Close Price</i> Ethereum sete-	
	lah <i>Differencing</i>	40
Gambar 4.7.	Plot ADF Data Latih dan Data Uji <i>Close Price</i>	
	Ethereum setelah <i>Differencing</i>	41

Gambar 4.8.	Plot ACF Data Latih <i>Close Price</i> Ethereum setelah	
	<i>Differencing</i>	42
Gambar 4.9.	Plot PACF Data Latih <i>Close Price</i> Ethereum se-	
	telah <i>Differencing</i>	42
Gambar 4.10.	Plot Hasil Uji Normalitas ARIMA(9,1,6)-GARCH(1,1)	49
Gambar 4.11.	Plot Hasil Peramalan saat ini dengan ARIMA(9,1,6)-	
	GARCH(1,1)	51
Gambar 4.12.	Plot Hasil Peramalan dengan ARIMA(9,1,6)-GARCH(1,1)	
	10 Minggu Mendatang	52





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ponco Arief Tryastono
NIM : 1305618021
Fakultas/Prodi : FMIPA / Matematika
Alamat email : arieftryastono1@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul : Peramalan Harga dan Volatilitas Ethereum menggunakan
Model ARIMA - GARCH

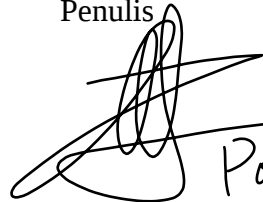
Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 13 Agustus 2025

Penulis

()
Ponco, Arief T
nama dan tanda tangan