

Analisis Perbandingan Metode *Double Moving Average* dengan *Double Exponential Smoothing* pada Peramalan Harga Saham Perbankan

Dara Dinanti¹, Suryati²

¹Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera

Email: ¹daradinantimath18@gmail.com, ²sitepuati@gmail.com

ABSTRAK

Dalam upaya untuk membuat keputusan yang lebih baik, peramalan adalah teknik yang digunakan untuk mengukur ketidakpastian masa depan. Untuk menentukan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE), penelitian ini membandingkan dan membedakan dua metodologi peramalan, yaitu *Double Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing*. Untuk penelitian ini, harga penutupan saham sektor perbankan BBKA, BBRI, BMRI, dan BBNI dari Januari 2018 hingga Desember 2020 digunakan sebagai sumber data. Diketahui bahwa metode terbaik yang digunakan untuk meramalkan harga penutupan saham BBKA adalah metode DES dengan parameter $\alpha = 0,9$, nilai MAPE 0,89%, metode terbaik yang digunakan untuk meramalkan harga penutupan saham BBRI adalah metode DES dengan parameter $\alpha = 0,9$, nilai MAPE 1,33%, metode terbaik yang digunakan untuk meramalkan harga penutupan saham BMRI adalah metode DES dengan parameter $\alpha = 0,9$, nilai MAPE 1,24% dan metode terbaik yang digunakan untuk meramalkan harga penutupan saham BBNI adalah metode DES dengan parameter $\alpha = 0,9$ dan nilai MAPE 1,83%.

Kata kunci: Peramalan Harga Saham, *Double Exponential Smoothing*, *Double Moving Average*, MAPE

ABSTRACT

In an effort to make better decisions, forecasting is a technique used to gauge future uncertainty. In order to determine the value of the Mean Absolute Percentage Error, this study compares and contrasts two forecasting methodologies, namely Double Moving Average and Double Exponential Smoothing (MAPE). For this study, closing prices for the banking sector shares of BBKA, BBRI, BMRI, and BBNI from January 2018 to December 2020 were used as the data source. It is known that the best method used to predict the closing of BBKA shares is the Double Exponential Smoothing method with parameter $\alpha = 0,9$, MAPE value 0.89%, the best method used to predict the closing of BBRI shares is the Double Exponential Smoothing method with Parameter $\alpha = 0,9$, MAPE value is 1.33%, the best method used to predict the closing of BMRI shares is the Double Exponential Smoothing method with parameter $\alpha = 0,9$, MAPE value 1.24% and the best method used to predict the closing of BBNI shares is the Double Exponential Smoothing method with parameter $\alpha = 0,9$, MAPE value 1.83%.

Keywords: Stock Price Forecasting, *Double Exponential Smoothing*, *Double Moving Average*, MAPE

A. Pendahuluan

Dalam upaya untuk membuat keputusan yang lebih baik, peramalan adalah teknik yang digunakan untuk mengukur ketidakpastian masa depan. Pendekatan peramalan telah berlipat ganda dan berkembang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan berkat penciptaan teknik peramalan yang lebih kontemporer dan kemajuan perangkat lunak komputer (Makridakis, 2007).

Pendekatan *smoothing* dapat meramalkan data historis dalam beberapa cara yang berbeda. Penyelidikan pola hubungan antara variabel yang akan diestimasi dan variabel deret waktu menjadi dasar pendekatan peramalan deret waktu (Douglas, 2015). Pendekatan deret waktu dapat secara luas dibagi menjadi metode Rata-rata dan metode Lainnya (yang meliputi Rata-Rata Sederhana, Rata-Rata Pergerakan Tunggal dan Rata-Rata Pergerakan Ganda). Jika angka yang diamati tidak menunjukkan pola

atau aspek musiman, pendekatan Rata-Rata Sederhana akan menghasilkan proyeksi yang akurat (Liang-Ying, 2016).

Pendekatan *Single Moving Average* memiliki kelemahan, termasuk kebutuhan penyimpanan yang lebih tinggi dan ketidakmampuan untuk menangani tren atau musiman yang dikenali. Kekurangan dari pendekatan Rata-Rata Sederhana dan metode Rata-Rata Pergerakan Tunggal ditemukan diselesaikan dengan metode Rata-Rata Pergerakan Ganda.

Salah satu pendekatan deret waktu yang memanfaatkan pembobotan data historis untuk memprediksi adalah metode pemulusan eksponensial. Deret waktu dengan pola tren, siklus, musiman, dan stasioner semuanya dapat diramalkan menggunakan deret waktu (Karmaker, 2017). Saat menganalisis data, penting untuk memperhatikan pola data. Jika datanya stasioner, maka menggunakan metode rata-rata bergerak atau *Single Exponential Smoothing* cukup tepat. Namun, jika data menunjukkan tren linier, maka *Double Exponential Smoothing* adalah model yang baik untuk digunakan (Ana, 2011).

Teknik penghalusan yang hampir sama dengan teknik perataan *Double Moving* adalah *The Double Exponential Smoothing Brown*. Prosedur *Smoothing* akan diulang dua kali dalam pendekatan *Double Exponential Smoothing*. Saat memprediksi data dengan pola data tren, pendekatan pemulusan eksponensial ganda sangat ideal.

Pasar modal merupakan wadah bagi pembeli dan penjual yang mencari uang. Penjual yang dituju adalah bisnis yang membutuhkan modal. Selain penjual, ada pembeli lain, yang dikenal sebagai investor, yang membeli modal bisnis dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan. (Sari Dewi & Vijaya, 2018).

Salah satu pasar modal Indonesia adalah Bursa Efek Indonesia. Menurut informasi statistik dari Bursa Efek Indonesia pada Februari 2021, saham sektor perbankan memimpin dalam hal kapitalisasi pasar dan jumlah dolar dari aktivitas perdagangan saham. Tak disangka saham-saham di sektor keuangan terus diminati investor dan aktif dipertukarkan setiap hari di lantai perdagangan bursa. Saham perbankan besar, yang menyumbang sebagian besar nilai transaksi saham di sektor keuangan, yaitu Bursa Bank Central Asia (BBCA), Bursa

Bank Rakyat Indonesia (BBRI), Bursa Bank Mandiri (BMRI) dan Bursa Bank Negara Indonesia (BBNI).

Pada penelitian sebelumnya (Nopiani, 2021) yang menerapkan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* pada proyeksi harga saham (studi kasus pada harga saham PT. Kimia Farma Tbk), ditemukan bahwa metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,5$ dan nilai MSE 634.337 adalah pendekatan yang paling efektif. Pendekatan *Moving Average*, dengan waktu rata-rata 4 periode dan nilai MAPE 5,7%, ditemukan sebagai metode terbaik dalam jurnal penelitian Mahruz setelah dilakukan analisis perbandingan metode *Exponential Smoothing* dan *Moving Average* untuk mengantisipasi kuantitas produksi garam di Madura (Mahruz, 2021). Ditemukan, menurut Cinthia, bahwa *Double Exponential Smoothing* memiliki akurasi yang lebih tinggi dengan $\alpha = 0,4$ dan MAPE 3,355 dalam penelitiannya membandingkan *Double Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* untuk Memprediksi Jumlah Kedatangan Wisatawan Internasional di Bandara Ngurah Rai (Cinthia, 2019).

Berdasarkan hal-hal di atas, peramalan dilakukan untuk memutuskan apakah akan membeli dan menjual saham karena harga saham berfluktuasi dan kemungkinan tren naik atau turun. *Double Moving Average* (DMA) dan *Double Exponential Smoothing* (DES) adalah dua teknik peramalan yang sangat baik untuk data tren. Penulis akan melakukan penelitian untuk membandingkan pendekatan DMA dan DES untuk memproyeksikan harga saham perbankan.

1. Peramalan

Peramalan adalah metode untuk menghitung potensi permintaan masa depan. Untuk situasi permintaan pasar yang rumit dan dinamis, peramalan diperlukan. Dua jenis teknik peramalan adalah teknik kuantitatif dan teknik kualitatif. Dibandingkan dengan teknik kualitatif, yang dapat dibagi menjadi kategori eksploratif dan normatif, metode kuantitatif dapat diklasifikasikan ke dalam seri terkait dan pendekatan kausal. Prasyarat berikut harus dipenuhi sebelum menerapkan metode kuantitatif:

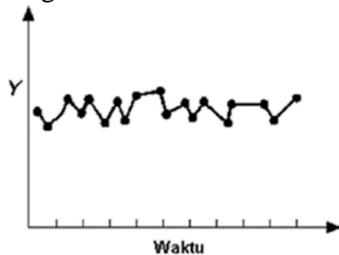
Tersedianya informasi/data masa lalu.

- Ketersediaan data dan informasi waktu.
- Informasi tersebut mampu diubah menjadi data numerik
- Dapat diharapkan bahwa titik data historis dapat ditoleransi dan akan bertahan di masa mendatang. Metode deret waktu adalah pendekatan kuantitatif yang paling banyak digunakan.

Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis:

1. Pola Horizontal (Stasioner)

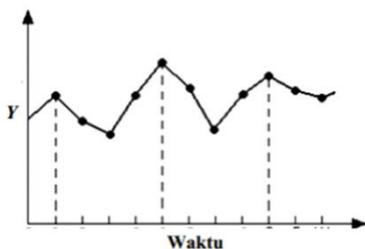
Fenomena ini terjadi ketika data berfluktuasi di luar kisaran normal. Titik data horizontal disorot pada gambar 1.



Gambar 1. Pola.Data.Horizontal

2. Pola Musiman

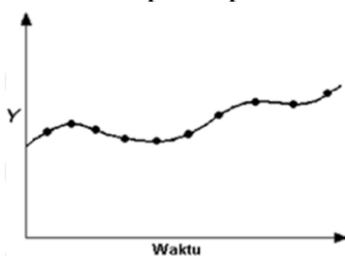
Pola data ini muncul ketika pengaruh musiman memiliki dampak yang signifikan terhadap nilai data. Gambar 2 menggambarkan tren data musiman.



Gambar 2. Pola.Data Musiman

3. Pola.Siklis

Ketika ada tren naik atau turun yang konsisten dalam data, pola data ini muncul. Pola data siklis ditampilkan pada Gambar 3.

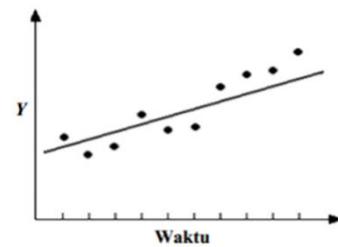


Gambar 1. Pola Data Siklis

4. Pola Trend

Pola data ini muncul ketika data cenderung naik atau turun dari waktu ke waktu relatif

terhadap data pengamatan. Ditampilkan pola data trend pada gambar 4.



Gambar 2. Pola Data Trend

2. Metode Rata-Rata Bergerak Ganda (Double Moving Average)

Komponen tren saat ini tidak dapat diatasi dengan pendekatan rata-rata bergerak tunggal ketika digunakan sebagai perkiraan untuk waktu mendatang. Menurut Gaspersz, prosedur berikut digunakan untuk menghitung prediksi menggunakan metode Rata-Rata Pergerakan Ganda (Gaspersz, 2005):

1. Menghitung Single Moving Average (S'_t)

$$(S'_t) = \frac{X_t + X_{t+1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

- X_t : nilai aktual
- S'_t : Moving Average tahap pertama
- n : orde waktu

2. Menghitung Double Moving Average (S''_t)

$$(S''_t) = \frac{S'_t + S'_{t-1} + S'_{t-2} + \dots + S'_{t-n+1}}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

- S''_t : Moving Average tahap kedua
- S'_{t-1} : Moving Average tahap pertama
- n : orde waktu

3. Menentukan besarnya konstanta (a_t)

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t \quad (3)$$

Keterangan:

- a_t : konstanta peramalan
- S'_t : Moving Average tahap pertama
- S''_t : Moving Average tahap kedua

4. Menentukan besarnya koefisien trend (b_t)

$$b_t = \frac{2}{n-1} (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

Keterangan:

- b_t : koefisien trend
- S'_t : Moving Average tahap pertama
- S''_t : Moving Average tahap kedua
- n : orde waktu

5. Menentukan besarnya ramalan (F_{t+m})

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) \quad (5)$$

Keterangan:

F_{t+m} : peramalan

m : jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

3. Metode Pemulusan (*Smoothing*)

Dengan merata-ratakan suatu rangkaian data sedemikian rupa sehingga jarak dan jumlah datanya cenderung hampir seimbang, maka metode pemulusan adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengorganisasikan data historis menurut musim atau pola data yang terjadi. Berikut rumusnya:

1. Menentukan *Single Exponential Smoothing* (S'_t)

$$(S'_t) = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \quad (6)$$

Keterangan:

S'_t : pemulusan tahap pertama

S'_{t-1} : pemulusan tahap pertama

X_t : nilai aktual

α : parameter pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

2. Menentukan *Double Exponential Smoothing* (S''_t)

$$(S''_t) = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \quad (7)$$

Keterangan:

S''_t : pemulusan tahap kedua

S''_{t-1} : pemulusan tahap kedua

α : parameter pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

3. Menentukan besarnya konstanta pemulusan (a_t)

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t \quad (8)$$

Keterangan:

a_t : Konstanta pemulusan

S'_t : pemulusan tahap pertama

S''_t : pemulusan tahap kedua

4. Menentukan besarnya komponen *trend* (b_t)

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \quad (9)$$

Keterangan:

b_t : koefisien *trend*

S'_t : pemulusan tahap pertama

S''_t : pemulusan tahap kedua

α : parameter pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

5. Menentukan besarnya ramalan (F_{t+m})

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) \quad (10)$$

Keterangan:

F_{t+m} : peramalan

m : jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

4. Ukuran Ketelitian Peramalan

Nilai parameter peramalan dinilai menggunakan metrik akurasi peramalan. Jika nilai variabel yang diproyeksikan cocok dengan nilai sebenarnya, prediksinya akurat. Perbedaan antara nilai aktual variabel dan nilai yang diantisipasi untuk waktu yang sama dikenal sebagai kesalahan peramalan. Variasi yang muncul saat memprediksi hasil dalam waktu yang sama dapat digambarkan sebagai berikut:

$$e_t = X_t - F_t \quad (11)$$

Keterangan:

e_t : kesalahan (selisih)

X_t : nilai aktual

F_t : nilai peramalan

Beberapa rumus yang dapat mengukur ketelitian peramalan sebagai berikut:

1. *Mean Square Error* (MSE)

Mean Square Error, juga dikenal sebagai kesalahan kuadrat rata-rata, mengurangi kesalahan peramalan yang lebih rendah dari satu unit sambil meningkatkan dampak angka kesalahan yang besar.

$$MSE = \sum_t^N \frac{e_t^2}{N} \quad (12)$$

Keterangan:

N : banyaknya periode

e_t : kesalahan periode ke- t

2. *Sum of Square Error* (SSE)

Sum of Square Error sering dikenal sebagai jumlah kuadrat kesalahan, menghitung jumlah kuadrat deviasi.

$$SSE = \sum_t^N e_t^2 \quad (13)$$

3. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE adalah rata-rata selisih persentase total antara data aktual dan data prediksi. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung MAPE.

$$MAPE = \sum_{t=1}^N \frac{|PE_t|}{N} \quad (14)$$

Persentase *error* merupakan kesalahan persentase dari suatu peramalan:

$$PE = \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\% \quad (15)$$

Keterangan:

PE_t : persentase *error* pada periode ke- t

5. Pasar Modal dan Saham

Pasar modal adalah fungsi yang mencakup lembaga dan profesi yang terkait dengan efek, perusahaan publik yang terkait dengan efek

yang mereka keluarkan, dan publik yang menerbitkan dan memperdagangkan efek. Sekuritas seperti saham berfungsi sebagai bukti kepemilikan perusahaan. Pemegang saham yang mendapat keuntungan berhak melakukannya. Salah satu alat pasar keuangan yang paling sering digunakan adalah saham. Sebaliknya, saham merupakan pilihan yang populer di kalangan investor sebagai jenis investasi karena dapat memberikan tingkat keuntungan yang tinggi.

B. Metode Penelitian

Data pada penelitian ini di analisis menggunakan metode DMA dan DES. Metode DMA dapat dilakukan dengan cara:

1. Mencari rata-rata periode waktu peramalan menggunakan cara mencoba-coba (*trial and error*).
2. Menghitung nilai *Single Moving Average* untuk menentukan hasil ramalan tahap pertama dengan persamaan (1).
3. Menghitung nilai *Double Moving Average* untuk menentukan hasil ramalan tahap kedua dengan persamaan (2).
4. Mencari nilai konstanta a_t dengan persamaan (3)
5. Mencari nilai komponen *trend* b_t dengan persamaan (4)
6. Menghitung nilai hasil ramalan dengan persamaan (5)
7. Menghitung nilai MAPE menggunakan persamaan (14)

Analisis selanjutnya menggunakan metode DES dengan cara:

1. Mencari nilai parameter yang akan digunakan dengan cara mencoba-coba (*trial and error*).
2. Menghitung nilai *Single Exponential Smoothing* untuk menentukan hasil ramalan tahap pertama dengan persamaan (6)
3. Menghitung nilai DMA untuk menentukan hasil ramalan tahap kedua dengan persamaan (7)
4. Mencari nilai konstanta pemulusan a_t dengan persamaan (8)
5. Mencari nilai komponen *trend* b_t dengan persamaan (9)
6. Menghitung nilai hasil ramalan dengan persamaan (10)
7. Menghitung nilai MAPE menggunakan persamaan (14)

C. Hasil dan Pembahasan

Data sekunder dari Bursa Efek Indonesia digunakan dalam penelitian ini. Untuk pemeriksaan ini diperlukan data sekunder harga penutupan industri perbankan yaitu harga saham BBKA, BBNI, BMRI dan BBRI pada periode Januari 2018 - Desember 2021.

Tabel 1. Data Harga Penutupan Saham BBKA, BBRI, BMRI dan BBNI

Harga Penutupan Saham Perbankan					
Tahun	Periode	BBNI	BBRI	BMRI	BBKA
2018	Jan	9400	3700	8150	22725
	Feb	9725	3780	8300	23175
	Mar	8675	3600	7675	23300
	Apr	8050	3220	7125	22100
	Mei	8475	3080	7050	22700
	Jun	7050	2840	6850	21475
	Jul	7400	3070	6650	23275
	Agu	7800	3180	6900	24800
	Sep	7400	3150	6725	24150
	Okt	7325	3150	6850	23650
	Nov	8500	3620	7400	26050
	Des	8800	3660	7375	26000
2019	Jan	9075	3850	7450	28175
	Feb	8800	3850	7125	27575
	Mar	9400	4120	7450	27750
	Apr	9600	4370	7725	28750
	Mei	8400	4100	7675	29100
	Jun	9200	4360	8025	29975
	Jul	8475	4480	7975	30950
	Agu	7700	4270	7250	30500
	Sep	7350	4120	6975	30350
	Okt	7675	4210	7025	31450
	Nov	7500	4090	6975	31400
	Des	7850	4400	7675	33425
2020	Jan	7200	4460	7550	32400
	Feb	7025	4190	7275	31450
	Mar	3820	3020	4680	27625
	Apr	4100	2730	4460	25850
	Mei	3830	2950	4470	25950
	Jun	4580	3030	4950	28475
	Jul	4600	3160	5800	31200
	Agu	5100	3510	5950	31375
	Sep	4440	3040	4960	27100
	Okt	4740	3360	5775	28950
	Nov	6000	4090	6325	31025
	Des	6175	4170	6325	33850

1. Karakteristik Data Harga Saham

Perbankan

Berikut adalah hasil analisis terhadap Karakteristik data pada harga penutupan saham perbankan BBKA, BBRI, BMRI dan BBNI dari data tabel 1.

Tabel 2. Karakteristik Harga Penutupan Saham BBKA, BBRI, BMRI dan BBNI

Variabel	Mean	Variance	Skewness	Kurtosis
BBKA	27723.611	3531.572	-0.147	-1.151
BBRI	3666.111	544.37	-0.070	-1.462
BMRI	6802.639	1048.705	-0.970	0.146
BBNI	7256.528	1786.621	-0.650	-0.727

2. Pemilihan Metode Terbaik

Pendekatan optimum dipilih sehingga nilai prediksi sedekat mungkin dengan nilai sebenarnya. MAPE adalah nilai yang digunakan sebagai kriteria untuk memilih teknik yang optimal.

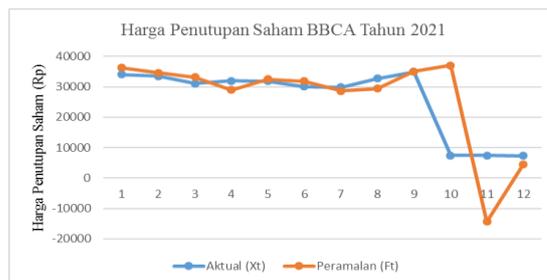
2.1 Pemilihan Metode Terbaik BBKA

Berikut adalah nilai MAPE dari kedua metode DMA dan DES.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Harga Saham BBKA

Metode	Parameter	MAPE
DMA	2 periode	7.56%
	3 Periode	8.23%
	5 Periode	10.17%
DES	$\alpha = 0,1$	6.43%
	$\alpha = 0,5$	3.73%
	$\alpha = 0,9$	0.89%

Metode peramalan yang akan digunakan berdasarkan nilai MAPE terkecil adalah metode DES dengan parameter $\alpha = 0,9$ dan nilai MAPE 0,89%, seperti terlihat pada tabel di atas. Diketahui pula bahwa nilai prakiraan harga penutupan saham BBKA 2021 memiliki selisih yang cukup signifikan dengan data aktual, yaitu sebesar Rp 29.615 pada Oktober 2021. $F(t + m) = 7300.25 + (-87.75)(m)$ adalah model persamaan untuk persamaan peramalan, di mana m adalah jumlah periode masa depan yang akan diprediksi.



Gambar 5. Plot Data Harga Penutupan Saham BBKA 2021

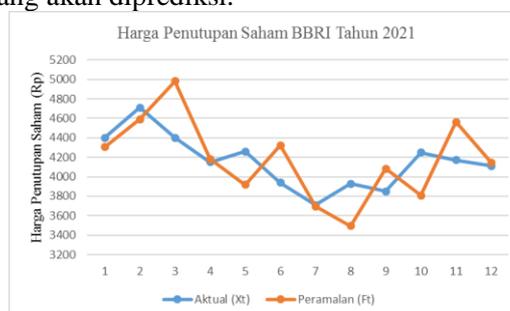
2.2 Pemilihan Metode Terbaik BBRI

Berikut adalah nilai MAPE dari kedua metode DMA dan DES.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Harga Saham BBRI

Metode	Parameter	MAPE
DMA	2 periode	12.52%
	3 Periode	13.50%
	5 Periode	17.17%
DES	$\alpha = 0,1$	9.30%
	$\alpha = 0,5$	5.86%
	$\alpha = 0,9$	1.33%

Metode peramalan yang akan digunakan berdasarkan nilai MAPE terkecil adalah metode DES dengan parameter $\alpha = 0,9$ dan nilai MAPE 0,89%, seperti terlihat pada tabel di atas. Diketahui pula bahwa nilai prakiraan harga penutupan saham BBKA 2021 memiliki selisih yang cukup signifikan dengan data aktual, yaitu sebesar Rp 29.615 pada Oktober 2021. $F(t + m) = 7300.25 + (-87.75)(m)$ adalah model persamaan untuk persamaan peramalan, di mana m adalah jumlah periode masa depan yang akan diprediksi.



Gambar 6. Plot Data Harga Penutupan Saham BBRI 2021

2.3 Pemilihan Metode Terbaik BMRI

Berikut adalah nilai MAPE dari kedua metode DMA dan DES.

Tabel 5. Kriteria Penilaian Harga Saham BMRI

Metode	Parameter	MAPE
DMA	2 periode	12.52%
	3 Periode	13.50%
	5 Periode	14.98%
DES	$\alpha = 0,1$	9.53%
	$\alpha = 0,5$	5.67%
	$\alpha = 0,9$	1.24%

Metode Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,9$ dan nilai MAPE 1,24% akan digunakan sebagai metode peramalan berdasarkan tabel di atas. Diketahui bahwa nilai peramalan harga penutupan saham BMRI 2021 secara keseluruhan mendekati harga sebenarnya dan harga tersebut merupakan selisih terbesar. Saham BMRI akan ditutup pada November 2021 dengan harga Rp. 1.000.00. Persamaan peramalan memiliki model $F(t+m) = 7023 + 4,5(m)$, di mana m adalah jumlah total periode masa depan yang diproyeksikan.



Gambar 7. Plot Data Harga Penutupan Saham BMRI 2021

2.4 Pemilihan Metode Terbaik BBNI

Berikut adalah nilai MAPE dari kedua metode DMA dan DES.

Tabel 6. Kriteria Penilaian Harga Saham BMRI

Metode	Parameter	MAPE
DMA	2 periode	16.29%
	3 Periode	19.69%
	5 Periode	26.66%
DES	$\alpha = 0,1$	12.15%
	$\alpha = 0,5$	7.62%
	$\alpha = 0,9$	1.83%

Berdasarkan tabel diatas maka metode peramalan yang akan digunakan berdasarkan nilai MAPE terkecil adalah metode Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,9$ dan nilai MAPE sebesar 1,83% dan diketahui nilai peramalan harga penutupan saham BBNI 2021 secara keseluruhan mendekati harga sebenarnya dan perbedaan terbesar adalah harga. penutupan saham BBNI terjadi pada Oktober 2021 seharga Rp1.583,00. Model persamaan untuk persamaan peramalan adalah $F(t+m) = 6751,5 + (-166,5)(m)$ dimana m adalah jumlah periode mendatang yang akan diramalkan.



Gambar 8. Plot Data Harga Penutupan Saham BBNI 2021

D. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan:

Menurut studi dan diskusi, pendekatan DES adalah cara yang paling akurat untuk memperkirakan harga penutupan saham BBNI dengan $\alpha = 0,9$ dan nilai MAPE 0,89% diperoleh model persamaan peramalan yaitu $F_{t+m} = 7300,25 + (-87,75)(m)$. Metode terbaik yang digunakan untuk meramalkan harga penutupan saham BBNI adalah metode DES dengan $\alpha = 0,9$ dan nilai MAPE 1,33% diperoleh model persamaan peramalan yaitu $F_{t+m} = 4109 + (-55,8)(m)$. Metode terbaik yang digunakan untuk meramalkan harga penutupan saham BMRI adalah metode DES dengan $\alpha = 0,9$ dan nilai MAPE 1,24% diperoleh model persamaan peramalan yaitu $F_{t+m} = 7023 + 4,5(m)$. Metode terbaik yang digunakan untuk meramalkan harga penutupan saham BBNI adalah metode DES dengan $\alpha = 0,9$ dan nilai MAPE 1,83% diperoleh model persamaan

peramalan yaitu $F_{t+m} = 6751,5 + (-166,5)(m)$.

2. Saran

Kepada peneliti selanjutnya diharapkan dapat menerapkan ketepatan ramalan, pemilihan rataan periode waktu peramalan dan nilai parameter pemulusan (α) selain yang digunakan penulis agar dapat membandingkan dengan hasil dari penulis.

E. Daftar Pustaka

- Makridakis, S, Wheelwright, S.C., and McGee, V.E, 2007. *Metode dan Aplikasi Peramalan*, jilid 1, edisi revisi (terj.), Tangerang: Binarupa Aksara.
- Douglas C. Montgomery, Cheryl L. Jennings, and Murat Kulahci. 2015. *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. Canada: John Wiley and Sons, Inc.
- Liang-Ying Wei, 2016. *A Hybrid ANFIS Model Based On Empirical Mode Decomposition for Stock Time Series Forecasting*. Applied Soft Computing.
- Karmaker, C. L., Halder, P. K., and Sarker, E, 2017. *A Study of Time Series Model for Predicting Jute Yarn Demand: International Journal of industrial engineering.*, DOI:10.115/2017/2061260. 1-8.
- Ana Corberan-Vallet, Jose D. Bermudez, and Enriqueta Vercher, 2011. *Forecasting Correlated Time Series with Exponential smoothing models*. International Journal of Forecasting, pp.252-265.
- Sari Dewi, Gusti Ayu Ketut Rencana, dan Diota Prameswari Vijaya, 2018. *Investasi dan Pasar Modal Indonesia*, Depok: Rajawali Pers.
- Nopiani, 2021. *Aplikasi Metode.Moving Average dan Smoothing Exponential pada Proyeksi Harga Saham (Studi Kasus pada Harga.Saham KAEF)*, Mabis, vol. 12, no. 2, pp. 1-11.
- Mahruz, Tony, 2021. *Perbandingan Meotde Exponential Smoothing dan Moving Average pada Peramalan Jumlah Produksi Garam di Madura*. Zeta Math Journal, vol 6 No.1, pp. 17-23.
- Cinthia, Fitra, 2019. *Perbandingan Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara di Bandara Ngurah Rai*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 3, no. 3, pp. 2667-2672.
- Gaspersz, V, 2005. *Production Planning and Inventory Control*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.