



SKRIPSI

PREDIKSI HARGA EMAS DOMESTIK DENGAN INFLASI, SUKU BUNGA, DAN KURS USD/IDR MENGUNAKAN MODEL *HYBRID* ARIMAX- NGARCH DAN *VALUE AT RISK*

NIKEN SULISTYOWATI
NPM 22083010091

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., M.T.
Shindi Shella May Wara, M.Stat.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

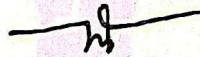
PREDIKSI HARGA EMAS DOMESTIK DENGAN INFLASI, SUKU BUNGA, DAN KURS USD/IDR MENGGUNAKAN MODEL *HYBRID* *ARIMAX-NGARCH* DAN *VALUE AT RISK*

Oleh:
NIKEN SULISTYOWATI
NPM. 22083010091

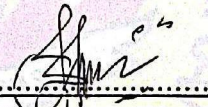
Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Sidang Skripsi Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur pada Tanggal 23-Juni-2026:

Menyetujui,

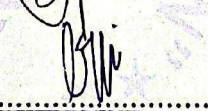
Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., M.T.
NIP. 19830310 202121 1 006


..... (Pembimbing I)

Shindi Shella May Wara, M.Stat.
NIP. 19960518 202406 2 003


..... (Pembimbing II)

Trimono, S.Si., M.Si.
NIP. 19950908 202203 1 003


..... (Ketua Penguji)

Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.
NIP. 19940802 202203 2 015


..... (Penguji I)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer


.....
Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**PREDIKSI HARGA EMAS DOMESTIK DENGAN INFLASI, SUKU
BUNGA, DAN KURS USD/IDR MENGGUNAKAN MODEL *HYBRID*
ARIMAX-NGARCH DAN *VALUE AT RISK***

Oleh:

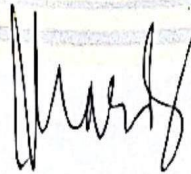
NIKEN SULISTYOWATI

NPM. 22083010091

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi

Menyetujui,

**PLT Koordinator Program Studi Sains Data
Fakultas Ilmu Komputer**



Dr. I Gede Susrama Mas Diyasa, ST., MT.

NIP. 19700619 2021211 009

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Niken Sulistyowati
NPM : 22083010091
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sains Data
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 23 Juni 2026
Yang Membuat Pernyataan,



NIKEN SULISTYOWATI
NPM. 22083010091

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Niken Sulistyowati / 22083010091
Judul Skripsi : Prediksi Harga Emas Domestik dengan Inflasi, Suku Bunga, dan Kurs USD/IDR Menggunakan Model *Hybrid* ARIMAX-NGARCH dan *Value at Risk*
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., M.T.
2. Shindi Shella May Wara, M. Stat.

Perubahan inflasi, suku bunga, dan nilai tukar USD/IDR berpengaruh terhadap pergerakan harga emas di Indonesia sebagai instrumen investasi dan *safe haven*, sehingga menimbulkan volatilitas yang tinggi dan ketidakpastian prediksi. Penelitian ini bertujuan memprediksi harga emas ANTAM dan HRTA menggunakan model ARIMAX yang dikombinasikan dengan NGARCH serta mengukur risiko melalui *Value at Risk* (VaR). Data yang digunakan adalah harga emas bulanan periode 2010–2025 dengan variabel eksogen inflasi, suku bunga, dan kurs USD/IDR. Analisis dilakukan melalui pengumpulan dan pembersihan data, uji stasioneritas ADF, serta *differencing* jika diperlukan. ARIMAX digunakan untuk memodelkan pengaruh variabel makroekonomi terhadap rata-rata harga, sedangkan NGARCH digunakan untuk menangkap volatilitas residual yang bersifat tidak linear dan asimetris. Kinerja model dievaluasi menggunakan RMSE dan MAPE. Hasil penelitian menunjukkan model ARIMAX–NGARCH menghasilkan MAPE 1,00% (ANTAM) dan 2,10% (HRTA) serta mampu menangkap volatilitas dengan lebih baik. Model NGARCH menghasilkan volatilitas yang relatif stabil pada 4,87% pada ANTAM dan menunjukkan tingkat risiko yang lebih tinggi pada HRTA. Pengukuran risiko menggunakan *Value at Risk* (VaR) 95% menghasilkan nilai VaR Januari 2026 sebesar 1,8864% untuk ANTAM dan -4,5236% untuk HRTA, yang menunjukkan bahwa ANTAM memiliki risiko lebih rendah dibandingkan HRTA. Model ARIMAX–NGARCH dan VaR mampu memberikan prediksi harga dan pengukuran risiko investasi emas.

Kata Kunci: *ARIMAX, Harga Emas, NGARCH, Prediksi, Value at Risk*

ABSTRACT

Student Name / NPM : Niken Sulistyowati / 22083010091
Undergraduate thesis title : *Domestic Gold Price Prediction Using Inflation, Interest Rates, and USD/IDR Exchange Rates with Hybrid ARIMAX–NGARCH and Value at Risk Models*
Advisors : 1. Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., M.T.
2. Shella May Wara, M. Stat.

Changes in inflation, interest rates, and the USD/IDR exchange rate affect the movement of gold prices in Indonesia—both as an investment instrument and a safe haven—thereby causing high volatility and uncertainty in forecasts. This study aims to forecast the prices of ANTAM and HRTA gold using an ARIMAX model combined with NGARCH, and to measure risk using Value at Risk (VaR). The data used consists of monthly gold prices for the period 2010–2025, with exogenous variables including inflation, interest rates, and the USD/IDR exchange rate. The analysis involved data collection and cleaning, an ADF stationarity test, and differencing where necessary. ARIMAX was used to model the influence of macroeconomic variables on average prices, while NGARCH was used to capture the nonlinear and asymmetric nature of residual volatility. Model performance was evaluated using RMSE and MAPE. The results show that the ARIMAX–NGARCH model produced a MAPE of 1.00% (ANTAM) and 2.10% (HRTA) and was able to better capture volatility. The NGARCH model produced relatively stable volatility at 4.87% for ANTAM and indicated a higher level of risk for HRTA. Risk measurement using a 95% Value at Risk (VaR) produced a January 2026 VaR of 1.8864% for ANTAM and -4.5236% for HRTA, indicating that ANTAM carries lower risk than HRTA. The ARIMAX–NGARCH and VaR models were able to provide both price forecasts and investment risk assessments for gold investment decision-making.

Keywords: *ARIMAX, Gold Price, NGARCH, Prediction, Value at Risk*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga proposal skripsi dengan judul **“Prediksi Harga Emas Domestik dengan Inflasi, Suku Bunga, dan Kurs USD/IDR Menggunakan Model *Hybrid* ARIMAX-NGARCH dan *Value at Risk*”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Shindi Shella May Wara, M. Stat. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. Selain itu, selama penyusunan proposal skripsi penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng selaku Koordinator Program Studi Sains Data.
3. Bapak Trimono, S.Si., M.Si. selaku ketua penguji dan Ibu Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat. selaku dosen penguji 1 pada pengujian Seminar Proposal dan Sidang Skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan kritik, saran, serta masukan yang membangun. Berbagai evaluasi yang diberikan menjadi motivasi bagi penulis untuk terus memperbaiki dan menyempurnakan penelitian sehingga menghasilkan skripsi yang lebih baik.
4. Ibu Masti Fatchiyah Maharani, S.Kom., M.C sebagai dosen penguji Seminar Progres yang telah memberikan berbagai masukan, koreksi, serta saran yang sangat bermanfaat dalam penyempurnaan isi skripsi ini. Setiap masukan yang diberikan menjadi pembelajaran yang sangat berarti bagi penulis.
5. Kedua orang tua tercinta yang menjadi sumber kekuatan terbesar dalam hidup penulis. Terima kasih atas kasih sayang yang tidak pernah putus, doa yang selalu dipanjatkan dalam setiap langkah penulis, pengorbanan yang tak

terhitung, serta dukungan baik secara moril maupun materiel yang selalu diberikan tanpa mengenal lelah. Tidak ada kata yang mampu menggambarkan betapa besarnya rasa syukur penulis memiliki orang tua yang selalu percaya dan mendukung setiap perjalanan yang ditempuh. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, serta keberkahan kepada beliau berdua.

6. Kakak tercinta, Riska Noviani, yang selalu hadir memberikan semangat, motivasi, perhatian, serta menjadi tempat berbagi cerita ketika penulis merasa lelah selama proses penyusunan skripsi. Terima kasih atas segala dukungan dan keyakinan yang selalu diberikan sehingga penulis mampu melewati setiap tantangan yang ada.
7. Sahabat penulis sejak sekolah dasar, Ajrina Fadilah Enining Rahayu dan Shelina Rintan Octaverina, yang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis hingga saat ini. Terima kasih karena selalu memberikan semangat, doa, dukungan, serta menjadi tempat berbagi cerita, tawa, dan keluh kesah. Persahabatan yang telah terjalin selama bertahun-tahun merupakan anugerah yang sangat berharga bagi penulis.
8. Sahabat penulis sejak sekolah menengah pertama, Duwita Naililah Astono, Yang selalu memberikan perhatian, doa, motivasi, serta dukungan kepada penulis. Terima kasih telah menjadi sahabat yang senantiasa hadir dalam setiap fase kehidupan, baik dalam suka maupun duka, serta selalu menemani dan memberikan kekuatan ketika penulis berada di masa-masa yang tidak mudah. Kehadiran, kepedulian, dan semangat yang diberikan menjadi salah satu penyemangat bagi penulis hingga mampu menyelesaikan pendidikan ini.
9. Kepada inisial MFK, yang senantiasa memberikan dukungan, perhatian, motivasi, dan semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, selalu hadir menemani di saat penulis menghadapi berbagai kesulitan, serta tidak pernah lelah memberikan arahan agar penulis terus berproses dan berkembang. Terima kasih pula karena selalu mengingatkan penulis untuk tetap percaya pada kemampuan diri sendiri, bahkan ketika penulis mulai meragukan langkah yang sedang dijalani. Terima kasih atas setiap masukan, bantuan, dan waktu yang telah diberikan dengan

penyusutan kesabaran. Kehadiranmu menjadi salah satu sumber kekuatan yang membuat penulis mampu bangkit dalam setiap tantangan, terus melangkah, dan akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga segala kebaikan, dukungan, dan ketulusan yang telah diberikan senantiasa menjadi amal baik yang berharga serta mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah Swt.

10. Kepada Nabila Lintang Ardani Yang senantiasa menemani perjalanan penulis selama proses penyusunan skripsi. Terima kasih atas waktu, perhatian, kesabaran, motivasi, serta dukungan yang selalu diberikan dalam setiap kondisi. Terima kasih karena selalu bersedia menemani penulis dalam setiap tahapan penyelesaian skripsi, mulai dari bimbingan, seminar proposal, seminar progres, hingga sidang skripsi. Terima kasih pula karena selalu bersedia direpotkan tanpa pernah mengeluh, serta tidak segan memberikan masukan, saran, dan pandangan yang membangun ketika penulis menghadapi berbagai kendala. Kehadiran, dukungan, dan semangat yang diberikan menjadi salah satu penyemangat bagi penulis untuk terus berjuang hingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Kepada Kerang Waring, yang telah menjadi bagian dari perjalanan perkuliahan penulis. Terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, dukungan, kerja sama, serta berbagai pengalaman dan kenangan yang telah dilalui bersama. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, berdiskusi, saling membantu, dan saling menguatkan dalam menghadapi berbagai tantangan selama masa perkuliahan. Semoga tali persahabatan yang telah terjalin dapat terus terjaga, dan semoga kita semua diberikan kesuksesan dalam setiap langkah yang akan datang.
12. Seluruh teman-teman angkatan Program Studi Sains Data angkatan 2022, yang telah menjadi rekan belajar, berdiskusi, saling membantu, dan berbagi pengalaman selama menempuh pendidikan. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, serta semangat yang telah diberikan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Dengan demikian, segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala

keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 23 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR NOTASI.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Batasan Masalah	8
1.4. Tujuan Penelitian	9
1.5. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1. Penelitian Terdahulu	11
2.2. Kerangka Teori	17
2.2.1. Emas.....	17
2.2.2. Inflasi	18
2.2.3. Suku Bunga.....	19
2.2.4. Kurs USD/IDR.....	19
2.2.5. Prediksi.....	20
2.2.6. Analisis Deret Waktu	20
2.2.7. Uji Stasioneritas	21
2.2.8. Identifikasi Model Berdasarkan Plot ACF dan PACF	24

2.2.9.	<i>Autocorrelation Function (ACF)</i>	25
2.2.10.	<i>Partial Autocorrelation Fuction (PACF)</i>	25
2.2.11.	ARIMA.....	26
2.2.12.	ARIMAX.....	30
2.2.13.	Estimasi Parameter ARIMAX	32
2.2.14.	Uji Signifikansi Parameter ARIMAX	34
2.2.15.	GARCH	36
2.2.16.	NGARCH	38
2.2.17.	Estimasi Parameter NGARCH	39
2.2.18.	Uji Signifikansi Parameter NGARCH.....	40
2.2.19.	Uji Asumsi Residual	42
2.2.20.	ARIMAX-NGARCH.....	46
2.2.21.	<i>Akaike's Information Criteria</i>	48
2.2.22.	Evaluasi Model	48
2.2.23.	<i>Return</i>	50
2.2.24.	<i>Value at Risk</i>	51
2.2.25.	<i>Graphical User Interface</i>	53
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		55
3.1.	Variabel Penelitian dan Sumber Data.....	55
3.2.	Langkah Analisis	56
3.3.	Desain GUI	67
3.3.1.	Alur Kerja Sistem	68
3.3.2.	Tampilan Dashboard.....	69
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		75
4.1.	Pengumpulan Data.....	75
4.2.	<i>Preprocessing</i> Data	76
4.2.1.	Konversi Kolom Tanggal	76
4.2.2.	Pengecekan <i>Missing Value</i>	77
4.2.3.	Pengecekan Tipe Data	78
4.2.4.	Pengecekan Duplikasi Data	79
4.3.	Analisis Data Eksploratif.....	80

4.3.1.	Statistika Deskriptif.....	80
4.3.2.	Visualisasi Korelasi.....	81
4.3.3.	Visualisasi Data.....	83
4.4.	Pembagian Data	84
4.5.	Pengujian Stasionaritas Data.....	85
4.5.1.	Stasioner dalam Mean	86
4.5.2.	<i>Differencing</i>	87
4.5.3.	Pengujian ADF setelah <i>Differencing</i>	88
4.6.	Identifikasi ACF dan PACF	90
4.7.	Pemodelan ARIMA.....	91
4.7.1.	Estimasi dan Signifikansi Parameter ARIMA ANTAM	92
4.7.2.	Uji Asumsi Residual ARIMA ANTAM	95
4.7.3.	Estimasi dan Signifikansi Parameter ARIMA HRTA	97
4.7.4.	Uji Asumsi Residual ARIMA HRTA	101
4.8.	Pemodelan ARIMAX.....	103
4.8.1.	Estimasi dan Signifikansi Parameter ARIMAX ANTAM.....	104
4.8.2.	Uji Asumsi Residual ARIMAX ANTAM	107
4.8.3.	Estimasi dan Signifikansi Parameter ARIMAX HRTA	110
4.8.4.	Uji Asumsi Residual ARIMAX HRTA	114
4.9.	Pemodelan GARCH.....	116
4.9.1.	Estimasi dan Signifikansi Parameter GARCH ANTAM.....	116
4.9.2.	Uji Asumsi Residual GARCH ANTAM.....	119
4.9.3.	Estimasi dan Signifikansi Parameter GARCH HRTA.....	121
4.9.4.	Uji Asumsi Residual GARCH HRTA	124
4.10.	Pemodelan NGARCH.....	126
4.10.1.	Estimasi dan Signifikansi NGARCH ANTAM	126
4.10.2.	Uji Asumsi Residual NGARCH ANTAM.....	130
4.10.3.	Estimasi dan Signifikansi NGARCH HRTA.....	133
4.10.4.	Uji Asumsi Residual NGARCH HRTA.....	137
4.11.	ARIMAX-NGARCH	139
4.11.1.	Estimasi dan Signifikansi ARIMAX-NGARCH ANTAM.....	140

4.11.2.	Uji Asumsi Residual ARIMAX-NGARCH ANTAM.....	149
4.11.3.	Estimasi dan Signifikansi ARIMAX-NGARCH HRTA.....	152
4.11.4.	Uji Asumsi Residual ARIMAX-NGARCH HRTA.....	160
4.12.	PREDIKSI ARIMAX-NGARCH.....	163
4.12.1.	Prediksi ARIMAX-NGARCH ANTAM.....	163
4.12.2.	Prediksi ARIMAX-NGARCH HRTA.....	167
4.13.	Evaluasi Model	171
4.14.	<i>Return</i>	173
4.15.	<i>Value at Risk</i>	176
4.15.1.	<i>Value at Risk</i> ANTAM	176
4.15.2.	<i>Value at Risk</i> HRTA	183
4.15.3.	Perbandingan <i>Value at Risk</i> ANTAM dan HRTA.....	190
4.16.	Tampilan Antar Muka (<i>Graphical User Interface</i>)	191
BAB V PENUTUP		197
5.1.	Kesimpulan.....	197
5.2.	Saran Pengembangan.....	199
DAFTAR PUSTAKA		201
LAMPIRAN		205

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Langkah Analisis Penelitian Tahap 1	57
Gambar 3.2. Langkah Analisis Penelitian Tahap 2	58
Gambar 3.3. Alur Users terhadap <i>website</i>	68
Gambar 3.4. Halaman Awal Website	69
Gambar 3.5. Halaman Upload Data	69
Gambar 3.6. Halaman pemilihan variabel	70
Gambar 3.7. Halaman Preview Data	70
Gambar 3.8. Halaman Pemilihan Parameter	71
Gambar 3.9. Halaman Hasil Analisis ARIMAX	71
Gambar 3.10. Halaman Hasil Analisis NGARCH	72
Gambar 3.11. Halaman Hasil Analisis ARIMAX-NGARCH.....	72
Gambar 3.12. Halaman Hasil Analisis Prediksi	72
Gambar 3.13. Halaman Hasil Analisis <i>Value at Risk</i>	73
Gambar 3.14. Halaman Riwayat Prediksi	73
Gambar 4.1. Visualisasi Korelasi Antar Variabel	82
Gambar 4. 2. Visualisasi Pergerakan Tiap Variabel.....	84
Gambar 4. 3. Visualisasi ACF dan PACF ANTAM	91
Gambar 4.4. Visualisasi ACF dan PACF HRTA	91
Gambar 4. 5. Visualisasi prediksi ARIMAX-NGARCH ANTAM.....	165
Gambar 4. 6. Visualisasi Prediksi ARIMAX-NGARCH HRTA	169
Gambar 4. 7. <i>Value at Risk</i> ANTAM	177
Gambar 4. 8. Value at Risk HRTA.....	184
Gambar 4. 9. Halaman Utama	191
Gambar 4. 10. Halaman Upload Data	192
Gambar 4. 11. Pemilihan Variabel	192
Gambar 4. 12. Halaman Preview Data	193
Gambar 4. 13. Halaman Pemilihan Parameter	193
Gambar 4. 14. Halaman Hasil Analisis ARIMAX.....	194
Gambar 4. 15. Halaman Hasil Analisis NGARCH	194

Gambar 4. 16. Halaman Hasil Analisis ARIMAX-NGARCH	194
Gambar 4. 17. Halaman Hasil Prediksi.....	195
Gambar 4. 18. Halaman Hasil <i>Value at Risk</i>	195
Gambar 4. 19. Halaman Riwayat Prediksi.....	196

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	11
Tabel 2.2. Karakteristik diagram ACF dan PACF	24
Tabel 2.3. Hasil Persentase MAPE Evaluasi Prediksi.....	50
Tabel 3.1. Metadata Penelitian.....	55
Tabel 3.2. Struktur Data	56
Tabel 4.1. Variabel Data Penelitian.....	75
Tabel 4.2. Konversi Kolom Tanggal	76
Tabel 4.3. Hasil Pengecekan <i>Missing Value</i>	77
Tabel 4.4. Pengecekan Tipe Data	79
Tabel 4.5. Statistika Deskriptif.....	80
Tabel 4. 6. Pembagian Data Penelitian.....	85
Tabel 4. 7. Uji Stasioner ADF-Test.....	87
Tabel 4. 8. Hasil <i>Differencing</i> Data.....	88
Tabel 4.9. Uji ADF-Test setelah <i>differencing</i>	89
Tabel 4.10. Pemodelan ARIMA ANTAM	94
Tabel 4. 11. Pemodelan ARIMA HRTA.....	99
Tabel 4. 12. Pemodelan ARIMAX ANTAM	105
Tabel 4. 13. Perhitungan MLE ARIMAX ANTAM	105
Tabel 4. 14. Pemodelan ARIMAX HRTA	111
Tabel 4. 15. Perhitungan MLE ARIMAX HRTA	111
Tabel 4. 16. Pemodelan GARCH ANTAM	117
Tabel 4. 17. Pemodelan GARCH HRTA	122
Tabel 4. 18. Pemodelan NGARCH ANTAM.....	129
Tabel 4. 19. Pemodelan NGARCH HRTA	135
Tabel 4. 20. Pemodelan ARIMAX-NGARCH ANTAM.....	147
Tabel 4. 21. Pemodelan ARIMAX-NGARCH HRTA.....	158
Tabel 4. 22. Hasil Prediksi ARIMAX-NGARCH ANTAM	165
Tabel 4. 23. Hasil Prediksi ARIMAX-NGARCH HRTA	169
Tabel 4. 24. Evaluasi Model.....	172

Tabel 4. 25. <i>Return</i> Prediksi Harga Emas dan Varians ANTAM dan HRTA	174
Tabel 4.26. Perhitungan <i>Value at Risk</i> (VaR) 95% ANTAM.....	178
Tabel 4.27. Perhitungan <i>Ratio Value at Risk</i> (VaR) 95% ANTAM.....	182
Tabel 4.28. Perhitungan <i>Value at Risk</i> (VaR) 95% HRTA.....	185
Tabel 4.29. Perhitungan <i>Ratio Value at Risk</i> (VaR) 95% HRTA.....	189

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Letter of Acceptance (LoA)</i>	205
Lampiran 2. GUI	206
Lampiran 3. KODE	206

DAFTAR NOTASI

Z_t	:	Harga emas pada waktu ke- t
$X_{1,t}$	:	Inflasi pada waktu ke- t
$X_{2,t}$	:	Suku bunga pada waktu ke- t
$X_{3,t}$	:	Kurs USD/IDR pada waktu ke- t
B	:	Operator backshift
p	:	Orde <i>Autoregressive</i> (AR)
d	:	Orde <i>differencing</i>
q	:	Orde <i>Moving Average</i> (MA)
ϕ_i	:	Koefisien AR ke- i
θ_j	:	Koefisien MA ke- j
β_k	:	Koefisien variabel eksogen ke- k
ε_t	:	Residual/error pada waktu ke- t
σ_t^2	:	Variansi bersyarat pada waktu ke- t
ω	:	Konstanta model NGARCH
α	:	Parameter ARCH
β	:	Parameter GARCH
γ	:	Parameter asimetri NGARCH
μ_t	:	Return rata-rata (<i>mean return</i>)
$\hat{Z}_t$	:	Nilai prediksi pada waktu ke- t
$F^{-1}(\alpha)$	:	Fungsi kuantil (<i>inverse CDF</i>) pada taraf α
z_α	:	Nilai kritis distribusi normal standar
$\Phi(\cdot)$	:	Fungsi distribusi kumulatif normal standar
$\hat{\sigma}_{t-1}$	:	Prediksi volatilitas periode berikutnya
$1 - \alpha$	:	Tingkat kepercayaan
n	:	Banyaknya observasi
R_t	:	<i>Return</i> pada waktu ke- t
P_{t-1}	:	Harga aset pada waktu ke- t