



SKRIPSI

PREDIKSI NILAI TUKAR MATA UANG TERHADAP DOLAR AS MENGGUNAKAN MODEL ARIMA-NGARCH

LYDIA ALMIRA RAHMA NOVANGGA
NPM 21083010119

DOSEN PEMBIMBING

Trimono, S.Si., M.Si.

Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom, M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

PREDIKSI NILAI TUKAR MATA UANG TERHADAP DOLAR AS MENGGUNAKAN MODEL ARIMA-NGARCH

LYDIA ALMIRA RAHMA NOVANGGA
NPM 21083010119

DOSEN PEMBIMBING
Trimono, S.Si., M.Si.
Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom, M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

PREDIKSI NILAI TUKAR MATA UANG TERHADAP DOLAR AS MENGGUNAKAN MODEL ARIMA-NGARCH

LYDIA ALMIRA RAHMA NOVANGGA
NPM 21083010119

DOSEN PEMBIMBING
Trimono, S.Si., M.Si.
Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom, M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI NILAI TUKAR MATA UANG TERHADAP DOLAR AS MENGUNAKAN MODEL ARIMA-NGARCH

Oleh:

LYDIA ALMIRA RAHMA NOVANGGA
NPM. 21083010119

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 16 Juli 2025:

Menyetujui,

Trimono, S.Si., M.Si.

NIP 19950908 202203 1 003

.....

(Pembimbing I)

Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom, M.Kom

NIP 19920909 202203 2 009

.....

(Pembimbing II)

Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.

NIP 19940802 202203 2 015

.....

(Ketua Penguji)

Shindi Shella May Wara, M. Stat.

NIP 19960518 202406 2 003

.....

(Penguji I)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

.....

Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.

NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

PREDIKSI NILAI TUKAR MATA UANG TERHADAP DOLAR AS MENGUNAKAN MODEL ARIMA-NGARCH

Oleh:

LYDIA ALMIRA RAHMA NOVANGGA
NPM. 21083010119

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi

Menyetujui,

Koordinator Program Studi Sains Data
Fakultas Ilmu Komputer

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.
NIP. 19801205 200501 1 002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lydia Almira Rahma Novangga
NPM : 21083010119
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, 16 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Lydia Almira Rahma Novangga
NPM. 21083010119

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Lydia Almira Rahma Novangga / 21083010119
Judul Skripsi : Prediksi Nilai Tukar Mata Uang Terhadap Dolar
AS Menggunakan Model ARIMA-NGARCH
Dosen Pembimbing : 1. Trimono, S.Si., M.Si.
2. Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom, M.Kom.

Pergerakan nilai tukar mata uang terhadap dolar AS di negara-negara ASEAN merupakan faktor penting yang memengaruhi stabilitas ekonomi, perdagangan internasional, dan kebijakan moneter. Fluktuasi nilai tukar yang bersifat tidak menentu menjadi tantangan serius bagi perumusan strategi fiskal, aliran modal internasional, dan pengambilan keputusan investasi. Dalam hal ini, diperlukan model prediksi yang tidak hanya mampu menangkap pola historis data, tetapi juga memetakan dinamika volatilitas pasar yang bersifat heteroskedastik dan asimetris. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah terbatasnya kemampuan model linier seperti ARIMA dalam menangani ketidakstabilan volatilitas. Sebagai solusi, penelitian ini mengadopsi pendekatan gabungan model ARIMA-NGARCH untuk memprediksi nilai tukar tiga mata uang utama IDR, MYR, dan SGD terhadap USD. Model ARIMA digunakan untuk mengestimasi komponen linier dari *log-return*, sementara model NGARCH digunakan untuk menangkap dinamika volatilitas residual secara *non-linier*. Penelitian ini menggunakan data nilai tukar harian dari *Yahoo Finance* selama periode Agustus 2019 hingga Agustus 2024. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan akan model prediktif yang lebih fleksibel dan akurat di tengah ketidakpastian global yang tinggi. Penelitian sebelumnya masih terbatas pada satu mata uang atau hanya menggunakan model GARCH standar yang mengasumsikan simetri. Oleh karena itu, inovasi dari penelitian ini adalah penerapan model ARIMA-NGARCH secara komparatif terhadap tiga mata uang sekaligus, serta pengembangan antarmuka pengguna berbasis Streamlit untuk menyajikan hasil prediksi secara interaktif dan aplikatif. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan dan mengevaluasi model ARIMA-NGARCH dalam memprediksi nilai tukar tiga mata uang ASEAN terhadap USD, serta membangun antarmuka pengguna yang interaktif guna mempermudah akses terhadap hasil analisis dan simulasi prediksi.

Kata kunci : Nilai tukar mata uang, Dolar AS, ARIMA-NGARCH, Volatilitas, *Streamlit*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Lydia Almira Rahma Novangga / 21083010119
Thesis Title : *Currency Exchange Rate Prediction Against US Dollar Using NGARCH ARIMA Model*
Advisor : 1. Trimono, S.Si., M.Si.
2. Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom, M.Kom.

Currency exchange rate movements against the US dollar in ASEAN countries are an important factor affecting economic stability, international trade, and monetary policy. Unpredictable exchange rate fluctuations pose a serious challenge to fiscal strategy formulation, international capital flows, and investment decision-making. In this context, a predictive model is needed that not only captures historical data patterns but also maps the dynamics of market volatility, which is heteroskedastic and asymmetric. The main issue in this research is the limited ability of linear models such as ARIMA to handle volatility instability. As a solution, this study adopts a combined ARIMA-NGARCH model approach to predict the exchange rates of three major currencies IDR, MYR, and SGD against the USD. The ARIMA model is used to estimate the linear components of log-returns, while the NGARCH model is used to capture the non-linear dynamics of residual volatility. This study uses daily exchange rate data from Yahoo Finance for the period from August 2019 to August 2024. The urgency of this study lies in the need for more flexible and accurate predictive models amid high global uncertainty. Previous research has been limited to a single currency or has only used the standard GARCH model, which assumes symmetry. Therefore, the innovation of this study is the comparative application of the ARIMA-NGARCH model to three currencies simultaneously, as well as the development of a Streamlit-based user interface to present prediction results in an interactive and practical manner. This study aims to apply and evaluate the ARIMA-NGARCH model in predicting the exchange rates of three ASEAN currencies against the USD, as well as to build an interactive user interface to facilitate access to analysis results and prediction simulations.

Keywords : *Currency exchange rate, US Dollar, ARIMA-NGARCH, Volatility, Streamlit.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **Prediksi Nilai Tukar Mata Uang terhadap Dolar AS Menggunakan Model ARIMA-NGARCH** dapat terselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih karena banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., IPU, selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng. selaku Koordinator Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Triomono, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing pertama yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penulisan skripsi ini.
5. Ibu Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing kedua yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penulisan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Sains Data dan juga para tenaga kerja yang ada didalamnya.
7. Cinta pertama dan panutan penulis, Papa Novan Agus Priyanto dan pintu surga penulis, Alm. Mama Anggarini Nurwilis. Terima kasih atas do’a kasih sayang, dukungan, batin, materi dan bantuan tak ternilai lainnya yang telah diberikan selama ini hingga penulis bisa sampai pada titik ini.
8. Filusive Nathan Fernanda, seseorang yang penting di dalam kehidupan penulis karena telah senantiasa menemani penulis dalam mengerjakan penelitian ini, mendengarkan seluruh keluh kesah penulis, memberikan perhatian, pengertian, dukungan dan motivasi kepada penulis dengan penuh kesabaran dan kasih sayang.

9. Adik Nydia Kasamira Wijaya Novangga, dan seluruh sanak saudara yang sudah hadir di dalam hidup penulis dan menemani setiap proses yang dialami oleh penulis.
10. Seluruh teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu, karena telah membantu peneliti dari awal perkuliahan hingga pada saat melakukan penyelesaian skripsi.
11. Terakhir, terima kasih kepada penulis sendiri karena tidak menyerah dan tetap berjuang dalam keadaan apapun. Terima kasih sudah berusaha keras sekuat tenaga dan sabar dalam menghadapi banyaknya rintangan dan cobaan. Terima kasih sudah tetap kuat dan tetap mau untuk bertahan hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umum dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 16 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR NOTASI.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Penelitian Terdahulu.....	9
2.2 Dasar Teori	12
2.2.1 Data Deret Waktu	12
2.2.2 Nilai Tukar Mata Uang.....	14
2.2.3 Stasioneritas Data.....	14
2.2.4 Model <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA)	16
2.2.5 Uji Signifikansi Parameter ARIMA	20
2.2.6 Asumsi Residual Model ARIMA.....	22
2.2.7 <i>Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i> (GARCH)	24

2.2.8 Model NGARCH (<i>Non Linear Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i>).....	27
2.2.9 Model ARIMA (<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>) -NGARCH (<i>Non Linear Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i>).....	32
2.2.10 Evaluasi Model.....	33
2.2.10 <i>Graphical User Interface</i> (GUI).....	35
2.2.11 <i>Streamlit</i>	35
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	37
3.1 Metode dan Langkah Analisis	37
3.1.1 Variabel Penelitian dan Sumber Data	37
3.1.2 Langkah Analisis	38
3.2 Desain Sistem	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Pengumpulan Data.....	43
4.2 <i>Pre-processing</i> Data.....	43
4.3 <i>Return</i>	47
4.4 Analisis Deskriptif Data	48
4.5 <i>Data Splitting</i>	49
4.6 Pembentukan Model ARIMA	50
4.6.1 Uji Stasioneritas Data	51
4.6.2 Identifikasi Model ARIMA	53
4.6.3 Estimasi dan Uji Signifikansi Model ARIMA	56
4.6.4 Uji Asumsi Residual ARIMA	60
4.6.5 ACF PACF Residual ARIMA	65
4.6.6 Fit Model ARIMA Berdasarkan AIC	67
4.6.7 Evaluasi Model ARIMA	68
4.6.8 Prediksi ARIMA.....	70
4.7 Pemodelan GARCH.....	74
4.7.1 Identifikasi Model dan Estimasi Parameter.....	74
4.7.2 Uji Asumsi Model GARCH.....	78
4.8 Uji <i>Non-Linearitas</i>	82
4.9 Pemodelan NGARCH.....	84

4.9.1 Estimasi Parameter Menggunakan MLE.....	84
4.9.2 Uji Asumsi Residual NGARCH.....	89
4.9.3 Prediksi NGARCH.....	90
4.10 Pemodelan ARIMA-NGARCH.....	94
4.10.1 Evaluasi Model ARIMA-NGARCH	95
4.10.2 Prediksi ARIMA-NGARCH	98
4.11 Implementasi GUI	104
BAB V PENUTUP.....	109
5.1 Kesimpulan.....	109
5.2 Saran	110
DAFTAR PUSTAKA.....	111
LAMPIRAN.....	115

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola data	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	39
Gambar 3.2 <i>Page 1</i>	40
Gambar 3.3 <i>Page 2</i>	40
Gambar 3.4 <i>Page 3</i>	41
Gambar 3.5 <i>Page 4</i>	41
Gambar 4.1 Histogram nilai tukar	44
Gambar 4.2 <i>Plot time series</i> IDR	45
Gambar 4.3 <i>Plot time series</i> MYR	45
Gambar 4.4 <i>Plot time series</i> SGD	46
Gambar 4.5 ACF PACF IDR	54
Gambar 4.6 ACF PACF MYR	55
Gambar 4.7 ACF PACF SGD	55
Gambar 4.8 <i>Plot</i> ACF PACF Residual IDR	66
Gambar 4.9 <i>Plot</i> ACF PACF Residual MYR	66
Gambar 4.10 <i>Plot</i> ACF PACF Residual SGD	67
Gambar 4.11 Visualisasi <i>forecasting</i> ARIMA IDR	71
Gambar 4.12 Visualisasi <i>forecasting</i> ARIMA MYR	72
Gambar 4.13 Visualisasi <i>forecasting</i> ARIMA SGD	73
Gambar 4.14 ACF PACF Residual Kuadrat IDR	75
Gambar 4.15 ACF PACF Residual Kuadrat MYR	76
Gambar 4.16 ACF PACF Residual Kuadrat SGD	76
Gambar 4.17 Visualisasi <i>forecasting</i> NGARCH IDR	92
Gambar 4.18 Visualisasi <i>forecasting</i> NGARCH MYR	93
Gambar 4.19 Visualisasi <i>forecasting</i> NGARCH SGD	94
Gambar 4.20 Tampilan Awal GUI	104
Gambar 4.21 Bar Menu	105
Gambar 4.22 Menu <i>input data</i>	105
Gambar 4.23 Menu data <i>pre-processing</i>	106
Gambar 4.24 Tampilan awal menu ARIMA	106

Gambar 4.25 Tampilan menu pemodelan GARCH	107
Gambar 4.26 Tampilan pemodelan dan prediksi NGARCH	108
Gambar 4.27 Tampilan menu ARIMA-NGARCH	108

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2 Kriteria Model ARIMA	18
Tabel 2.3 Kriteria MAPE	34
Tabel 3.1 Dataset Awal	37
Tabel 3.2 Variabel Data	37
Tabel 3.3 Struktur Data	38
Tabel 4.1 Data Nilai Tukar dolar AS	43
Tabel 4.2 Hasil <i>log-return</i>	47
Tabel 4.3 Statistik Deskriptif <i>Return Data</i>	48
Tabel 4.4 Hasil pembagian data pelatihan dan pengujian	50
Tabel 4.5 Statistik Uji Stasioner ADF	51
Tabel 4.6 Transformasi <i>Box-Cox</i>	53
Tabel 4.7 Hasil Uji Signifikansi Model ARIMA	56
Tabel 4.8 Hasil Uji Ljung-Box	60
Tabel 4.9 Hasil Uji JB	62
Tabel 4.10 Hasil Uji ARCH LM	64
Tabel 4.11 Fit model berdasarkan AIC	68
Tabel 4.12 Evaluasi ARIMA	69
Tabel 4.13 Prediksi IDR	71
Tabel 4.14 Prediksi MYR	72
Tabel 4.15 Prediksi SGD	73
Tabel 4.16 Identifikasi Model GARCH	78
Tabel 4.17 Hasil Uji <i>Ljung-Box</i> GARCH	80
Tabel 4.18 Hasil Uji <i>ARCH LM</i> GARCH	81
Tabel 4.19 Hasil Uji Terasvirta	82
Tabel 4.20 Parameter Awal Model NGARCH	86
Tabel 4.21 Estimasi Parameter NGARCH dengan MLE	88
Tabel 4.22 Hasil Uji Asumsi Residual Model NGARCH	89
Tabel 4.23 Prediksi NGARCH	91

Tabel 4.24 Evaluasi ARIMA-NGARCH	95
Tabel 4.25 ARIMA-NGARCH IDR	99
Tabel 4.26 ARIMA-NGARCH MYR.....	101
Tabel 4.27 ARIMA-NGARCH SGD	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian	115
Lampiran 2 LoA	116
Lampiran 3 <i>Source Code</i>	117
Lampiran 4 <i>Streamlit</i>	118

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR NOTASI

μ	:	Konstanta
ϕ_p	:	Parameter <i>autoregressive</i> ke- p
e_t	:	Nilai kesalahan pada saat t
X_t	:	Nilai variabel pada waktu t
θ_q	:	Parameter <i>moving average</i> ke- q
e_{t-k}	:	Nilai kesalahan pada saat $t - k$
$\hat{\beta}$	:	Estimasi dari parameter (misalnya, ϕ atau θ)
$SE(\hat{\beta})$	:	Standar error dari parameter tersebut
ΔY_t	:	Perbedaan pertama dari seri Y_t .
α	:	<i>Intercept</i>
βt	:	<i>Tren Linier</i>
γ	:	Parameter yang menentukan apakah terdapat unit root
ε_t	:	<i>Noise</i> (Kesalahan acak)
h_t	:	Varians bersyarat pada waktu t
u_{t-1}	:	Residual dari waktu sebelumnya $t - 1$
$\alpha_0, \alpha_1, \beta_1$	:	Parameter model yang perlu diestimasi
R^2	:	Koefisien determinasi dari regresi residual kuadrat
T	:	Jumlah observasi
$\hat{\sigma}_a^2$	:	Estimasi maksimum <i>likelihood</i>
$\hat{\rho}_k^2$	:	Taksiran autokorelasi
σ_t^2	:	Volatilitas pada waktu t
ω	:	Parameter konstan

Halaman ini sengaja dikosongkan