

PERAMALAN HARGA PENJUALAN EMAS DI INDONESIA DENGAN MODEL ARIMA-*GARCH*

Skripsi

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Statistika**



**Thitania Sukma Ning Ayu
1314618029**

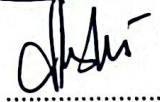
**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI
PERAMALAN HARGA PENJUALAN EMAS DI INDONESIA DENGAN MODEL
ARIMA-GARCH

Nama : Thitania Sukma Ning Ayu

NIM : 1314618029

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan :	<u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si</u> NIP. 197909162005011004		12/8/2025
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I :	<u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002		12/8/2025
Ketua Penguji :	<u>Dr. Vera Maya Santi, S.Si., M.Si.</u> NIP. 197905312005012006		20/7/2025
Sekretaris :	<u>Faroh Ladayya, M.Si.</u> NIP. 199401282020122018		20/7/2025
Anggota			
Pembimbing I :	<u>Dr. Dian Handayani, M.Si.</u> NIP. 197404151998032001		31/7/2025
Pembimbing II :	<u>Dania Siregar, S.Stat., M.Si.</u> NIP. 202501270219912101		7/8/2025
Penguji Ahli :	<u>Siti Rohmah Rohimah, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 198408092014042001		20/7/2025

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 23 Juli 2025

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“Peramalan Harga Penjualan Emas Di Indonesia Dengan Model ARIMA-GARCH”** yang disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Statistika dari Program Studi Statistika 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 teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah pada umumnya dan ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

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.

Jakarta, 04 Agustus 2025



Thitania Sukma Ning Ayu



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 : Thitania Sukma Ning Ayu
NIM : 1314618029
Fakultas/Prodi : FMIPA/Statistika
Alamat email : ayu.thitania@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 Penjualan Emas di Indonesia dengan 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

Penulis

(Thitania Sukma Ning Ayu)

ABSTRAK

THITANIA SUKMA NING AYU. Peramalan Harga Penjualan Emas Di Indonesia Dengan Model ARIMA-GARCH. Skripsi. Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2025.

Emas merupakan barang yang sangat diminati baik untuk perlindungan aset, untuk keperluan regulasi, untuk kebutuhan tabungan haji maupun untuk investasi. Harga penjualan emas di Indonesia cenderung mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Harga emas merupakan data deret waktu yang dapat dimodelkan dengan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) untuk peramalan jangka pendek dan kemampuannya untuk mengatasi data nonstasioner. Namun, model ARIMA memiliki banyak keterbatasan salah satunya adalah ketidakmampuannya dalam menangani volatilitas karena model ARIMA mengasumsikan ragam galat yang homogen. Oleh sebab itu, hal ini dapat diatasi dengan memodelkan data menggunakan model *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengkaji kinerja model *hybrid* antara ARIMA dengan GARCH yang dikombinasikan dengan log transformasi Box-Cox. Transformasi ini digunakan karena dapat menstabilkan ragam, menormalkan sebaran dan mengurangi gejala heteroskedastisitas dalam data. Pada penelitian ini menghasilkan 2 model terbaik yaitu model ARIMA(5,2,2) dan ARIMA(5,2,2)-GARCH(2,1) dengan tingkat akurasi peramalan nilai MAPE yang dihasilkan oleh model ARIMA-GARCH sebesar 3,95% .

Kata kunci. ARIMA, GARCH, Harga Penjualan Emas Bulanan di Indonesia

ABSTRACT

THITANIA SUKMA NING AYU. *The Performance of Hybrid ARIMA-GARCH Model in Forecasting Gold Sales Prices in Indonesia. Thesis, Statistics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. July 2025.*

Gold is a highly sought-after commodity for asset protection, regulatory purposes, Hajj savings, and investment. Gold prices in Indonesia tend to fluctuate from year to year. Gold prices are a time series data that can be modeled using the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) model for short-term forecasting and its ability to handle non-stationary data. However, the ARIMA model has many limitations, ARIMA model has inability to handle volatility because this model assumes a homogeneous error variance. Therefore, this problem can be overcome by modeling the data using the Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH) model. This research examines the performance of a hybrid model of ARIMA and GARCH combined with the Box-Cox log transformation. This transformation can stabilize variance, normalize distribution, and reduce symptoms of heteroscedasticity in the data. This research produced 2 best models, ARIMA(5,2,2) and ARIMA(5,2,2)-GARCH(2,1) models. The forecasting accuracy of ARIMA-GARCH model revealed significant results at 3,95% of Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value.

Keywords. ARIMA, GARCH, Monthly Gold Sales Prices in Indonesia

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'aalamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Peramalan Harga Penjualan Emas di Indonesia dengan Model ARIMA-GARCH” dengan baik sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang program sarjana di Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi penulis menyadari bahwa keberhasilan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, bimbingan, serta do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Ayah Asep Suhardiman dan Umi Enny Budhi Ratna Dewi selaku orang tua yang penulis sayangi. Terima kasih atas ridho, motivasi, perjuangan, kasih sayang yang selalu menyertai tiap langkah kehidupan penulis dan selalu memberikan do'a disetiap sholatnya demi keberhasilan penulis.
2. Ibu Dr. Dian Handayani, M.Si. selaku Koordinator Program Studi S1 Statistika Universitas Negeri Jakarta dan Dosen Pembimbing 1, terima kasih atas bimbingan, arahan, semangat yang diberikan kepada penulis serta meluangkan waktu di tengah kesibukan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Ibu Dania Siregar, S.Stat., M.Si. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dukungan, waktu serta masukan selama penyusunan skripsi.
4. Ibu Dra. Widyanti Rahayu, M.Si. selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan, dukungan serta arahan selama masa perkuliahan.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Pengajar dan Staf Administrasi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang berharga, serta bantuan administratif.

6. Adik yang penulis sayangi, Adinda Baby Cantika Dewi, terima kasih atas do'a, dukungan, kebahagiaan, serta pendengar terbaik selama masa studi berlangsung.
7. Sahabat baik penulis, Andani Niti Mawarsyah dan Naufal Budiman Yusuf yang selalu siap memberikan masukan, dukungan, do'a, serta hiburan selama proses pengerjaan skripsi. Terima kasih telah meluangkan waktunya untuk menjadi tempat dan pendengar terbaik untuk penulis.
8. Kepada teman seperjuangan, Dhafin, Elvira, Rita dan Rifan. Terima kasih telah memberikan do'a, saran, dukungan, serta motivasi kepada penulis agar skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
9. Seluruh teman mahasiswa Program Studi Statistika Universitas Negeri Jakarta yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu mendukung serta memberikan semangat kepada penulis selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan serta jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan keberkahan kepada kita semua.

Bekasi, 04 Agustus 2025



Thitania Sukma Ning Ayu

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Pengertian Emas	7
2.2 Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	7
2.3 Analisis Deret Waktu (<i>Time Series Analysis</i>).....	8
2.4 Stasioneritas Data Deret Waktu	9
2.4.1 Stasioneritas dalam Ragam.....	10
2.4.2 Stasioneritas dalam Rataan.....	11
2.5 Fungsi ACF (<i>Autocorrelation Function</i>) dan Fungsi PACF (<i>Partial Autocorrelation Function</i>)	12
2.5.1 Fungsi ACF (<i>Autocorrelation Function</i>).....	12
2.5.2 Fungsi PACF (<i>Partial Autocorrelation Function</i>).....	13
2.6 Model <i>Autoregressive</i> (AR)	14
2.7 Model <i>Moving Average</i> (MA)	16
2.8 Model <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA).....	18
2.9 Model Deret Waktu Tidak Stasioner	21
2.10 Identifikasi Model ARIMA	22
2.11 Model <i>Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i> (ARCH)	23
2.12 Model <i>Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i> (GARCH).....	24

2.12.1	Pendugaan Parameter Model GARCH	25
2.13	Model Hibrida ARIMA-GARCH	27
2.14	Uji Signifikansi Paramater	28
2.14	Diagnostik Asumsi Model	29
2.14.1	Uji Autokorelasi Residual	29
2.14.2	Uji Kehomogenan Residual	30
2.14.3	Uji Normalitas Residual	30
2.15	Pemilihan Model Terbaik	31
2.16	Akurasi Peramalan	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Jenis dan Sumber Data	33
3.2	Analisis Data	33
BAB IV PEMBAHASAN		36
4.1	Eksplorasi Data	36
4.2	Pemodelan Data Bulanan Harga Emas di Indonesia dengan Model ARIMA	37
4.2.1	Uji Stasioneritas Data dan Identifikasi Model ARIMA	37
4.2.2	Uji Signifikansi dan Estimasi Parameter Model ARIMA	41
4.2.3	Uji Diagnostik Model ARIMA	41
4.4	Identifikasi Model ARIMA-GARCH	47
4.4.1	Uji Signifikansi Parameter ARIMA-GARCH	47
4.4.2	Uji Diagnostik Model ARIMA-GARCH	49
4.5	Hasil Akurasi dan Peramalan Model	51
BAB V PENUTUP		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN		60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Identifikasi Model AR dan MA dengan Plot ACF dan PACF	22
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Data Harga Emas Bulanan di Indonesia Periode Januari 2004 – Mei 2025	36
Tabel 4.2 Pemeriksaan Kestasioneran Data.....	38
Tabel 4.3 Uji Stasioneritas <i>Differencing</i> dan Log Transformasi Pertama	38
Tabel 4.4 Uji Stasioneritas <i>Differencing</i> Kedua	39
Tabel 4.5 Uji Signifikansi dan Estimasi Parameter Model ARIMA	41
Tabel 4.6 Hasil Uji Autokorelasi Residual	42
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Residual	44
Tabel 4.8 Uji Asumsi Kehomogenan Residual.....	45
Tabel 4.9 Kualifikasi Uji Asumsi Model ARIMA	46
Tabel 4.10 Hasil Uji ARCH-LM	46
Tabel 4.11 Parameter Model ARIMA-GARCH	48
Tabel 4.12 Hasil Uji Asumsi Residual model ARIMA-GARCH.....	50
Tabel 4.13 Peramalan Data <i>Testing</i> Harga Emas di Indonesia.....	52
Tabel 4.14 Perbandingan Nilai MAPE Model ARIMA(5,2,2) dan ARIMA(5,2,2)-GARCH(2,1)	53
Tabel 4.15 Peramalan Data Harga Emas di Indonesia 20 Periode Kedepan Mulai Juni 2025 – Januari 2027	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Grafik Harga Emas per Troy Ons di Indonesia Tahun 2004 – 2024	2
Gambar 1. 2	Grafik Data Harian Harga Emas Dunia	4
Gambar 2.1	Plot Data Stasioner	10
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Analisis Data	35
Gambar 4.1	Plot Data Bulanan Harga Emas di Indonesia	36
Gambar 4.2	Plot ACF dan PACF Harga Emas Bulanan di Indonesia Periode Januari 2004-Agustus 2021	37
Gambar 4.3	Plot Deret Waktu Data Bulanan Harga Emas di Indonesia Hasil Log Transformasi dan <i>Differencing</i> Pertama.....	39
Gambar 4.4	Plot ACF dan PACF Log Transformasi dan <i>Differencing</i> Pertama.	39
Gambar 4.5	Plot Deret Waktu Data Bulanan Harga Emas di Indonesia Hasil <i>Differencing</i> Kedua.....	40
Gambar 4.6	Plot ACF dan PACF <i>Differencing</i> Kedua	40
Gambar 4.7	Plot ACF dan PACF Residual Model ARIMA(5,2,0)	42
Gambar 4.8	Plot ACF dan PACF Residual Model ARIMA(0,2,2)	43
Gambar 4.9	Plot ACF dan PACF Residual Model ARIMA(5,2,2)	43
Gambar 4.10	Histogram Residual Model ARIMA(5,2,0)	44
Gambar 4.11	Histogram Residual Model ARIMA(0,2,2)	44
Gambar 4.12	Histogram Residual Model ARIMA(5,2,2)	44
Gambar 4.13	Plot Residual ARIMA(5,2,0)	45
Gambar 4.14	Plot Residual ARIMA(0,2,2)	45
Gambar 4.15	Plot Uji Residual ARIMA(5,2,2)	45
Gambar 4.16	Plot ACF dan PACF Kuadrat Residual Model ARIMA(5,2,2)	47
Gambar 4.17	Plot Peramalan Harga Emas Bulanan di Indonesia.....	52