

Penerapan Triple Exponential Smoothing Model Multiplicative dan Additive untuk Memprediksi Harga Saham BRIS.JK

Noor Sofiyati¹

¹Program Studi Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Soedirman,
noor.sofiyati@unsoed.ac.id

Abstract. When investing in stocks, investors must consider not only potential returns but also the risk of loss. Like conventional stocks, sharia-compliant stocks fluctuate in value, requiring careful analysis to predict future prices. This study aims to forecast the price of sharia-compliant BRIS.JK stocks using both the multiplicative and additive triple exponential smoothing models. These methods were chosen because BRIS.JK stock data exhibits random fluctuations. The analysis uses 270 daily closing prices of BRIS.JK shares from the past five business days. The results indicate that both models predict a continuous rise in stock prices over the next 54 days (June to August 2025). The MAPE values for both models are below 10%, demonstrating excellent predictive accuracy. This insight can assist investors in deciding whether to increase their holdings of BRIS.JK shares or purchase them to maximize future profits.

Keywords: *Prediction, Stocks, Triple Exponential Smoothing, Multiplicative Models, Additive Models.*

Abstrak. Dalam berinvestasi saham, selain memperhitungkan keuntungan, investor juga harus memperhitungkan risiko kerugiannya. Seperti saham konvensional, saham syariah juga memiliki nilai yang berfluktuasi sehingga membutuhkan analisis cermat untuk memprediksi harga saham di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan mengetahui prediksi harga saham syariah BRIS.JK menggunakan metode *triple exponential smoothing* model *multiplicative* dan model *additive*. Metode ini digunakan karena data saham BRIS.JK berfluktuasi secara acak. Data yang digunakan adalah harga penutupan harian saham BRIS.JK sebanyak 270 data dengan 5 hari kerja. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa baik dengan *triple exponential smoothing* model *multiplicative* maupun model *additive* sama-sama menghasilkan prediksi harga saham yang terus naik selama 54 hari ke depan dari Juni sampai Agustus 2025. Nilai MAPE yang diperoleh dari kedua model sama-sama berada di bawah 10% sehingga dapat dikatakan kemampuan prediksi dari kedua model ini sangat baik. Hal ini dapat memberikan informasi bagi investor untuk menentukan keputusan apakah akan meningkatkan investasi di saham BRIS.JK atau membeli saham tersebut untuk meningkatkan keuntungan di masa mendatang.

Kata Kunci: *Prediksi, Saham, Triple Exponential Smoothing, Model Multiplicative, Model Additive.*

1. Pendahuluan

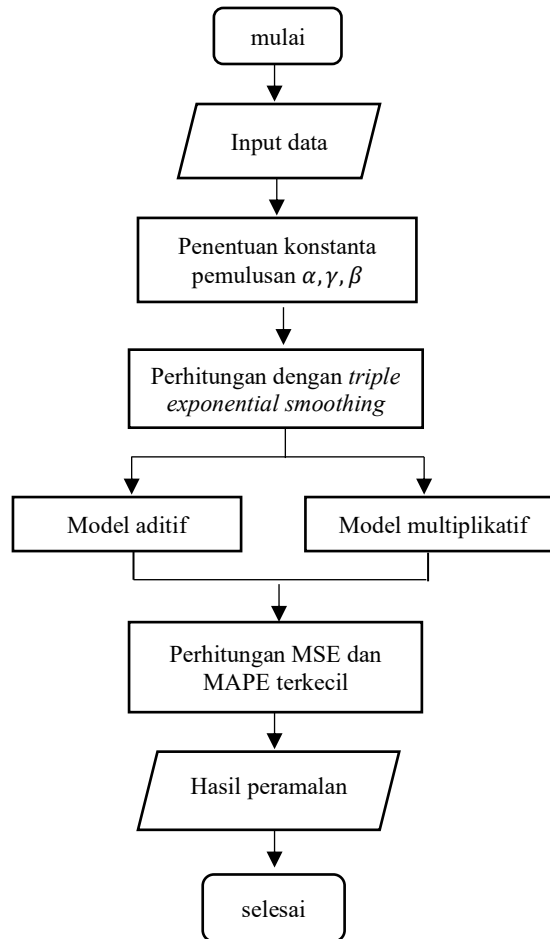
Saat ini saham syariah semakin diminati investor yang ingin berinvestasi berdasarkan kriteria yang memenuhi syariat Islam. Saham merupakan salah satu surat berharga yang banyak diminati investor [1]. Dalam berinvestasi saham, selain memperhitungkan keuntungan yang diukur dari *return*, investor juga harus memperhitungkan risiko kerugian dari investasi saham. Seperti saham konvensional, saham syariah juga memiliki nilai yang berfluktuasi sehingga membutuhkan analisis cermat untuk memprediksi harga saham di masa depan. Investor membutuhkan metode yang tepat dalam memprediksi harga saham yang akurat untuk mengantisipasi kerugian besar di masa depan. Adanya ketidakpastian dalam perubahan harga saham, investor membutuhkan metode yang tepat untuk memperkirakan harga saham pada periode selanjutnya dengan memanfaatkan historis data harga saham sebelumnya. Untuk memprediksi harga saham yang akurat, analisis teknikal menjadi salah satu pendekatan yang efektif. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam prediksi saham adalah *exponential smoothing*. Ada beberapa metode *exponential smoothing*, diantaranya *triple exponential smoothing*. Metode ini merupakan peramalan dengan melakukan proses pemulusan untuk data yang fluktuatif dan menghasilkan data ramalan dengan tingkat kesalahan yang kecil [2]. Pada metode ini terdapat tiga parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit di mana masing-masing parameter menentukan bobot pada nilai observasi [3].

Metode *triple exponential smoothing* sering digunakan untuk menganalisis data musiman. Metode ini pernah diteliti untuk meramalkan jumlah wisatawan mancanegara oleh [4]. Selain itu [5] menggunakan metode ini untuk meramalkan kasus Covid-19 di Jawa Tengah. Dalam memprediksi saham, beberapa penelitian telah dilakukan diantaranya oleh [6] yang menggunakan metode interpolasi polinom Lagrange dan [7] menggunakan jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation*. Selain itu, [8] memprediksi harga saham menggunakan *triple exponential smoothing* hanya menggunakan model *multiplicative*. Penelitian ini bertujuan memprediksi harga saham harian syariah PT Bank Syariah Indonesia Tbk (BRIS.JK) hingga 54 hari ke depan dengan membandingkan akurasi model *Triple Exponential Smoothing multiplicative* dan *additive*. Hasil prediksi diharapkan dapat menjadi acuan bagi investor dalam pengambilan keputusan investasi jangka pendek. Prediksi dengan metode *triple exponential smoothing* digunakan karena data harga saham harian BRIS.JK menunjukkan pola flukstiasi acak serta terdapat *trend* dan musiman. Selain itu, metode ini mengutamakan tingkat kesalahan prediksi paling kecil dengan ukuran statistik MAPE (*Mean Absolute Presentage Error*). Dengan mengaplikasikan metode ini, diharapkan dapat membantu investor memperoleh gambaran prediksi pergerakan saham BRIS.JK di masa mendatang.

2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan studi kasus harga saham harian BRIS.JK dari 1 April 2024 sampai dengan 28 Mei 2025 sebanyak 270 data yang bersumber dari [9]. Penelitian ini menerapkan metode *triple exponential smoothing* model *multiplicative* dan *additive* berdasarkan data historis saham untuk memprediksi beberapa data yang mungkin

terjadi di masa yang akan datang. Penelitian ini dibatasi hanya mengkaji harga saham harian BRIS.JK tanpa memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan maupun penurunan harga saham. Proses penelitian ditunjukkan oleh gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart proses prediksi metode *triple exponential smoothing*

Pada proses awal penelitian yaitu melakukan studi literatur pendukung yang terdiri dari beberapa jurnal dan buku. Selanjutnya diambil data harian saham BRIS.JK, kemudian ditentukan konstanta pemulusan α , γ , dan β yang menghasilkan nilai MAPE terkecil. Setelah itu diterapkan metode *triple exponential smoothing* model *multiplicative* dan *additive* dengan bantuan *software R* dan *zaitun time series*. Keluaran program berupa model prediksi dan grafik hasil prediksi serta nilai MAPE untuk mengevaluasi hasil prediksi.

2.1 Metode *Exponential Smoothing*

Metode *exponential smoothing* merupakan suatu metode untuk memprediksi data *time series* dengan melakukan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi periode sebelumnya [3]. Metode ini cocok untuk data dengan pola musiman dan tren ataupun tanpa pola tertentu. Selain itu metode ini mudah diimplementasikan dan cepat dalam perhitungan.

2.2 Metode Triple Exponential Smoothing

Metode *triple exponential smoothing* merupakan salah satu metode *exponential smoothing* yang digunakan jika pola data menunjukkan fluktuasi. Metode ini menggunakan tiga persamaan pemulusan yaitu persamaan pemulusan keseluruhan, persamaan pemulusan komponen *trend* dan persamaan pemulusan komponen musiman. Berdasarkan model musimannya, terdapat dua model pada metode *triple exponential smoothing* yaitu model musiman *multiplicative* dan *additive*. Persamaan untuk *triple exponential smoothing* model *multiplicative* pada penelitian ini adalah sebagai berikut [10]:

Pemulusan keseluruhan:

$$S_t = \alpha \frac{X_t}{I_t} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$

Selanjutnya mencari pemulusan *trend* b_t dan pemulusan musiman I_t dengan persamaan:

$$b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (2)$$

$$I_t = \gamma \frac{X_t}{S_t} + (1 - \gamma)I_{t-L} \quad (3)$$

Nilai prediksi F_{t+m} ditentukan dengan persamaan :

$$F_{t+m} = (S_t + b_t m)I_{t-L+m} \quad (4)$$

Persamaan untuk *triple exponential smoothing* model *additive* adalah sebagai berikut [10]:

Persamaan pemulusan keseluruhan:

$$S_t = \alpha(X_t - I_{t-L}) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (5)$$

Persamaan pemulusan *trend* b_t dan pemulusan musiman I_t :

$$b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (6)$$

$$I_t = \gamma(X_t - S_t) + (1 - \gamma)I_{t-L} \quad (7)$$

Nilai prediksi F_{t+m} ditentukan dengan persamaan :

$$F_{t+m} = S_t + b_t m + I_{t-L+m} \quad (8)$$

Keterangan:

X_t : data aktual periode t

S_t : nilai pemulusan periode t

F_{t+m} : nilai prediksi periode m

α : nilai konstanta parameter pemulusan untuk data ($0 < \alpha < 1$)

β : konstanta pemulusan untuk parameter *trend* $0 \leq \beta \leq 1$

b_t : estimasi *trend*

γ : konstanta pemulusan untuk parameter musiman $0 \leq \gamma \leq 1$

I_t : estimasi musiman

m : periode yang diprediksi

L : panjangnya musiman ($L=3$).

2.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Salah satu cara untuk mengukur ketepatan nilai dugaan model yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata persentase absolut kesalahan yaitu dengan menghitung *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE lebih banyak digunakan untuk mengetahui besarnya penyimpangan dari hasil prediksi. Apabila nilai MAPE semakin kecil, maka hasil peramalan dikatakan semakin akurat [11]. Rumus untuk menghitung MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{y(t) - y'(t)}{y(t)} \right| \right) \times 100 \% \quad (9)$$

Keterangan :

- y_t : nilai observasi pada waktu ke- t
- y'_t : adalah nilai peramalan pada waktu ke- t
- n : banyaknya observasi.

2.4 Peramalan Model Terbaik

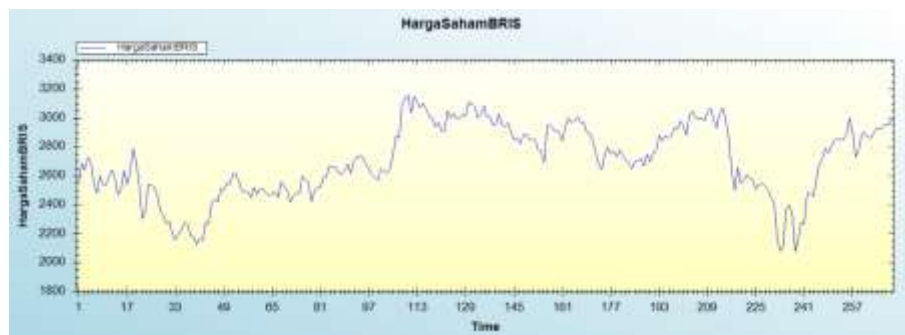
Untuk menentukan apakah model yang diperoleh sudah efisien atau belum dapat menggunakan ukuran statistik tingkat kesalahan hasil prediksi. Tingkat kesalahan hasil prediksi dapat dihitung melalui ukuran kesalahan dengan menggunakan MAPE. Kriteria nilai MAPE diberikan pada tabel 1 berikut [12]:

Tabel 1. Kriteria MAPE

Nilai MAPE (%)	Kriteria
< 10	Kemampuan prediksi sangat baik
10 - 20	Kemampuan prediksi baik
21 - 50	Kemampuan prediksi cukup
> 50	Kemampuan prediksi buruk

3 Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data harga penutupan saham harian BRIS.JK dari 1 April 2024 sampai dengan 28 Mei 2025 sebanyak 270 data. Data ini berdasarkan 5 hari kerja. Plot data saham BRIS.JK ditunjukkan oleh gambar 2 berikut:



Gambar 2. Grafik Plot Data Harga Saham BRIS.JK

Gambar 2 menunjukkan bahwa data harga harian saham BRIS.JK sebanyak 270 data berfluktuasi dan terdapat pengaruh musiman, dengan penurunan di bulan Juli 2024 dan kembali naik di awal Agustus 2024. Gambar 2 menunjukkan pola historis data aktual tidak stabil yang ditunjukkan dengan fluktuasi yang cenderung naik dari Agustus 2024 hingga Februari 2025, selanjutnya terjadi penurunan yang signifikan dari awal Maret hingga April 2025. Hal ini menjadi pertimbangan dalam menentukan nilai parameter α .

Data saham BRIS.JK dianalisis menggunakan metode *triple exponential smoothing* model *multiplicative* dan model *additive* untuk memperoleh model peramalan terbaik dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terkecil. Proses prediksi meliputi perhitungan konstanta parameter *smoothing* (α , β , dan γ) dengan cara *trial and error* dengan *range* nilai 0 sampai 1 [13] yang meminimumkan kesalahan prediksi.

3.1 Triple Exponential Smoothing Model Multiplicative

Tahap awal prediksi dilakukan dengan menentukan konstanta parameter *smoothing* α , γ , dan β menggunakan 100x *trial* yang menghasilkan nilai MAPE terkecil. Dari 100x *trial* diperoleh nilai $\alpha = 0,9$, $\gamma = 0,1$ dan $\beta = 0,1$ dengan nilai MAPE sebesar 2,15%. Nilai-nilai parameter pemulusan tersebut digunakan untuk mencari S_t , b_t dan I_t sehingga diperoleh persamaan:

$$S_t = 0,9X_t + (1 - 0,9)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (10)$$

$$b_t = 0,1(S_t - S_{t-1}) + (1 - 0,1)b_{t-1} \quad (11)$$

$$I_t = 0,1 \frac{X_t}{S_t} + (1 - 0,1)I_{t-L} \quad (12)$$

Sehingga diperoleh persamaan untuk mencari nilai prediksi:

$$F_{t+m} = (0,9X_t + 0,1(S_{t-1} + b_{t-1})) + (0,1(S_t - S_{t-1}) + (1 - 0,1)b_{t-1})m)I_{t-L+m} \quad (13)$$

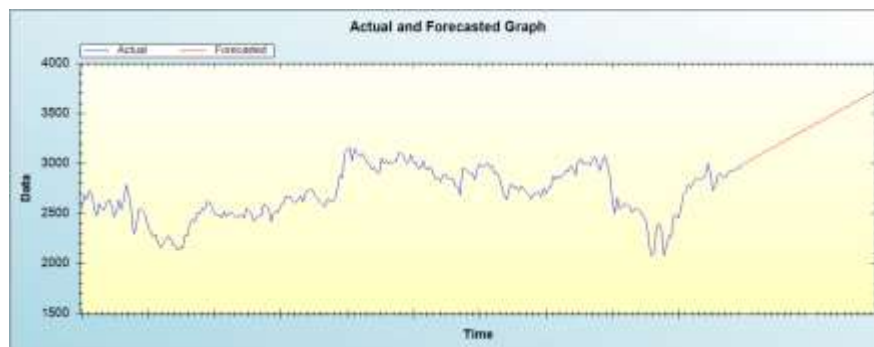
Hasil prediksi 54 hari ke depan dengan metode *Triple Exponential Smoothing Winter* model *multiplicative* menunjukkan harga saham BRIS.JK terus naik hingga Rp 3.731,00 pada 14 Agustus 2025. Hasil prediksi ditabulasi pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Prediksi Saham BRIS.JK dengan model *Multiplicative*

Tanggal	Prediksi Harga Saham	Tanggal	Prediksi Harga Saham
02/06/2025	3.000	09/07/2025	3.366
03/06/2025	3.019	10/07/2025	3.386
04/06/2025	3.038	11/07/2025	3.405
05/06/2025	3.041	14/07/2025	3.406
06/06/2025	3.060	15/07/2025	3.426
09/06/2025	3.079	16/07/2025	3.446
10/06/2025	3.081	17/07/2025	3.447
11/06/2025	3.101	18/07/2025	3.467
12/06/2025	3.119	21/07/2025	3.486
13/06/2025	3.122	22/07/2025	3.487
16/06/2025	3.141	23/07/2025	3.508
17/06/2025	3.160	24/07/2025	3.527
18/06/2025	3.162	25/07/2025	3.528

19/06/2025	3.182	28/07/2025	3.548
20/06/2025	3.201	29/07/2025	3.568
23/06/2025	3.203	30/07/2025	3.569
24/06/2025	3.223	31/07/2025	3.589
25/06/2025	3.242	01/08/2025	3.609
26/06/2025	3.244	04/08/2025	3.609
27/06/2025	3.264	05/08/2025	3.630
30/06/2025	3.283	06/08/2025	3.650
01/07/2025	3.284	07/08/2025	3.650
02/07/2025	3.304	08/08/2025	3.671
03/07/2025	3.323	11/08/2025	3.690
04/07/2025	3.325	12/08/2025	3.691
07/07/2025	3.345	13/08/2025	3.711
08/07/2025	3.364	14/08/2025	3.731

Berikut plot hasil perhitungan data aktual dan hasil prediksi metode *triple exponential smoothing model multiplicative*:



Gambar 3. Grafik data aktual dan hasil prediksi harga saham BRIS.JK.

Grafik plot pada gambar 3 menggambarkan data aktual yang ditunjukkan dengan garis berwarna biru dan hasil prediksi yang ditunjukkan dengan garis berwarna merah. Grafik plot pada gambar 3 menunjukkan bahwa hasil prediksi harga saham selama 54 hari ke depan semakin naik.

3.2 Triple Exponential Smoothing Model Additive

Tahap awal prediksi dilakukan dengan menentukan konstanta parameter *smoothing* α , γ , dan β menggunakan 100x *trial* yang menghasilkan nilai MAPE terkecil. Dari 100x *trial* diperoleh nilai $\alpha = 0,9$, $\gamma = 0,1$ dan $\beta = 0,1$ dengan nilai MAPE sebesar 2,15%. Nilai-nilai parameter pemulusan tersebut digunakan untuk mencari S_t , b_t dan I_t sehingga diperoleh persamaan:

$$S_t = 0,9(X_t - I_{t-L}) + (1 - 0,9)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (14)$$

$$b_t = 0,1(S_t - S_{t-1}) + (1 - 0,1)b_{t-1} \quad (15)$$

$$I_t = 0,1(X_t - S_t) + (1 - 0,1)I_{t-L} \quad (16)$$

Sehingga diperoleh:

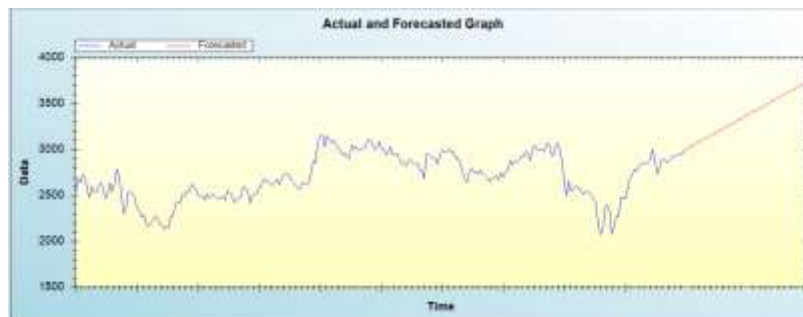
$$F_{t+m} = 0,9(X_t - I_{t-L}) + 0,1(S_{t-1} + b_{t-1}) + 0,1(S_t - S_{t-1}) + (0,9)b_{t-1} + I_{t-L+m} \quad (17)$$

Hasil prediksi 54 hari ke depan dengan metode *Triple Exponential Smoothing Winter model multiplicative* menunjukkan harga saham BRIS.JK terus naik hingga Rp 3.734,00 pada 14 Agustus 2025. Hasil prediksi ditabulasi pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Prediksi Saham BRIS.JK dengan model *Additive*

Tanggal	Prediksi Harga Saham	Tanggal	Prediksi Harga Saham
02/06/2025	3.002	09/07/2025	3.370
03/06/2025	3.020	10/07/2025	3.388
04/06/2025	3.038	11/07/2025	3.406
05/06/2025	3.043	14/07/2025	3.411
06/06/2025	3.061	15/07/2025	3.429
09/06/2025	3.079	16/07/2025	3.447
10/06/2025	3.084	17/07/2025	3.452
11/06/2025	3.102	18/07/2025	3.470
12/06/2025	3.120	21/07/2025	3.488
13/06/2025	3.125	22/07/2025	3.493
16/06/2025	3.143	23/07/2025	3.511
17/06/2025	3.161	24/07/2025	3.529
18/06/2025	3.166	25/07/2025	3.534
19/06/2025	3.184	28/07/2025	3.552
20/06/2025	3.202	29/07/2025	3.570
23/06/2025	3.207	30/07/2025	3.575
24/06/2025	3.224	31/07/2025	3.593
25/06/2025	3.243	01/08/2025	3.611
26/06/2025	3.248	04/08/2025	3.616
27/06/2025	3.265	05/08/2025	3.634
30/06/2025	3.284	06/08/2025	3.652
01/07/2025	3.289	07/08/2025	3.657
02/07/2025	3.306	08/08/2025	3.675
03/07/2025	3.325	11/08/2025	3.693
04/07/2025	3.330	12/08/2025	3.698
07/07/2025	3.347	13/08/2025	3.716
08/07/2025	3.366	14/08/2025	3.734

Plot hasil perhitungan data aktual dan hasil prediksi metode *triple exponential smoothing* model *additive* ditunjukkan oleh gambar 4 berikut:



Gambar 4. Grafik data aktual dan hasil prediksi harga saham BRIS.JK.

Grafik plot pada gambar 4 menggambarkan data aktual yang ditunjukkan dengan garis berwarna biru dan hasil prediksi yang ditunjukkan dengan garis berwarna merah. Grafik plot pada gambar 4 menunjukkan bahwa hasil prediksi harga saham model *additive* sama dengan model *multiplicative* yaitu semakin naik sampai 54 hari ke depan (menunjukkan adanya *trend*).

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *triple exponential smoothing* model *multiplicative* dan model *additive* sama-sama menghasilkan hasil prediksi saham BRIS.JK yang semakin naik selama 54 hari ke depan dari bulan Juni hingga Agustus 2025. Nilai MAPE yang diperoleh di bawah 10%, sehingga dapat dikatakan kedua model pada metode *triple exponential smoothing* menghasilkan kemampuan prediksi yang sangat baik. Hal ini dapat memberikan informasi bagi investor untuk menentukan keputusan apakah akan meningkatkan investasi di saham BRIS.JK atau bagi yang belum berinvestasi di saham ini dapat membeli saham tersebut untuk meningkatkan keuntungan di masa mendatang.

5 Daftar Pustaka

- [1] E. Safrina and Firdaus, "Perbandingan Saham Syariah Dan Saham Konvensional Dinilai Dari Aspek Profitabilitas Dan Dividen Pada Perusahaan Jii Dan Lq45," *MBISKU J. Manaj. Bisnis dan Keuang.*, vol. 1, no. 2, pp. 112–124, 2024, doi: 10.56633/mbisku.v1i2.844.
- [2] A. S. Anggraeni, R. C. Utama, and D. C. Wati, "Penghalusan eksponensial dan dekomposisi saham apple.inc," *J. Sintak*, vol. 1, no. 1, pp. 24–30, 2022, [Online]. Available: <https://journal.iteba.ac.id/index.php/jurnalsintak/article/view/25%0Ahttps://journal.iteba.ac.id/index.php/jurnalsintak/article/download/25/25>
- [3] S. D. Makridakis, *Metode dan Aplikasi Peramalan. Terjemahan Untung Sus Andriyanto dan Abdul basith.* . Jakarta: Erlangga , 1999.
- [4] M. A. D. Chandrasa, E. Lesmana, and E. Hertini, "Peramalan Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara Ke Indonesia Dengan Metode Holt-Winters Dan Hubungannya Terhadap Pendapatan Devisa Pariwisata," *Teorema Teor. dan Ris. Mat.*, vol. 5, no. 2, p. 230, 2020, doi: 10.25157/teorema.v5i2.3790.
- [5] N. Sofiyati and A. Winarni, "Application of the Triple Exponential Smoothing Method in Forecasting Covid-19 Cases in Central Java," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 20, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- [6] F. A. Pangruruk, S. P. Barus, and B. Siregar, "Peramalan Harga Saham Tutup Dengan Metode Interpolasi Polinom Lagrange," *Semin. Nas. Variansi ...*, no. Sns0, pp. 118–126, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/variانسistatistika/article/view/19488>
- [7] A. Trimulya, Sfaifurrahman, and F. A. Setyaningsih, "Implementasi jaringan syaraf tiruan metode backpropagation untuk memprediksi harga saham 1,3,"

Coding, vol. 03, no. 2, pp. 66–75, 2015.

- [8] N. Sofiyati, I. A. Saputro, and D. Puspita, “Prediksi Harga Saham Syariah dengan Triple Exponential Smoothing Multiplicative,” *Sq. J. Math. Math. Educ.*, vol. 6, no. 2, pp. 171–177, 2024.
- [9] “Bank Syariah Indonesia.” Accessed: Jul. 22, 2025. [Online]. Available: https://ir.bankbsi.co.id/historical_price.html?date_start=20240401&date_end=20250531
- [10] D. C. Montgomery, *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. New Jersey: John Wiley & Sons. Inc., 2008.
- [11] C. Hudiyanti, F. Bachtiar, and B. Setiawan, “Perbandingan Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara di Bandara Ngurah Rai,” *urnal Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 2667–2672, Jan. 2019.
- [12] D. I. Purnama and O. P. Hendarsin, “Peramalan Jumlah Penumpang Berangkat Melalui Transportasi Udara di Sulawesi Tengah Menggunakan Support Vector Regression (SVR),” *Jambura J. Math.*, vol. 2, no. 2, pp. 49–59, Mar. 2020, doi: 10.34312/jjom.v2i2.4458.
- [13] D. Rosadi, *Ekonometrika Dan Analisis Runtun Waktu Terapan*. Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2012.