



**PENERAPAN MODEL *AUTOREGRESSIVE FRACTIONALLY  
INTEGRATED MOVING AVERAGE* DALAM MERAMALKAN NILAI  
TUKAR RUPIAH TERHADAP *US DOLLAR (USD/IDR)***

**SKRIPSI**

**untuk memenuhi persyaratan  
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Statistika**

**Oleh  
AYU FAJAR RUSADI  
NIM. 2111017220020**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
MEI 2025**



**PENERAPAN MODEL *AUTOREGRESSIVE FRACTIONALLY INTEGRATED MOVING AVERAGE* DALAM MERAMALKAN NILAI TUKAR RUPIAH TERHADAP *US DOLLAR (USD/IDR)***

**SKRIPSI**

**untuk memenuhi persyaratan  
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Statistika**

**Oleh  
AYU FAJAR RUSADI  
NIM. 2111017220020**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
MEI 2025**

## SKRIPSI

### PENERAPAN MODEL *AUTOREGRESSIVE FRACTIONALLY INTEGRATED MOVING AVERAGE* DALAM MERAMALKAN NILAI TUKAR RUPIAH TERHADAP *US DOLLAR (USD/IDR)*

Oleh:  
**Ayu Fajar Rusadi**  
**2111017220020**

Telah dipertahankan pada hari Jumat, tanggal 25 April 2025 dan disetujui oleh dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut:

**Pembimbing I**

Yeni Rahkumawati, S.Mat., M.Si  
NIP. 199404032022032014

**Penguji I**

Nur Salam, S.Si., M.Sc  
NIP. 197708132005011003

**Pembimbing II**

Fitri Handayani, S.ST., M.Ec.Dev  
NIP. 199112032014102001

**Penguji II**

Hj. Maisarah, S.Pd.I., M.Pd  
NIP. 19890713201801213001



Banjarbaru, 14 Mei 2025

Mengetahui,  
Dekan/Jurusan/Koordinator PS Statistika  
A. ULM

Prof. Dewi Anggraini, S.Si., M.App.Sci., Ph.D  
NIP. 198303282005012001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Ranierharu, 25 April 2025



Ayu Rajar Rusadi

NIM. 2111017220020

PRODI STATISTIKA

## ABSTRAK

### **Penerapan Model *Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* Dalam Meramalkan Nilai Tukar Rupiah Terhadap *US Dollar* (USD/IDR)**

(Oleh: Ayu Fajar Rusadi; Pembimbing: Yeni Rahkmawati dan Fitri Handayani, 2025; 85 halaman)

*Model Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* (ARFIMA) merupakan metode yang dikhususkan untuk menangani data dengan memori jangka panjang (*long memory*), serta menggunakan koefisien pembeda berupa bilangan pecahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data harian nilai tukar rupiah terhadap *US Dollar* (USD/IDR) dari Januari 2023 hingga Maret 2025, dengan total 535 observasi yang diduga merupakan data dengan sifat *long memory*. Hasil analisis menunjukkan nilai tukar rupiah cenderung melemah selama periode tersebut, dengan nilai Hurst ( $H = 0.8372489$ ) yang berada pada rentang  $0.5 < H < 1$ , mengindikasikan adanya sifat *long memory* pada data. Model ARFIMA terbaik yang terbentuk adalah ARFIMA(2,0.3372489,1) dengan nilai *Bayesian Information Criterion* (BIC) sebesar 4,387.69 dan persamaan:  $(1 - 0.191338B - 0.792988B^2)(1 - B)^{0.3372489} Z_t = (1 + 0.908902B)a_t$ . Hasil peramalan menunjukkan adanya *trend* penurunan (penguatan) nilai tukar rupiah terhadap *US Dollar*, yang berarti menunjukkan potensi penguatan nilai rupiah di masa mendatang. Temuan ini memberikan kontribusi penting dalam memahami pola nilai tukar dan implikasinya pada perekonomian Indonesia.

Kata Kunci: Analisis Deret Waktu, Jangka Panjang, ARFIMA, Nilai Tukar Rupiah, *US Dollar*

## ABSTRACT

**Application of the Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average Model in Forecasting the Exchange Rate of the Rupiah Against the US Dollar (USD/IDR)** (By: Ayu Fajar Rusadi; Supervisors: Yeni Rahkmawati and Fitri Handayani, 2025; 85 pages)

The Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average (ARFIMA) model is a method specifically designed to handle data with long-term memory (long memory) and utilizes a fractional differencing coefficient. This study aims to analyze the daily exchange rate data of the Rupiah against the US Dollar (USD/IDR) from January 2023 to March 2025, with a total of 535 observations, which are suspected to exhibit long-memory characteristics. The results indicate that the rupiah has tended to weaken over this period, with a Hurst exponent ( $H = 0.8372489$ ) falling within the range of  $0.5 < H < 1$ , indicates the presence of long-memory properties in the data. The best-fitting ARFIMA model identified in this study is ARFIMA(2,0.3372489,1) with a Bayesian Information Criterion (BIC) value of 4,387.69 and the following equation:  $(1 - 0.191338B - 0.792988B^2)(1 - B)^{0.3372489}Z_t = (1 + 0.908902B)a_t$ . The forecast results show a downward trend (strengthening) of the rupiah exchange rate against the US Dollar, which means that it shows the potential for rupiah value strengthening in the future. These findings provide a significant contribution to understanding exchange rate patterns and their implications for the Indonesian economy.

Keywords: Time Series Analysis, Long Memory, ARFIMA, Exchange Rate of Rupiah, US Dollar

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penerapan Model *Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* dalam Meramalkan Nilai Tukar Rupiah terhadap *US Dollar (USD/IDR)*". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana pada Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan do'a, semangat dan dukungan penuh, baik secara moril maupun materiil.
2. Ibu Prof. Dewi Anggraini, S.Si., M.App.Sci., Ph.D. selaku Koordinator Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Ibu Yeni Rahkmawati, S.Mat., M.Si. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Fitri Handayani, S.ST., M.Ec.Dev. selaku pembimbing pendamping yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, bantuan dan motivasi dalam melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Nur Salam, S.Si., M.Sc. dan Ibu Maisarah, S.Pd.I., M.Pd. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam rangka perbaikan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staff Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmu, motivasi dan nasihat selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman penulis yang selalu mendukung, memberikan motivasi dan senantiasa berbagi informasi serta semangat selama masa perkuliahan hingga penulisan skripsi ini, khususnya teman-teman "Penjoki Handal", "SG Sq" dan teman dekat penulis, Ramadhaniah Akhyar.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembacanya.

Banjarbaru, 25 April 2025

Ayu Fajar Rusadi

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR ISTILAH, LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Kajian Teori.....	8
2.2.1 Analisis Data Runtun Waktu ( <i>Time Series</i> ).....	8
2.2.2 Fungsi Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial .....	11
2.2.3 Runtun Waktu Memori Jangka Panjang ( <i>Long Memory Process</i> ).....	12
2.2.4 Model <i>Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average</i> .....	14
2.2.5 Pemodelan Runtun Waktu dengan Metode <i>Box-Jenkins</i> .....	17
2.2.6 Nilai Tukar Rupiah terhadap <i>US Dollar</i> .....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian.....	24
3.2 Prosedur Penelitian .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
4.1 Statistika Deskriptif Data Nilai Tukar Rupiah terhadap <i>US Dollar</i> .....	27
4.2 Pengujian Stasioneritas Data .....	29
4.2.1 Stasioneritas Dalam Varians .....	29
4.2.2 Stasioneritas dalam Rata-rata.....	30

4.3 Identifikasi Sifat <i>Long Memory</i> .....	31
4.4 Pembentukan Model <i>Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average</i> (ARFIMA) .....	35
4.4.1 Estimasi nilai <i>differencing</i> .....	35
4.4.2 Proses <i>differencing</i> .....	36
4.4.3 Identifikasi Model ARFIMA(p,d,q) .....	37
4.4.4 Estimasi Parameter Model Tentatif ARFIMA(p,d,q) .....	39
4.4.5 Uji Diagnostik Model .....	42
4.4.6 Pemilihan Model Terbaik Untuk Peramalan .....	44
4.4.7 Peramalan .....	44
BAB V PENUTUP .....	49
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	51
LAMPIRAN .....	55
RIWAYAT HIDUP .....	71

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Nilai Tukar Rupiah terhadap <i>US Dollar</i> Januari 2023 – Maret 2025.....	2
Gambar 1.2 Plot ACF Data Nilai Tukar Rupiah terhadap <i>US Dollar</i> Januari 2023 – Maret 2025.....	3
Gambar 2.1 Pola pada Data <i>Time Series</i> .....	9
Gambar 2.2 Plot <i>Autocorrelation Function</i> .....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 4.1 Plot Deret Waktu Nilai Tukar Rupiah terhadap <i>US Dollar</i> .....	27
Gambar 4.2 Plot <i>Box-Cox</i> Sebelum (a) dan Sesudah Transformasi (b).....	29
Gambar 4.3 Plot ACF Data Transformasi Nilai Tukar Rupiah terhadap USD .....	31
Gambar 4.4 Plot ACF Setelah <i>Differencing</i> .....	38
Gambar 4.5 Plot PACF Setelah <i>Differencing</i> .....	38
Gambar 4.6 <i>Quantile-Quantile Plot</i> Model ARFIMA Terpilih .....	43
Gambar 4.7 Pergerakan Data Asli dan Data Peramalan.....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2.2 Transformasi <i>Box-Cox</i> .....	11
Tabel 2.3 Pola Plot ACF dan PACF.....	17
Tabel 2.4 Konversi Mata Uang.....	21
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Data Nilai Tukar Rupiah (Rp) terhadap <i>US Dollar</i> (USD).....	27
Tabel 4.2 Hasil Uji <i>Augmented Dickey-Fuller</i> .....	30
Tabel 4.3 Nilai <i>Hurst</i> .....	34
Tabel 4.4 Hasil <i>Differencing</i> .....	36
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>Augmented Dickey-Fuller</i> Setelah <i>Differencing</i> .....	37
Tabel 4.6 Estimasi Parameter Model ARFIMA.....	39
Tabel 4.7 Uji Diagnostik Model.....	42
Tabel 4.8 Model ARFIMA Terbaik.....	44
Tabel 4.9 Hasil Peramalan.....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Nilai Tukar Rupiah terhadap <i>US Dollar</i> .....	55
Lampiran 2. Perhitungan Manual Nilai <i>Hurst</i> ( <i>Simple R/S Hurst Estimation</i> ) .....	59
Lampiran 3. Data Hasil <i>Differencing</i> .....	60
Lampiran 4. Data Hasil Output Uji <i>Ljung-Box</i> pada <i>Lag 1 - 20</i> .....	62
Lampiran 5. <i>Syntax Rstudio</i> .....	63

PRODI STATISTIKA

## DAFTAR ISTILAH, LAMBANG DAN SINGKATAN

Depresiasi	Turunnya nilai, penyusutan nilai (seperti mata uang)
Devisa	Alat pembayaran luar negeri yang dapat ditukarkan dengan uang luar negeri
Fluktuasi	Gejala yang menunjukkan turun-naiknya harga
Inflasi	Kemerosotan nilai uang (kertas) karena banyaknya dan cepatnya uang (kertas) beredar sehingga menyebabkan naiknya harga barang-barang
Kurs	Nilai mata uang suatu negara yang dinyatakan dengan nilai mata uang negara yang lain
Moneter	Mengenai atau berhubungan dengan uang atau keuangan
$\mu$	<i>Mean</i>
$\sigma^2$	Varians
$\hat{\delta}$	Estimator <i>Least Square</i>
$SE(\hat{\delta})$	<i>Standart error</i> dari nilai estimasi $\delta$
$Z_t$	Nilai aktual pada waktu ke- $t$
$Z'_t$	Nilai <i>differencing</i> pada waktu ke- $t$
$\lambda$	Parameter transformasi
$\rho_k$	Fungsi Autokorelasi (ACF) pada <i>lag</i> ke- $k$
$k$	<i>Lag</i>
$\gamma_k$	Autokovariansi pada <i>lag</i> ke- $k$
$\gamma_0$	Autokovariansi pada <i>lag</i> 0
$\hat{\rho}_k$	Nilai Estimasi Fungsi Autokorelasi (ACF) pada <i>lag</i> ke- $k$
$\phi_{kk}$	Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF) pada <i>lag</i> ke- $k$
$\hat{\phi}_{kk}$	Nilai Estimasi Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF) pada <i>lag</i> ke- $k$
$C_p$	Konstanta
H	Nilai <i>Hurst</i>
R/S	<i>Rescaled Range Statistics</i>
$n$	Jumlah total pengamatan
$X_j$	Nilai pengamatan dari variabel $X$ pada waktu ke- $j$
$Y_j$	Nilai pengamatan dari variabel $Y$ pada waktu ke- $j$
$\bar{X}$	Rata-rata dari semua pengamatan variabel $X$
$\bar{Y}$	Rata-rata dari semua pengamatan variabel $Y$
$B$	Operator <i>Backward shift</i>
$d$	Parameter pembeda
$(1 - B)^d$	Operator pembeda
$\hat{d}$	Nilai Estimasi parameter pembeda
$\phi_p$	<i>Autoregressive</i> (AR) pada <i>lag</i> ke- $p$

$\theta_q$	<i>Moving Average (MA) pada lag ke-q</i>
$\hat{\phi}_p$	Estimasi parameter <i>Autoregressive (AR)</i> pada lag ke-p
$\hat{\theta}_q$	Estimasi parameter <i>Moving Average (MA)</i> pada lag ke-q
$a_t$	<i>White Noise</i> atau <i>Error Term</i> pada waktu ke-t
s	Banyaknya parameter
Q	Statistik uji <i>L-Jung Box</i>
D	Statistik uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>
$S(x)$	Nilai berdistribusi kumulatif sampel
$F_0(x)$	Nilai berdistribusi kumulatif dari distribusi normal
L	Nilai maksimum <i>likelihood function</i>
ACF	<i>Autocorrelation Function</i>
ADF	<i>Augmented Dicky-Fuller</i>
ARFIMA	<i>Autoregressive Fractionally Moving Average</i>
BIC	<i>Bayesian Information Criterion</i>
IDR	<i>Indonesian Rupiah</i>
JISDOR	<i>Jakarta Interbank Spot Dollar Rate</i>
MAE	<i>Mean Absolute Error</i>
MAPE	<i>Mean Absolute Percentage Error</i>
PACF	<i>Partial Autocorrelation Function</i>
RMSE	<i>Root Mean Squared Error</i>
SISMONTAVAR	Sistem Monitoring Transaksi Valuta Asing Bank Indonesia
USD	<i>United States Dollar</i>