

PERBANDINGAN AKURASI METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN METODE *SIMPLE MOVING AVERAGE* PADA PERAMALAN HARGA PENUTUPAN SAHAM PT BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO) TBK

Puspasari^{1,*}, La Pimpi¹ dan Muhammad Kabil Djafar¹

¹Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Indonesia.

E-mail korespondensi: *puspasariabdulkadir@gmail.com

ABSTRAK

Sejarah Artikel:

Diterima: 13-02-2026

Direvisi: 02-03-2026

Diterima untuk

dipublikasikan: 28-03-2025

Kata Kunci: Rantai Markov, Matriks Peluang Transisi, Handphone, Perpindahan Merek

Saham merupakan perwujudan hak kepemilikan perusahaan yang diperdagangkan. Saham dapat didefinisikan sebagai bukti/surat berharga atau kepemilikan kepentingan ekuitas dalam suatu perusahaan dengan nilai nominal, nama perusahaan dan menyatakan hak dan kewajiban kepada pemiliknya masing-masing. Harga saham adalah nilai bukti dari suatu kepentingan ekuitas dalam suatu perseroan terbatas yang terdaftar di bursa efek di mana saham tersebut dikeluarkan. Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Simple Moving Average* merupakan suatu metode analisis *time series* dan digunakan untuk menganalisis dan memprediksi suatu kejadian pada periode tertentu. Pada penelitian ini metode *Single Exponential Smoothing* dan *Simple Moving Average* digunakan untuk meramalkan data harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. Peramalan harga penutupan saham Bank Rakyat Indonesia PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk penting karena dapat membantu investor meminimalisir kerugian akibat fluktuasi harga saham dan juga dapat membantu investor memilih perusahaan perbankan yang baik untuk berinvestasi. Data harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk yang dianalisis mencakup periode Januari 2019 sampai April 2024. Berdasarkan hasil analisis perbandingan antara metode *Single Exponential Smoothing* dan *Simple Moving Average* untuk harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk diperoleh bahwa metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,99$ merupakan metode terbaik untuk melakukan peramalan dengan nilai $MSE = 157.305,71$ dan $MAPE = 5,59293\%$ menunjukkan bahwa nilai $MAPE < 10\%$ yang berarti kemampuan model peramalan sangat baik, sehingga diperoleh hasil peramalan periode Mei-Juli 2024 yaitu Rp4.951,11.



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

1. Pendahuluan

Time series adalah rangkaian dari nilai-nilai suatu variabel ataupun hasil observasi yang dicatat dalam jangka waktu yang berurutan (Ritha dkk, 2020). Analisa deret berkala (*time series*) adalah suatu analisis yang berdasarkan hasil ramalan yang disusun atas pola hubungan antara variabel yang dicari dengan variabel waktu yang mempengaruhinya. Pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel atau kesalahan masa lalu. Tujuan metode peramalan deret berkala adalah menemukan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan (Robial, 2018).

Metode yang dapat digunakan pada ssdata *time series* antara lain *Moving Average (Simple Moving Average, Weighted Moving Average, dan Double Moving Average)*, *Exponential Smoothing (Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing dan Winter's Exponential Smoothing)*, regresi, dekomposisi serta ARIMA (Satyarinl, 2007). *Smoothing* adalah mengambil rata-rata dari data pada beberapa periode sebelumnya untuk menaksir data pada suatu periode. Adapun *Exponential Smoothing* adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang melakukan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap data observasi sebelumnya (Santosa dkk., 2010).

Moving Average merupakan metode peramalan perataan nilai dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan yang kemudian dicari rata-ratanya, rata-rata tersebut kemudian dijadikan sebagai ramalan untuk periode berikutnya. Metode *Moving Average* itu sendiri terbagi menjadi *Simple Moving Average, Weighted Moving Average, Exponential Moving Average, Double Moving Average, dan Triple Moving Average*. Rata-rata bergerak tunggal (*Simple Moving Average*) adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang (Nurfaidah dan Abidin, 2024).

Peramalan merupakan suatu teknik untuk memperkirakan suatu data pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data masa lalu maupun data saat ini. Salah satu metode peramalan yang dikembangkan adalah *time series*, yaitu peramalan yang menggunakan data sebelumnya untuk memprediksikan masa yang akan datang (Habsari dkk., 2020). Peramalan (*forecasting*) dilakukan hampir semua orang, baik itu pemerintah, pengusaha, maupun orang awam. Masalah yang diramalkan pun bervariasi, seperti perkiraan curah hujan, kemungkinan pemenang dalam pilkada, skor pertandingan, atau tingkat inflasi (Maricar, 2019). Selain itu, menurut Mirdaliafianti, dkk (2007) menyatakan bahwa peramalan adalah memperkirakan besarnya atau jumlah sesuatu pada waktu yang akan datang berdasarkan data pada masa lampau yang dianalisis secara alamiah khususnya menggunakan metode statistika.

Berbagai penelitian terkait yang menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan metode *Simple Moving Average* telah dilakukan. Faradisa dan Rizal (2024), meneliti tentang penerapan metode *Simple Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* dalam Peramalan Permintaan Obat *Paracetamol* pada RSUD Dr. Achmad Mochtar. Berdasarkan metode *Simple Moving Average* dengan menggunakan 3 periode didapatkan permintaan periode bulan Agustus 2023 sebesar 21901.00 pcs lebih besar dari metode *Single Exponential Smoothing*, dengan tingkat kesalahan peramalan $MAD = 1376$ dan $MSE = 1.893.376$ lebih kecil dari metode *Single Exponential Smoothing* (Faradisa dan Rizal, 2024).

Penelitian lain, Chandra dan Rohmaniah (2022), meneliti perbandingan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* pada peramalan inflasi Kota Purwokerto, hasil prediksinya diperoleh bahwa metode *Single Exponential Smoothing* lebih baik digunakan dalam peramalan data inflasi dibandingkan metode *Moving Average*, berdasarkan nilai MSD dan MAD terkecil. Hasil peramalan total nilai inflasi Kota Purwokerto pada tahun 2018 sebesar 4,34 persen dan konstan (Chandra dan Rohmaniah, 2022).

Berdasarkan uraian pada sejumlah penelitian yang dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* dan *Simple Moving Average* telah digunakan dalam penelitian peramalan dan juga menghasilkan model yang baik. Hal tersebut membuat peneliti termotivasi untuk menganalisis model *Single Exponential Smoothing* dan *Simple Moving Average* serta menerapkannya pada data harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, maka penulis melakukan penelitian dengan topik: “Perbandingan Akurasi Metode *Single Exponential Smoothing* dan Metode *Simple Moving Average* pada Peramalan Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk”.

Artikel ini disusun dengan sistematika sebagai berikut, pada bagian kedua membahas tentang tinjauan pustaka yang mencakup terkait Perbandingan Akurasi Metode *Single Exponential Smoothing* dan Metode *Simple Moving Average* pada Peramalan Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. Lalu pada bagian ketiga dijelaskan tentang Metode Penelitian. Selanjutnya, pada bagian keempat membahas hasil penelitian terkait Perbandingan Akurasi Metode *Single Exponential Smoothing* dan Metode *Simple Moving Average* pada Peramalan Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. Pada bagian kelima membahas kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh pada bagian keempat dan saran.

1. Tinjauan Pustaka

2.1 Saham

Saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Dengan menyertakan modal tersebut, maka pihak tersebut memiliki klaim atas pendapatan perusahaan, klaim atas aset perusahaan, dan berhak hadir dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Kepemilikan saham ini dapat diperdagangkan/diperjual belikan untuk umum jika sebuah perusahaan telah melakukan *listing* (mendaftar) dan *Initial Public Offering* (IPO) di bursa saham dan nama perusahaan tersebut mendapat tambahan yaitu perusahaan terbuka (tbk). Karena dapat diperdagangkan maka akan terjadi keuntungan atau kerugian bagi pembeli atau penjual saham di bursa efek sebuah negara (Saputro dan Swanjaya, 2023).

2.2 Perbankan

Perbankan merupakan salah satu lembaga keuangan yang mempunyai peran penting dalam perkembangan serta pertumbuhan ekonomi suatu negara, baik negara berkembang maupun negara maju. Bank juga berperan penting dalam kehidupan masyarakat terutama dalam hal melindungi dana yang disimpan masyarakat, serta mampu menyalurkan dana masyarakat tersebut ke bidang-bidang usaha produktif untuk sasaran pembangunan ekonomi (Marwansyah dan Setyaningsih, 2018).

2.3 Analisis Data *Time Series*

Data deret berkala (*time series*) merupakan data yang dikumpulkan, dicatat atau diobservasi sepanjang waktu secara berurutan. Periode waktu observasi dapat berbentuk tahun, kuartal, bulan, minggu dan dibeberapa kasus dapat juga hari atau jam. *Time series* dianalisis untuk menemukan pola variasi masa lalu yang dapat dipergunakan untuk memperkirakan nilai masa depan dan membantu dalam manajemen operasi serta membuat perencanaan (Alfarisi dan Sunarmintyastuti, 2018).

Model *time series* yang stasioner merupakan data yang mempunyai rata-rata dan variansi yang konstan sepanjang waktu. Stasioneritas adalah kondisi di mana apabila suatu data *time series* memiliki rata-rata dan memiliki kecenderungan bergerak menuju rata-rata. Stasioneritas yang dimaksud adalah rangkaian datar, tanpa tren, varian konstan dari waktu ke waktu, struktur autokorelasi konstan dari waktu ke waktu, dan tidak ada fluktuasi periodik (musiman). Uji stasioner dapat dilakukan dengan melihat plot grafik, hasil uji ACF dan PACF, serta hasil *unit root test* dengan menggunakan uji ADF (Farikhi dan Darsyah, 2017). Uji ACF dan PACF dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$\hat{\rho}_k = \frac{\hat{\gamma}_k}{\hat{\gamma}_0} = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^n (Z_t - \bar{Z})^2}$$

dengan:

- ρ_k = nilai fungsi autokorelasi (koefisien korelasi) pada saat k
- γ_k = Koefisien kovariansi sampel untuk setiap k
- γ_0 = Koefisien variansi sampel

- Z_t = jumlah dari seluruh hasil pengamatan pada waktu t
 Z_{t+k} = Nilai variabel Z pada waktu $t + k$
 \bar{Z} = rata-rata
 μ = nilai ekspektasi variabel acak (rata-rata variabel acak)
 n = jumlah pengamatan

$$\phi_{kk} = \begin{array}{c} \left| \begin{array}{cccc} 1 & \rho_1 & \rho_2 & \dots & \rho_{k-1} \\ \rho_1 & \rho_0 & \rho_1 & \dots & \rho_{k-2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{k-1} & \rho_{k-2} & \rho_{k-3} & \dots & \rho_0 \end{array} \right| \\ \hline \left| \begin{array}{cccc} 1 & \rho_1 & \rho_2 & \dots & \rho_1 \\ \rho_1 & 1 & \rho_1 & \dots & \rho_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{k-1} & \rho_{k-2} & \rho_{k-3} & \dots & \rho_k \end{array} \right| \end{array}$$

2.3.1 Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang digunakan untuk data stasioner atau data yang relatif stabil dengan jangka waktu pendek (Pratiwi dkk., 2022).

$$F_{t+1} = \alpha Z_t + (1 - \alpha)F_t$$

dengan:

- F_{t+1} = nilai prediksi untuk periode berikutnya
 α = konstanta penghalusan ($0 < \alpha < 1$)
 Z_t = data aktual pada periode ke- t sebelumnya
 F_t = nilai prediksi pada periode sebelumnya

2.3.2 Simple Moving Average

Metode rata-rata bergerak sederhana merupakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan dimasa yang akan datang.

$$M_t = F_{t+1} = \frac{Z_t + Z_{t-1} + Z_{t-2} + \dots + Z_{t-n+1}}{n}$$

dengan:

- F_{t+1} = nilai prediksi untuk periode berikutnya
 Z_t = data aktual pada periode ke- t
 n = banyaknya periode dalam rata-rata bergerak

2.4 Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk memperkirakan atau memprediksi apa yang terjadi pada masa yang akan datang dengan waktu yang relatif lama. Metode peramalan (*forecasting*) yakni suatu cara ataupun teknik dalam memperkirakan juga mengestimasi secara kuantitatif maupun kualitatif kejadian-kejadian pada masa yang akan datang. Kegunaannya adalah membantu dalam mengadakan pendekatan analisa terhadap pola data yang relevan pada masa lalu.

2.5 Tingkat Akurasi Peramalan

2.5.1 Mean Squared Error (MSE)

Mean Squared Error (MSE) merupakan metode alternatif untuk mengevaluasi teknik peramalan masing-masing kesalahan (selisih data aktual terhadap data peramalan) dikuadratkan, kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah data (Pramita dan Tanuwijaya, 2010).

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2$$

2.5.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan persentase yang dihitung dari nilai absolut kesalahan di masing-masing periode dan dibagi dengan jumlah data aktual periode tersebut kemudian dicari rata-rata kesalahannya (Pramita dan Tanuwijaya, 2010).

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Z_t - \hat{Z}_t|}{Z_t} \times 100$$

2. Metode Penelitian

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung pada bulan Maret sampai Juli 2024, bertempat di Laboratorium Penelitian Mahasiswa Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara.

3.2 Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan pendekatan kuantitatif dimana dengan melakukan pengumpulan data dari masa lampau, lalu dipelajari dan dianalisis, kemudian dihubungkan dengan perjalanan waktu yang hasilnya dapat menyampaikan sesuatu yang mungkin terjadi di masa mendatang.

3.3 Alat/Instrumen Penelitian

Alat/instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat komputer dengan sistem operasi *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*, *Software Eviews 12*, *Software Investing.com*, dan *Software Minitab 19*.

3.4 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang akan dilakukan agar tercapai tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

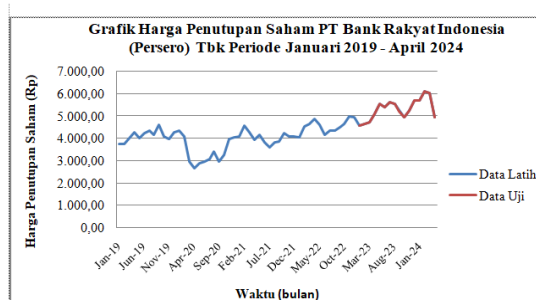
1. Mengumpulkan data harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk mulai bulan Januari 2019 sampai April 2024.
2. Membagi data menjadi dua kelompok data, yaitu data *training* sebanyak 48 data (mulai Januari 2019 sampai Desember 2022) dan data *testing* sebanyak 16 data (mulai dari Januari 2023 sampai April 2024).
3. Memplot data *training* dan data *testing* periode Januari 2019 sampai Desember April 2024.
4. Melakukan uji stasioneritas menggunakan transformasi *Box-Cox*, grafik ACF-PACF, uji ADF dan *differencing*.
5. Melakukan pencocokkan model terhadap data *training* dengan metode *Single Eksponential Smoothing* dan *Simple Moving Average*.
6. Membandingkan nilai kesalahan dari kedua metode.
7. Menentukan metode terbaik dalam peramalan data *testing* harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk.
8. Melakukan peramalan menggunakan data *testing*.
9. Membuat kesimpulan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Kajian Deskriptif Tentang Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk

Pada penelitian ini, data harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk dinyatakan berdasarkan data bulanan (Rp), di mana data yang dikaji dan dianalisis adalah data pada periode Januari 2019 sampai dengan April 2024. Penganalisisan data harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk dalam penelitian berjumlah 64 data dan dibagi dalam dua tahap, yaitu tahap pemodelan dan tahap pengujian. Adapun tahap pemodelan menggunakan data *training* pada periode Januari 2019 sampai Desember 2022, sedangkan tahap pengujian menggunakan data uji (*testing*) pada periode Januari 2023 sampai April 2024. Data latih digunakan untuk mendapatkan model dengan tingkat kesalahan terkecil, yang diukur dengan kriteria MAD dan MSE, sedangkan data uji digunakan untuk menguji kelayakan model untuk peramalan yang diukur dengan kriteria tingkat akurasi MAPE.

Secara visual, harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk pada periode Januari 2019 sampai April 2024 disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 4.1 berikut.



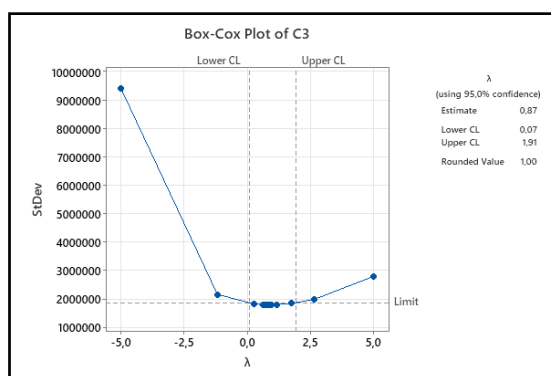
Gambar 4.1 Grafik Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk Januari 2019 – April 2024

4.2 Uji Stasioneritas Model *Time Series*

Pada penelitian ini, dilakukan uji stasioner dengan memeriksa kestasioneran model *time series* dalam variansi melalui transformasi *Box-Cox* serta menggunakan uji ACF, PACF dan uji ADF sebagai berikut.

4.2.1 Pemeriksaan Kestasioneran Data dalam Variansi Melalui Transformasi *Box-Cox*

Nilai λ keluaran transformasi pada Gambar 4.2 adalah ($\lambda = 1$). Hal ini menunjukkan bahwa model *time series* telah stasioner dalam variansi.



Gambar 4.2 Plot *Box-Cox* dengan Satu Kali Transformasi Data harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk pada Periode Januari 2019 sampai Desember 2022

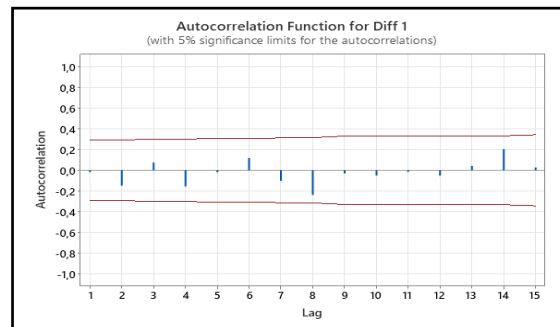
4.2.2 Pemeriksaan Kestasioneran Model *Time Series* Berdasarkan Grafik ACF dan PACF

Berikut tabel dan gambar nilai ACF dan PACF dari harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk.

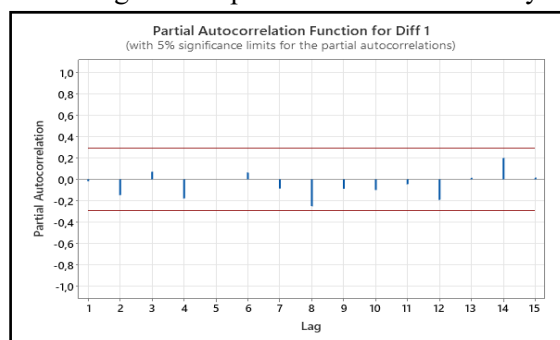
Tabel 4.1 Tabel Nilai ACF dan PACF dari Data Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk

lag	ACF	PACF
1	-0,017882	-0,017882

lag	ACF	PACF
2	-0,147386	-0,147753
3	0,075840	0,071762
4	-0,154957	-0,179355
5	-0,019837	0,000862
6	0,118544	0,063860
7	-0,101236	-0,085971
8	-0,239535	-0,252332
9	-0,031550	-0,089239
10	-0,049788	-0,099342
11	-0,014943	-0,046957
12	-0,051275	-0,191577
13	0,042921	0,013075
14	0,204799	0,199640
15	0,027408	0,015750



Gambar 4.3 Plot ACF Data Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk



Gambar 4.4 Plot PACF Data Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk

4.2.3 Pemeriksaan Kestasioneran Model *Time Series* Berdasarkan Uji ADF

Berikut hasil uji ADF data harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF)

<i>Augmented Dickey Fuller</i> (ADF)	<i>p-value</i>
	0,0000

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa nilai p -value dari data harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk periode Januari 2019-April 2024 bernilai 0,0000. Oleh karena nilai p -value = 0,0000 lebih kecil dari taraf signifikansi 5%, maka model *time series* telah stasioner.

4.3 Perbandingan Ketepatan Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Simple Moving Average* dalam Mengestimasi dan Meramalkan Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk

Pada penelitian ini dilakukan estimasi dan peramalan harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk bulanan pada periode Januari 2019 sampai dengan Desember 2022 dengan menerapkan dua metode, yaitu *Single Exponential Smoothing* dan *Simple Moving Average*. Perbandingan ketepatan estimasi dari masing-masing model tersebut disajikan secara ringkas pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Tingkat Akurasi Pemodelan Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk Bulanan pada Periode Januari 2019 sampai dengan Desember 2022 dengan Menerapkan Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Simple Moving Average*

Metode/Model	Tingkat Akurasi		
	MSE	MAD	MAPE
<i>Single Exponential Smoothing</i>	106.191	255	7
<i>Simple Moving Average</i>	164.995	306	8

Berdasarkan Tabel 4.3 terlihat bahwa model yang memiliki nilai MSE terkecil adalah model *Single Exponential Smoothing* dengan nilai MSE = 106.191. Oleh karena itu, metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,99$ merupakan parameter terbaik dibandingkan dengan metode *Simple Moving Average*.

4.4 Uji Kelayakan Model

Pengujian kelayakan model dari model *Single Exponential Smoothing* didasarkan pada tingkat akurasi yang dihasilkan berdasarkan data pengujian (*testing data*). Secara spesifik, ukuran kelayakan model ditentukan berdasarkan nilai MSE dan MAPE yang dihasilkan. Adapun tingkat akurasi model *Single Exponential Smoothing* berdasarkan data pengujian, yaitu data Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk periode Januari 2023 sampai April 2024 nilai MSE dan MAPE nya sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 MSE &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2 \\
 &= \frac{1}{16} [(4.580,00 - 0)^2 + \dots + (4.940,00 - 6.050,71)^2] \\
 &= \frac{1}{16} (9.831,607) = 157.305,71
 \end{aligned}$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Z_t - \hat{Z}_t|}{Z_t} \times 100$$

$$= \frac{1}{16} \left[\frac{|4.580,00 - 0|}{4.580,00} * 100 + \dots \right. \\ \left. + \frac{|4.940,00 - 6.050,71|}{4.940,00} * 100 \right] \\ = \frac{1}{16} (89,48688) = 5,59293\%$$

4.5 Peramalan

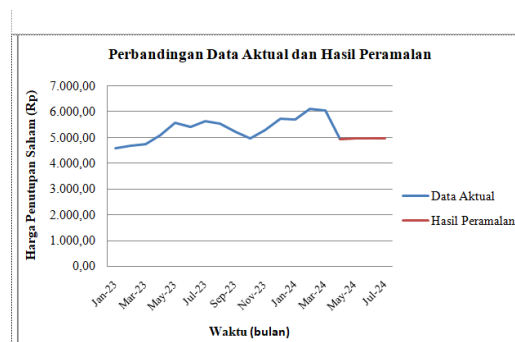
Berdasarkan model yang sudah didapat *Single Exponential Smoothing* dengan nilai MAPE 5,59293% maka selanjutnya akan dilakukan peramalan untuk 3 bulan ke depan, yaitu periode Mei sampai Juli 2024. Berdasarkan persamaan metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,99$ adalah sebagai berikut.

$$F_{t+1} = \alpha Z_t + (1 - \alpha)F_t \\ = 0,99(4.940,00) + 0,01(6.050,71) \\ = 4.951,11$$

Hasil *forecasting* harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk selama 3 periode (Mei, Juni, dan Juli) tahun 2024 menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,99$ terhadap data uji (*testing*) periode Januari 2023–April 2024 dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.5 berikut.

Tabel 4.4 Hasil *Forecasting* Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* 3 periode (Mei, Juni, dan Juli) Tahun 2024

Periode	<i>Forecasting</i> (Rp)
Mei 2024	4.951,11
Juni 2024	4.951,11
Juli 2024	4.951,11



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Data Aktual dan Hasil *Forecasting* Harga Penutupan Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* 3 periode (Mei, Juni, dan Juli) Tahun 2024

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terkait peramalan harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *Single Exponential Smoothing* memberikan bobot lebih besar pada data terbaru dan cocok untuk data *time series* yang stabil tanpa tren atau musiman, menghasilkan peramalan stasioner dengan nilai prediksi yang konstan kecuali ada perubahan signifikan. Sementara itu, *Simple Moving Average* menggunakan rata-rata dari data dalam jendela waktu tertentu dengan memberikan bobot yang sama pada setiap data. Meskipun SMA dapat memberikan prediksi yang stabil, metode ini tidak efektif untuk data dengan tren atau musiman karena tidak bisa menangkap perubahan pola yang terus meningkat atau menurun.
2. Setelah dilakukan perbandingan antara metode *Single Exponential Smoothing* dan *Simple Moving Average* untuk harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk diperoleh bahwa metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,99$ menggunakan data *testing* merupakan metode terbaik untuk melakukan peramalan dengan nilai $MSE = 157.305,71$ dan $MAPE = 5,59293\%$ menunjukkan bahwa nilai $MAPE < 10\%$ yang berarti kemampuan model peramalan sangat baik, sehingga diperoleh hasil peramalan periode Mei-Juli 2024 yaitu Rp4.951,11.

5.2 Saran

Penulis berharap lebih banyak lagi penelitian tentang peramalan sejenis dengan menggunakan berbagai metode ataupun dengan bantuan *software* lain untuk mengaplikasikan ilmu matematika di berbagai bidang dalam kehidupan sebagai tindakan perencanaan maupun pencegahan hal-hal yang tidak diinginkan dan sebaiknya pahami pola data dengan teliti terlebih dahulu, sebelum menerapkan metode peramalan guna memastikan analisis yang akurat serta hasil prediksi yang baik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] N. Ritha, T. Matulatan, dan R. Hidayat. (2020). Penerapan Fuzzy Time Series Stevenson Porter pada Peramalan Pergerakan Nilai Forex. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 179–184.
- [2] S.M. Robial. (2018). Perbandingan Model Statistik pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi). *Jurnal Ilmiah SANTIKA*, 8(2), 1–17.
- [3] R. Satyarinl. (2007). Menentukan Metode Peramalan yang Tepat. *Bina Ekonomi Majalah Ilmiah Fakultas Ekonomi Unpar*, 11, 59–70.
- [4] B. Santosa, Suharyanto, dan D. Legono. (2010). Penerapan Optimasi Parameter pada Metode Exponential Smoothing untuk Perkiraan Debit. *In Media Komunikasi Teknik Sipil*, Vol 18, 73–79.
- [5] H. Nurfaidah dan W. Abidin. (2024). Penerapan Metode Single Moving Average dalam Peramalan Curah Hujan Kota Makassar. *Jurnal MSA (Matematika dan Statistika serta Aplikasinya)*, 11(2), 134–139.
- [6] H.D.P. Habsari, I. Purnamasari, dan D. Yuniarti. (2020). Forecasting Uses Double Exponential Smoothing Method and Forecasting Verification Uses Tracking Signal Control Chart (Case Study: Ihk Data of East Kalimantan Province). *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 14(1), 13–22.
- [7] M.A. Maricar. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem dan Informatika*, 13(2), 36–45.
- [8] RA. Mirdaliafianti, S. Nugroho, dan B. Swita. (2007). Peramalan Curah Hujan di Kota Bengkulu dengan Metode Pemulusan Eksponensial. *E-Jurnal Statistika Eksponensial*, 1, 24-38.

-
- [9] S. Faradisa dan Y. Rizal. (2024). Penerapan Metode Simple Moving Average dan Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Permintaan Obat Paracetamol pada Rsud Dr. Achmad Mochtar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 7462–7471.
- [10] N.E. Chandra dan S.A. Rohmaniah. (2022). Perbandingan Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing pada Peramalan Inflasi Kota Purwokerto. *Jurnal Matematika*, 12(1), 49-55.
- [11] S. Marwansyah dan E.D. Setyaningsih. (2018). Pengaruh Kinerja Perbankan Terhadap Rasio Profitabilitas Pada Bank Bumh. *Jurnal Riset Akuntansi Jambi*, 1(1), 35–42.
- [12] S. Alfarisi dan L. Sunarmintyastuti. (2018). Pengembangan Aplikasi untuk Meramalkan Penjualan Bordir Tasikmalaya Menggunakan Metode Penghalusan Eksponensial. *Jurnal Penelitian Pos dan Informatika*, 8(1), 21-36.
- [13] A.H.A Farikhi dan M.Y. Darsyah. (2017). Perbandingan Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) dan Double Exponential Smoothing pada Peramalan Curah Hujan di Provinsi Aceh. *Statistika*, 4(1), 471–478.
- [14] T.I. Pratiwi, B.C. Octariadi, dan Y. Brianorman. (2022). Sistem Informasi Peramalan Persediaan Roti Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing pada Pabrik Teguh Karya Bakery. *Digital Intelligence*, 2(2), 72-83.
- [15] W. Pramita dan H. Tanuwijaya. (2010). Penerapan Metode Exponential Smoothing Winter dalam Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Produk dan Bahan Baku Sebuah Café. *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF) UPN Yogyakarta*, 1(1), 219–225.