
Eksplorasi Metode *Double Exponential Smoothing* pada Peramalan Nilai Tukar USD Terhadap Rupiah

Edy Widodo¹, Bella Destia^{1*}, Febi Permata Putri¹, Riski Pratama Ramadhan¹

¹Departemen Statistika, Fakultas MIPA,
Universitas Islam Indonesia, Sleman, 55584, Indonesia

* Corresponding author, email: 18611041@students.uii.ac.id

Abstract

Currency exchange rate is the price of one unit in domestic currency against foreign currencies. Exchange rates change over time depending on the supply and demand for foreign exchange relative to the domestic currency. This study aims to predict changes in the USD exchange rate against the Rupiah in 2021 using the DES method. The use of the DES method in this forecasting takes into account that the data to be used has a trend which is characterized by the tendency of the data to move up and down over a long period of time. The DES method can also determine the trend equation for the second most extensive smoothing data through a smoothing process. This forecasting system captures patterns from past data and then uses it to project future data. The results of forecasting the USD exchange rate against the Rupiah from 2021 to 2022 show that the exchange rate ranges from IDR 14,512 to IDR 14,744 with a MAPE value of 1.93%.

Keywords: *Double Exponential Smoothing, Exchange Rate, Forecasting*

Abstrak

Nilai tukar mata uang merupakan harga satu unit dalam mata uang domestik terhadap mata uang asing. Nilai tukar berubah setiap waktu tergantung pada jumlah penawaran dan permintaan valuta asing relatif terhadap mata uang domestik. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan perubahan nilai tukar USD terhadap Rupiah tahun 2021 dengan menggunakan metode DES. Penggunaan metode DES dalam peramalan ini dengan pertimbangan bahwa data yang akan digunakan terdapat *trend* yang ditandai dengan kecenderungan data bergerak naik dan turun dalam jangka waktu yang lama. Metode DES juga dapat menentukan persamaan tren data permulusan kedua paling luas melalui proses *smoothing*. Sistem peramalan ini menangkap pola dari data yang telah lalu untuk digunakan dalam memproyeksikan data yang akan datang. Hasil peramalan nilai tukar USD terhadap Rupiah tahun 2021 hingga 2022 menunjukkan nilai tukar yang berkisar antara Rp14.512,- hingga Rp14.744,-, dengan nilai MAPE sebesar 1.93%.

Kata Kunci: *Double Exponential Smoothing, Nilai Tukar, Peramalan*

1. Pendahuluan

Peramalan terhadap sesuatu yang akan terjadi dan penyusunan rencana yang akan datang adalah pemikiran di kehidupan sekarang ini. Dengan memanfaatkan dasar fenomena yang sudah ada dan gejala yang diamati berulang-ulang bisa menghasilkan ramalan yang baik yaitu yang bukan berdasarkan spekulasi atau opini. Sebagai contoh, uang sangat diperlukan dalam bertransaksi jual beli di kehidupan sehari-hari sebagai alat tukar antara dua belah pihak yang dapat diterima secara sah dan karena berbedanya nilai mata uang di setiap negara maka dibuatlah mekanisme untuk mengakses nilai tukar

melalui teori yang membandingkan antara nilai tukar satu negara dengan negara lainnya. Nilai tukar mata uang mustahil dihitung dan diramalkan berdasarkan perkiraan semata. Dengan adanya pengamatan secara berkala perbandingan dan pergerakan nilai mata uang maka dapat diramalkan serta diperhitungkan secara presisi.

Perekonomian internasional banyak mempengaruhi perekonomian Indonesia, untuk hidup berekonomi masyarakat membutuhkan nilai tukar Rupiah. Dalam penelitian [1] tentang prediksi nilai kurs dollar AS mengindikasikan bahwa perbedaan nilai tukar mata uang memudahkan kegiatan pengekspor dan pengimporan barang dagang. Naik turunnya nilai tukar Rupiah terhadap USD dapat berimbas kepada sektor produksi industri baik ekspor ataupun impor, sehingga diperlukannya peramalan nilai tukar mata uang yang dapat digunakan untuk membantu menyusun rencana maupun kebijakan perekonomian nasional mendatang.

Pada penelitian sebelumnya masih sedikit yang berfokus pada metode *Double Exponential Smoothing* (DES) untuk peramalan nilai tukar USD terhadap Rupiah. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengkaji peramalan nilai tukar USD terhadap Rupiah dengan menggunakan metode DES. Karakteristik data yang diperoleh mengandung unsur tren sehingga sangat cocok menggunakan metode DES untuk memproyeksikan nilai tukar yang akan datang.

2. Material dan Metode

Data dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Portal Statistik Perdagangan melalui situs satudata.kemendag.go.id [2] berupa data historis nilai tukar USD terhadap Rupiah dari bulan Januari tahun 2010 hingga bulan Juli tahun 2021.

Adapun tahapan penelitian pada penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah yang akan diteliti
2. Meng-*input* data nilai tukar USD terhadap Rupiah tahun 2010–2021 ke *Rstudio*
3. Melakukan analisis deskriptif untuk memperoleh gambaran umum dari data
4. Membagi data menjadi data training sebesar 80% dan sisanya untuk menguji.
5. Melakukan analisis DES
6. Menentukan nilai parameter α dan β optimum untuk peramalan
7. Melakukan peramalan tahun 2021 dengan $m = 12$ atau untuk 12 periode ke depan
8. Menghitung nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)
9. Membuat plot dari data aktual dengan hasil peramalan
10. Kesimpulan

2.1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah suatu metode pengumpulan atau penyajian data guna mendapatkan informasi yang bermanfaat. Analisis deskriptif menampilkan data dengan ringkas dan jelas, dan menyediakan informasi dasar dari seluruh data yang ada. Informasi yang diperoleh seperti ukuran kumpulan, sebaran, dan tren dari data [3].

2.2. Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah melakukan prediksi mengenai sesuatu yang diperkirakan mungkin terjadi di masa yang akan datang berlandaskan data-data terdahulu dan menganalisisnya menggunakan metode-metode tertentu [4]. Menurut [5] beberapa metode *forecasting* yang berdasar dari konsep *exponential smoothing* telah mejadi metode yang paling sukses. *Exponential smoothing* adalah salah satu metode peramalan untuk data *time series*. Tipe *exponential smoothing* dipilih sesuai dengan bentuk komponen dari data yang digunakan. Komponen tersebut berupa unsur tren dan unsur musiman. Ada tiga tipe dalam *exponential smoothing* yaitu *Simple Exponential Smoothing* (SES) untuk data yang tidak terdapat unsur tren/unsur musiman, DES untuk data yang terdapat unsur tren, dan *Triple Exponential Smoothing* (TES) untuk data yang mengandung unsur musiman [6].

2.3. Nilai Tukar

Nilai tukar mata uang memiliki arti harga satu unit mata uang lokal (*domestic*) terhadap mata uang asing. Nilai tukar Rupiah (IDR) terhadap Dolar Amerika (USD) berarti harga satu USD dalam IDR, sebaliknya dapat pula dikatakan harga IDR terhadap satu USD. Nilai tukar mata uang mengikuti jumlah penawaran dan permintaan valuta asing relatif terhadap mata uang *domestic*, yang mana berubahnya penawaran dan permintaan suatu mata uang akan berpengaruh pada nilai tukar mata uang yang berkaitan, karena itulah nilai tukar selalu dapat berubah-ubah [7].

2.4. DES

DES merupakan metode peramalan data *time series* yang mengandung unsur tren. Terdapat dua parameter proses pemulusan (*smoothing*) dalam metode DES yakni α untuk pemulusan level dan β untuk pemulusan tren. α sebagai parameter pengontrol pemulusan relatif dalam pengamatan yang baru dilakukan sedangkan β sebagai parameter pengontrol pemulusan relatif yang diperuntukkan mengestimasi munculnya unsur kecenderungan atau tren. Setiap komponen bobot α dan β dapat menghasilkan perubahan yang cepat jika bernilai besar, sehingga untuk memilih bobot α dan β secara subyektif dapat dilakukan dengan meminimalkan ukuran *error* seperti MSE. Nilai α dan β berkisar antara 0 dan 1. Adapun rumus matematis ditulis seperti pada persamaan berikut:

1. Pemulusan level

$$L_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$

2. Pemulusan tren

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

3. Peramalan

$$F_{t+m} = L_t + b_t(m) \quad (3)$$

dengan

- L_t : nilai pemulusan level
- b_t : nilai pemulusan tren
- y_t : data aktual ke- t
- F_{t+m} : nilai ramalan
- m : jumlah periode ke depan yang diramalkan
- α : konstanta pemulusan level ($0 \leq \alpha \leq 1$)
- β : konstanta pemulusan estimasi tren ($0 \leq \beta \leq 1$)

2.5. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE adalah hasil perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Hasil perbedaan tersebut dimutlakan sehingga bernilai positif, lalu dihitung ke dalam bentuk presentase terhadap data asli. Hasil presentase diperoleh nilai meannya. Nilai MAPE dikatakan sangat bagus bila hasil diantara. Nilai MAPE sering digunakan untuk mengukur akurasi dari *time series*, khususnya untuk mengukur *trend*. Rumus MAPE adalah sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - F_t|}{y_t} \times 100\% \quad (4)$$

dengan

- y_t : data aktual ke- t
- F_t : nilai ramalan pada periode ke- t
- n : banyaknya periode waktu

3. Hasil dan Diskusi

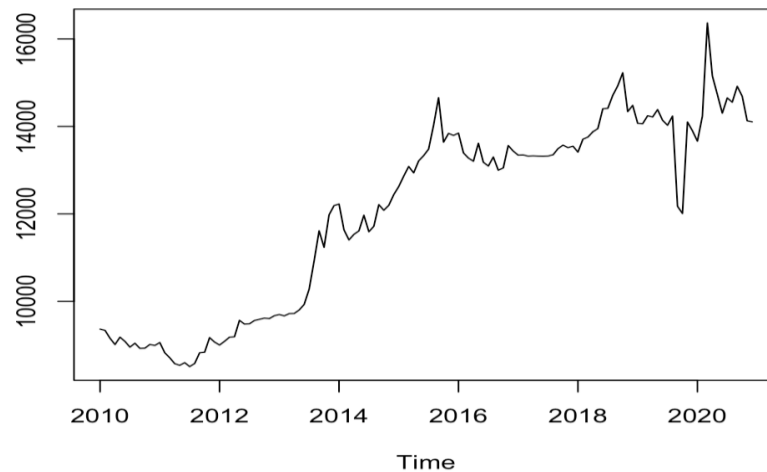
Untuk memperoleh gambaran umum perkembangan nilai tukar USD terhadap Rupiah selama periode 2010–2021 dilakukan analisis deskriptif. Analisis deskriptif menampilkan setiap karakteristik variabel, dalam penelitian ini berupa data nilai tukar USD terhadap Rupiah yang terdiri atas variabel Tahun, Bulan, dan Nilai Tukar. Deskriptif yang disajikan seperti tendensi sentral (*mean* dan *median*), nilai minimum, nilai maksimum, dan nilai kuartil. Hasil analisis deskriptif nilai tukar USD terhadap Rupiah periode 2010–2021 dapat dilihat pada Tabel 1.

Deskriptif	Variabel
	Nilai Tukar (Rp)
Min	8508
1st Qu.	9612
Median	13089
Mean	12121
3rd Qu.	13914
Max	16367

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada rentang waktu 2010–2021 nilai tukar USD terhadap Rupiah memiliki nilai minimum sebesar Rp8.505,- yang terjadi pada bulan Juli

2011 dan nilai maksimum sebesar Rp16.367,- yaitu pada bulan Maret 2020 dengan nilai median sebesar Rp13.089,- dan mean sebesar Rp12.121,-.

Gambaran dari perubahan nilai tukar USD terhadap Rupiah ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Plot Data Aktual Nilai Tukar USD terhadap Rupiah

Berdasarkan Gambar 1 terlihat pergerakan nilai tukar USD terhadap Rupiah dari Januari tahun 2010 sampai dengan Juli tahun 2021 yang mengalami penurunan dan kenaikan tak menentu sehingga dapat dikatakan pola data tersebut cukup berfluktuatif. Data mengalami kenaikan dan penurunan namun membentuk pola naik pada grafik, ini berarti terdapat unsur tren pada data tersebut. Oleh karena fluktuatif data yang mengandung unsur tren di dalamnya maka selanjutnya digunakan metode DES sebagai jalan untuk menyesuaikan pola tren.

Kemudian setelah dilakukan analisis deskriptif ditentukan pula nilai *alpha* (α) dan *beta* (β) optimum yang dilihat dari nilai parameter pemulusan (*Smoothing Parameter*). Nilai α dan β optimum yang didapatkan dari hasil olah dengan program *Rstudio* terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter α dan β	
Konstanta	<i>Smoothing Parameter</i>
α	0.815
β	0.013

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh bahwa parameter pemulusan level $\alpha = 0.815$ dan parameter pemulusan tren $\beta = 0.013$.

Dari hasil parameter pemulusan yang telah diperoleh, kemudian didapatkan nilai prediksi nilai tukar USD terhadap Rupiah. Nilai prediksi berguna untuk melihat sesuatu yang berpotensi terjadi di masa yang akan datang berdasarkan dari informasi yang dimiliki baik dari masa lalu dan masa sekarang, sehingga dapat memperkecil kesalahan

yang akan terjadi. Nilai prediksi dari nilai tukar USD terhadap Rupiah diambil pada bulan Januari 2021 sampai Juli 2021 dan diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 3. Hasil Nilai Prediksi

Bulan	Data Aktual(Rp)	Nilai Prediksi(Rp)
Januari 2021	14084	14152
Februari 2021	14229	14170
Maret 2021	14572	14188
April 2021	14469	14207
Mei 2021	14310	14225
Juni 2021	14469	14243
Juli 2021	14491	14261

Berdasarkan Tabel 3 hasil nilai prediksi dengan data aktual untuk nilai tukar USD terhadap Rupiah memiliki selisih yang tidak terlalu jauh. Selanjutnya, untuk mengukur ketepatan dari suatu metode peramalan dengan melihat seberapa jauh model peramalan mampu meramalkan data aktual maka dilihat pula nilai *error* dari peramalan tersebut yang ditunjukkan dari nilai MAPE. Diperoleh nilai MAPE sebesar 1.99% yang berarti peramalan menggunakan metode DES ini sudah sangat baik. Tingkat kesalahan atau nilai *error* dalam peramalan nilai tukar mata uang USD terhadap Rupiah sangat kecil yaitu sebanyak 1.99% yang bernilai di bawah 10% dan ini dapat dikatakan sangat baik untuk dilakukan.

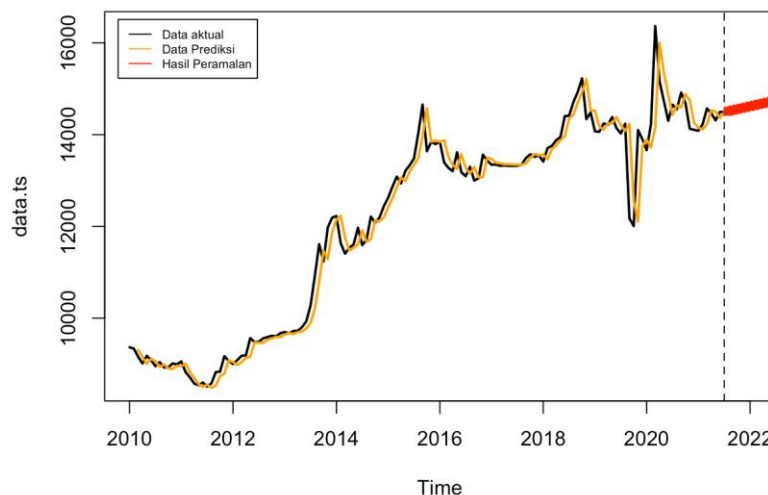
Dari hasil *smoothing parameter* dan kemudian diketahui nilai MAPE yang cukup kecil, selanjutnya akan diperoleh hasil peramalan dari nilai tukar USD terhadap Rupiah untuk 12 periode ke depan yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Peramalan Nilai Tukar USD terhadap Rupiah Tahun 2021–2022

Tahun	Bulan	Hasil Peramalan (Rp)
2021	Agustus	14512
2021	September	14533
2021	Oktober	14554
2021	November	14575
2021	Desember	14597
2022	Januari	14618
2022	Februari	14639
2022	Maret	14660
2022	April	14681
2022	Mei	14702
2022	Juni	14723
2022	Juli	14744

Dengan menggunakan asumsi yang sama pada saat peramalan berdasarkan Tabel 3 hasil peramalan untuk 12 periode ke depan dari Agustus 2021 hingga Juli 2022 yakni berkisar antara Rp14.512,- hingga Rp14.744,-. Hasil peramalan nilai tukar USD terhadap Rupiah terus terjadi peningkatan sampai di tahun 2022. Hasil peramalan nilai tukar USD terhadap Rupiah tertinggi terjadi pada bulan Juli 2022 yaitu sebesar Rp14.744,- sedangkan peramalan nilai tukar mata uang USD terhadap Rupiah paling rendah terjadi pada bulan Agustus 2021 yaitu sebesar Rp14.512,-. Kemudian, dilihat nilai MAPE untuk hasil peramalan nilai tukar USD terhadap Rupiah selama 12 periode kedepan memiliki MAPE sebesar 1.93%. Nilai MAPE yang diperoleh sangat kecil yaitu kurang dari 10% sehingga metode DES sangat baik digunakan.

Selanjutnya berdasarkan hasil peramalan 12 periode ke depan dilihat plot dari data aktual dengan hasil peramalan yang ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Plot Data Aktual, Prediksi, dan Hasil Peramalan

Pada Gambar 2 untuk garis grafik berwarna hitam merupakan data aktual nilai tukar USD terhadap Rupiah, garis grafik berwarna orange merupakan data prediksi, sedangkan garis grafik yang berwarna merah merupakan hasil peramalan untuk 12 periode ke depan yakni peramalan untuk bulan Agustus tahun 2021 hingga bulan Juli tahun 2022. Grafik peramalan 12 periode ke depan menunjukkan hasil peramalan untuk nilai tukar USD terhadap Rupiah pada tahun 2021 hingga tahun 2022 yang terus mengalami kenaikan nilai tukar USD terhadap Rupiah.

4. Kesimpulan

Dengan menggunakan asumsi yang sama pada saat peramalan menggunakan metode DES untuk 12 periode ke depan yakni dari Agustus 2021 hingga Juli 2022 menunjukkan hasil peramalan nilai tukar USD terhadap Rupiah yang bernilai Rp14.512,- hingga Rp14.744,-. Diperkirakan nilai tukar USD terhadap Rupiah terus mengalami peningkatan

nilai tukar sampai di tahun 2022 dengan nilai tertinggi mencapai Rp14.744,- di Juli 2022. Nilai *error* dari peramalan berdasarkan nilai MAPE adalah sebesar 1.93% yang berarti peramalan dengan menggunakan metode DES ini sudah sangat baik. Peramalan nilai tukar USD terhadap Rupiah dari Agustus 2021 hingga Juli 2022 secara berturut-turut adalah 14512, 14533, 14554, 14575, 14597, 14618, 14639, 14660, 14681, 14702, 14723, 14744.

Daftar Pustaka

- [1] Gultom, N., Y, Sudarno., and Wuryandari, T. Prediksi Nilai Kurs Dollar Amerika menggunakan Exponential Smoothing dengan Kajian Grafik Moving average (MA) dan Exponential Weighted Moving Average (EWMA). *Jurnal Gaussian*. 957-966. 2015.
- [2] "Satu Data Perdagangan," [Online]. Available: <https://satudata.kemendag.go.id/exchange-rates>. [Accessed 10 September 2021].
- [3] Mutsani, H. *Statistika Deskriptif*. <https://tutorialbahasainggris.co.id/statistika-deskriptif-pengertian-karakteristik-contoh-fungsi-dan-ruang-lingkupnya-lengkap/>, diakses pada 13 September 2021.
- [4] Wijoyo, N., A. Peramalan Nilai Tukar Rupiah Terhadap USD dengan Menggunakan Model GARCH. *Kajian Ekonomi dan Keuangan*. 20(2): 169-189. 2016.
- [5] Hyndman, R., Koehler, A. B., Ord, J. K., and Snyder, R. D. *Forecasting with Exponential Smoothing: The State Space Approach*. Springer. German. 2008.
- [6] Hakimah, M., R, W. M., and Afandi, A. Y. Pengukuran Kinerja Metode Peramalan Tipe Exponential Smoothing Dalam Parameter Terbaiknya. *Jurnal Ilmiah NERO*. 5(1): 44-50. 2020.
- [7] Simorangkir, I. *Sistem dan Kebijakan Nilai Tukar*. Seri Kebanksentralan No. 12. Jakarta. 2004.