

**ANALISIS METODE *BROWN'S WEIGHTED
EXPONENTIAL MOVING AVERAGE (B-WEMA)* DALAM
MEMPREDIKSI NILAI TUKAR USD TERHADAP RUPIAH**

Skripsi

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



Namira Cholid Baasyin

1305618010

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

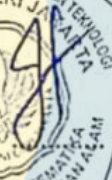
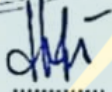
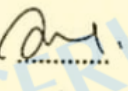
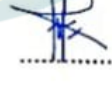
2025

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

ANALISIS METODE BROWN'S WEIGHTED EXPONENTIAL MOVING AVERAGE (B-WEMA) DALAM MEMPREDIKSI NILAI TUKAR USD TERHADAP RUPIAH

Nama : Namira Cholid Baasyin

No. Registrasi : 1305618010

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004		1 Agustus 2025
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc. NIP. 197905042009122002		1 Agustus 2025
Ketua	: Drs. Sudarwanto, M.Si., DEA. NIP. 196503251993031003		21 Juli 2025
Sekretaris	: Ibnu Hadi, M.Si. NIP. 198107182008011017		15 Juli 2025
Penguji Ahli	: Dr. Yudi Mahatma, M.Si. NIP. 197610202008121001		15 Juli 2025
Pembimbing I	: Dr. Eti Dwi Wiraningsih, S.Pd., M.Si. NIP. 198102032006042001		21 Juli 2025
Pembimbing II	: Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si. NIP. 197210262001122001		21 Juli 2025

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 8 Juli 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **"Analisis Metode *Brown's Weighted Exponential Moving Average* (B-WEMA) Dalam Memprediksi Nilai Tukar USD Terhadap Rupiah"** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika dari Program Studi Matematika 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.

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.

Tangerang, 25 Juni 2025



BAF14AMX338865873

Namira Cholid Baasyin



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 : Namira Cholid Baasyin
NIM : 1305618010
Fakultas/Prodi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika
Alamat email : namiraacb@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 :

Analisis Metode *Brown's Weighted Exponential Moving Average* (B-WEMA) Dalam Memprediksi Nilai Tukar USD Terhadap Rupiah

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, 6 Agustus 2025

Penulis

(Namira Cholid Baasyin)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "*Analisis Metode Brown's Weighted Exponential Moving Average (B-WEMA) dalam Memprediksi Nilai Tukar USD Terhadap Rupiah*" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan adik penulis tercinta yang senantiasa mencurahkan do'a, kasih sayang, dukungan serta motivasi kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Eti Dwi Wiraningsih, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing II atas waktu, bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Ibnu Hadi M.Si. selaku dosen pembimbing akademik atas bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penulis menempuh bangku perkuliahan.
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 adminis-

trasi di lingkungan Program Studi Matematika atas ilmu, arahan dan bimbingan yang telah diberikan selama penulis menempuh bangku perkuliahan.

6. Dinda Arfianti, Dwi Lestarinsih, Dinda Sevira, Ponco Arief, dan Septiany Ayu untuk do'a, dukungan, motivasi dan semangat yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman dari program Studi Matematika khususnya angkatan 2018 yang telah kebersamai perjalanan ini, menorehkan kisah dan menjadikan masa perkuliahan penulis penuh kenangan.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran serta masukan yang membangun akan sangat berarti bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang bermanfaat bagi lingkungan akademik khususnya Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, maupun pihak lain yang membutuhkan.

Tangerang, 25 Juni 2025

Namira Cholid Baasyin

ABSTRAK

NAMIRA CHOLID BAASYIN. Analisis Metode *Brown's Weighted Exponential Moving Average* Dalam Memprediksi Nilai Tukar USD Terhadap Rupiah. Skripsi, Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juni 2025.

Nilai tukar USD terhadap rupiah selalu menjadi isu strategis yang menarik perhatian publik di Indonesia. Data yang tersedia menunjukkan bahwa nilai tukar USD terhadap rupiah bersifat fluktuatif dari waktu ke waktu. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan nilai tukar USD terhadap rupiah menggunakan metode *Brown's Weighted Exponential Moving Average* (B-WEMA). Metode B-WEMA merupakan kombinasi dari *Weighted Moving Average* (WMA) dan *Brown's Double Exponential Smoothing* (B-DES). Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data nilai tukar USD terhadap rupiah periode Januari 2018 hingga Desember 2024. Perhitungan dengan metode B-WEMA digunakan untuk meramalkan nilai tukar USD terhadap rupiah untuk periode 12 bulan ke depan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model peramalan terbaik menggunakan metode B-WEMA diperoleh dengan nilai periode $k = 3$ dan nilai parameter $\alpha = 0.5$ yang menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terkecil, yaitu 1,74238%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model peramalan memiliki akurasi yang tinggi dengan memiliki tingkat kesalahan kurang dari 10%. Hasil dari penelitian ini juga menunjukkan bahwa nilai tukar USD terhadap rupiah diperkirakan akan terus meningkat pada tahun 2025, yang mengindikasikan bahwa nilai Rupiah terus mengalami pelemahan.

Kata Kunci: *Data Runtun Waktu, Peramalan, Brown's Weighted Exponential Moving Average (B-WEMA), Nilai Tukar USD Terhadap Rupiah*

ABSTRACT

NAMIRA CHOLID BAASYIN. Analysis of *Brown's Weighted Exponential Moving Average (B-WEMA)* Method in Predicting The USD/IDR Exchange Rate. Mini Thesis, Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. June 2025.

The USD/IDR exchange rate is a strategic issue that continues to draw public attention in Indonesia. Historical data show that the USD/IDR exchange rate is subject to significant fluctuations over time. This study employs Brown's Weighted Exponential Moving Average (B-WEMA) method to forecast the USD/IDR exchange rate. B-WEMA is a combination of the Weighted Moving Average (WMA) and Brown's Double Exponential Smoothing (B-DES). The data used in this study consist of the USD/IDR exchange rates covering the period from January 2018 to December 2024. The B-WEMA method is applied to forecast the USD/IDR exchange rate for the subsequent 12-month period. The results show that the optimal forecasting model is achieved using a period of $k = 3$ and the smoothing parameter $\alpha = 0,5$ which yield the lowest Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 1,74238%. The value indicates that the forecasting model has high accuracy, with an error rate of less than 10%. Furthermore, the study shows that the USD/IDR exchange rate is expected to continue to increase in 2025, indicating a further depreciation of the Rupiah.

Keywords: *Time Series, Forecasting, Brown's Weighted Exponential Moving Average, USD/IDR Exchange Rate*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	7

2.2	Data Runtun Waktu (<i>Time Series</i>)	12
2.3	Uji <i>Augmented Dickey Fuller</i> (ADF)	15
2.4	<i>Moving Average</i> (MA)	16
2.4.1	<i>Weighted Moving Average</i> (WMA)	17
2.5	<i>Exponential Smoothing</i>	20
2.5.1	<i>Single Exponential Smoothing</i> (SES)	21
2.5.2	<i>Brown's Double Exponential Smoothing</i> (B-DES)	22
2.6	<i>Brown's Weighted Exponential Moving Average</i> (B-WEMA)	26
2.7	Pengukuran Akurasi Peramalan	31
2.7.1	<i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	32
2.7.2	<i>Root Mean Square Error</i> (RMSE)	33
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.2	Jenis Penelitian	34
3.2.1	Prosedur Penelitian	34
3.3	Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	35
3.4	Alur Penelitian	35
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1	Metode <i>Brown's Weighted Exponential Moving Average</i> (B-WEMA)	39
4.2	Data Nilai Tukar USD Terhadap Rupiah	42
4.3	Identifikasi Pola Data	43
4.4	Uji <i>Augmented Dickey Fuller</i> (ADF)	44
4.5	Peramalan Dengan Metode <i>Brown's Weighted Exponential Moving Average</i>	44
4.5.1	Menghitung nilai awal B_t	44
4.5.2	Menghitung peramalan dengan <i>Brown's Weighted Exponential Moving Average</i> (B-WEMA)	52
4.5.3	Menghitung akurasi peramalan	57
4.5.4	Melakukan peramalan untuk periode mendatang	58

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	68
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	109



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Hasil Prediksi Awal Para Panel	10
Tabel 2.2.	Hasil Prediksi Putaran Kedua	10
Tabel 2.3.	Nilai Tukar USD terhadap Rupiah (dalam Rupiah) . .	13
Tabel 2.4.	Hasil perhitungan peramalan menggunakan metode B-DES	26
Tabel 2.5.	Hasil perhitungan nilai awal B_t dengan metode WMA	29
Tabel 2.6.	Hasil perhitungan peramalan menggunakan metode B-WEMA	31
Tabel 2.7.	Nilai MAPE	32
Tabel 4.1.	Nilai Tukar USD terhadap Rupiah (dalam rupiah) . .	42
Tabel 4.2.	Hasil Uji ADF	44
Tabel 4.3.	Hasil perhitungan nilai awal B_t ($k = 3$)	45
Tabel 4.4.	Hasil perhitungan nilai awal B_t ($k = 6$)	47
Tabel 4.5.	Hasil perhitungan nilai awal B_t ($k = 9$)	49
Tabel 4.6.	Hasil perhitungan nilai awal B_t ($k = 12$)	51
Tabel 4.7.	Nilai MAPE dari masing-masing periode k	52
Tabel 4.8.	Nilai MAPE dari masing-masing nilai α	57
Tabel 4.9.	Hasil Peramalan 12 Periode Mendatang (dalam Rupiah)	60
Tabel 4.10.	Evaluasi Hasil Peramalan 12 Periode Mendatang . .	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh pola horizontal	14
Gambar 2.2. Contoh pola tren	14
Gambar 2.3. Contoh data dengan pola musiman	15
Gambar 2.4. Contoh data dengan pola siklis	15
Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian	38
Gambar 4.1. Plot data nilai tukar USD terhadap rupiah	43
Gambar 4.2. Perbandingan Data Aktual dan Data Peramalan	58
Gambar 4.3. Hasil Peramalan 12 Periode Mendatang (dalam Ru- piah)	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Perhitungan Metode B-WEMA ($\alpha = 0,1$)	68
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Metode B-WEMA ($\alpha = 0,2$)	70
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Metode B-WEMA ($\alpha = 0,3$)	72
Lampiran 4. Hasil Perhitungan Metode B-WEMA ($\alpha = 0,4$)	74
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Metode B-WEMA ($\alpha = 0,5$)	76
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Metode B-WEMA ($\alpha = 0,6$)	78
Lampiran 7. Hasil Perhitungan Metode B-WEMA ($\alpha = 0,7$)	80
Lampiran 8. Hasil Perhitungan Metode B-WEMA ($\alpha = 0,8$)	82
Lampiran 9. Hasil Perhitungan Metode B-WEMA ($\alpha = 0,9$)	84
Lampiran 10. Hasil Perhitungan MAPE ($\alpha = 0,1$)	86
Lampiran 11. Hasil Perhitungan MAPE ($\alpha = 0,2$)	88
Lampiran 12. Hasil Perhitungan MAPE ($\alpha = 0,3$)	90
Lampiran 13. Hasil Perhitungan MAPE ($\alpha = 0,4$)	92
Lampiran 14. Hasil Perhitungan MAPE ($\alpha = 0,5$)	94
Lampiran 15. Hasil Perhitungan MAPE ($\alpha = 0,6$)	96
Lampiran 16. Hasil Perhitungan MAPE ($\alpha = 0,7$)	98
Lampiran 17. Hasil Perhitungan MAPE ($\alpha = 0,8$)	100
Lampiran 18. Hasil Perhitungan MAPE ($\alpha = 0,9$)	102
Lampiran 19. Perbandingan Data Aktual dan Data Peramalan	104
Lampiran 20. <i>Script R</i>	106