

# Penerapan Metode *Double Exponential Smoothing* Pada Data Inflasi Bulanan Tahun 2021

Dwi Retno Puspita Sari

Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro, [ldwiretno.ps@gmail.com](mailto:ldwiretno.ps@gmail.com)

**ABSTRAK**, Inflasi merupakan salah satu komponen yang memberikan pengaruh besar dalam kemajuan ekonomi suatu negara. Hal tersebut dikarenakan inflasi dapat mempengaruhi pertumbuhan perekonomian negara, kesempatan kerja, distribusi pendapatan dan nilai defisit neraca ekonomi. Pada metode *time series*, peramalan data dilakukan dengan menggunakan data yang telah lampau. Biasanya data yang digunakan merupakan data yang berkaitan dengan waktu, seperti harian, mingguan, bulanan atau tahunan. Terdapat banyak metode yang dapat digunakan dalam melakukan peramalan data, seperti metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan proyeksi Trend. Pada data dengan pola trend, maka metode yang dapat digunakan salah satunya adalah *Double Exponential Smoothing* dari Holt. Hasil peramalan dengan menggunakan data inflasi bulan Januari sampai Desember tahun 2021 dengan metode double exponential smoothing untuk lima periode ke depan memiliki nilai sebesar 1,78%, 1,83%, 1,87%, 1,91%, dan 1,96% dengan nilai MAPE, MAD, dan MSD berturut sebesar 5,18, 0,08 dan 0,013.

**Kata Kunci:** Inflasi, *time series*, *double exponential smoothing*, MAPE, MAD, MSD

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan suatu negara dari segi perekonomian dapat dilihat dari indikator makro ekonomi negara tersebut. Beberapa indikator yang termasuk dalam makro ekonomi antara lain defisit neraca ekonomi, inflasi, nilai tukar, dan pertumbuhan ekonomi. Dari beberapa indikator tersebut, inflasi merupakan salah satu komponen yang memberikan pengaruh terbesar dikarenakan inflasi dapat mempengaruhi pertumbuhan perekonomian negara, kesempatan kerja, distribusi pendapatan dan nilai defisit neraca ekonomi [1].

Inflasi dapat diartikan sebagai kenaikan harga barang dan jasa secara umum dan terjadi secara terus menerus. Di Indonesia, perhitungan inflasi dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) yang selanjutnya terhubung pada link metadata SEKI-IHK. Secara teori, kenaikan satu atau dua barang saja tidak dapat disebut inflasi, akan tetapi jika kenaikan harga tersebut meluas sehingga mengakibatkan kenaikan harga yang

lain maka inflasi bisa saja terjadi [2]

Teknik peramalan merupakan salah satu tahapan metode yang dapat digunakan dalam memprediksi beberapa periode kedepan dengan menggunakan data lampau atau saat ini. Metode peramalan tersebut dibagi menjadi dua kategori, yakni metode kualitatif dan kuantitatif. Pada metode kualitatif, peramalan cenderung mengacu pada data yang bersifat subjektif karena membutuhkan penalaran yang bersifat logis dari peneliti. Sedangkan pada metode kuantitatif, peramalan cenderung mengacu pada data numerik karena membutuhkan data masa lampau. Secara matematis, terdapat dua metode yang dapat digunakan dalam peramalan data kuantitatif yakni metode *time series* dan regresi.

Pada metode *time series*, peramalan data dilakukan dengan menggunakan data yang telah lampau. Biasanya data yang digunakan merupakan data yang berkaitan dengan waktu, seperti harian, mingguan, bulanan atau tahunan. Langkah terpenting yang dilakukan dalam meramalkan data dengan metode *time series* adalah dengan menemukan terlebih dahulu pola datanya. Tujuannya agar peneliti mengetahui apakah data tersebut memiliki pola keragaman data yang cenderung musiman, siklis, trend atau justru horizontal. Terdapat banyak metode yang dapat digunakan dalam melakukan peramalan data, seperti metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan proyeksi Trend. Pada data dengan pola trend, terdapat beberapa metode yang dapat diterapkan pada data. Akan tetapi, salah satu metode yang banyak digunakan dan memiliki hasil peramalan baik adalah *Double Exponential Smoothing*. Metode ini dipilih karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya dapat diterapkan pada data yang sedikit, serta tidak membutuhkan perubahan data ketika data yang digunakan bersifat non-stasioner.

Untuk mengetahui keakuratan hasil peramalan yang telah diperoleh, dapat digunakan nilai akurasi menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), dan *Mean Squared*

*Deviation* (MSD). Semakin kecil nilai akurasi, maka hasil peramalan akan semakin baik, begitu juga sebaliknya. Hal tersebut juga dapat dipengaruhi oleh banyaknya data yang digunakan dalam penelitian. Apabila data yang digunakan semakin banyak, maka nilai *percentage error* akan semakin kecil, begitu juga sebaliknya [4]

Beberapa penelitian terdahulu yang menerapkan metode *double exponential smoothing* yang pernah dilakukan oleh Habsari dkk (2020) menggunakan Data IHK di Kalimantan Timur, Pujiati dkk (2016) menggunakan Data IHK di Kota Samarinda, dan Ariyanto dkk (2017) menggunakan Data produksi tanaman pangan di provinsi Jawa Timur. Pada keseluruhan penelitian tersebut memberikan hasil bahwa metode yang digunakan memiliki nilai kesalahan peramalan yang relatif rendah, sehingga sudah cukup baik dalam meramal data berpola trend.

Berdasarkan paparan di atas, maka tujuan dari penulisan ini adalah melakukan peramalan dengan menggunakan data inflasi bulan Januari sampai Desember tahun 2021 dengan menggunakan metode *double exponential smoothing*.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Peramalan

Peramalan merupakan salah satu teknik dalam memprediksi atau memproyeksikan data ke masa depan dengan menggunakan data lampau yang telah ada. Biasanya teknik pemroyeksian data tersebut menggunakan beberapa bentuk model matematis [5]. Penentuan metode terbaik dalam proses peramalan ditentukan berdasarkan pola atau informasi data yang dimiliki oleh peneliti serta tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian.

Kebaikan dari suatu metode peramalan yang digunakan juga bergantung dari informasi data yang dimiliki oleh peneliti. Jika informasi data yang dimiliki tidak dapat dipastikan atau diragukan, maka hasil peramalan yang didapatkan juga akan sulit dipercaya ketepatannya. Sehingga informasi terkait data akan sangat memudahkan dalam penentuan metode peramalan [4]

### 2.2 Exponential Smoothing

Metode *exponential smoothing* merupakan salah satu metode peramalan dengan melakukan prosedur perbaikan terus-menerus terhadap peramalan data terbaru. Metode peramalan tersebut lebih menitik beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial atau bertahap pada data observasi yang lebih lampau. Sehingga data observasi terbaru akan lebih diprioritaskan dalam peramalan dibandingkan data observasi yang telah lama [6]. Terdapat beberapa metode yang digolongkan dalam kelompok *exponential smoothing*, antara lain *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing*, dan *triple exponential smoothing*.

### 2.3 Double Exponential Smoothing

Metode peramalan ini digunakan pada data kuantitatif *time series* yang memiliki pola data trend. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh C.C Holt pada tahun 1958. Kelebihan dari metode *double exponential smoothing* adalah dapat digunakan pada data yang relatif sedikit, parameter yang digunakan lebih sedikit dalam penentuan peramalan, serta lebih mudah diterapkan pada data karena tidak membutuhkan perubahan data ketika data bersifat non-stasioner [7]

Tahapan langkah yang diterapkan dalam melakukan proses peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing* adalah [8] :

1. Menentukan nilai pemulusan *exponential* yang pertama :

$$S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) \cdot S'_{t-1} \quad (2.1)$$

2. Menentukan pemulusan *exponential* yang kedua :

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) \cdot S''_{t-1} \quad (2.2)$$

3. Menentukan konstanta hasil pengurangan antar kedua pemulusan *exponential* :

$$a_t = 2 \cdot S'_t - S''_t \quad (2.3)$$

4. Menentukan nilai konstanta *trend* :

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t) \quad (2.4)$$

5. Menentukan nilai peramalan :

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t \cdot m \quad (2.5)$$

dengan

$S'_t$  : nilai pemulusan *exponential* yang pertama data ke-t

$S''_t$  : nilai pemulusan *exponential* yang kedua data ke-t

- $\alpha$  : parameter pemulusan *exponential*  
 $0 < \alpha < 1$
- $X_t$  : data aktual pada periode ke-t
- $a_t$  : nilai konstanta periode ke-t
- $b_t$  : nilai trend periode ke-t
- $m$  : periode peramalan yang akan diramalkan
- $F_{t+m}$  : nilai peramalan untuk m periode ke depan

Pada data  $t=1$ , nilai pada persamaan  $S'_t$  dan  $S''_t$  tidak tersedia karena nilai tersebut harus ditentukan dari awal periode. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut digunakan nilai data aktual pertama  $X_1$  atau dapat menggunakan rata-rata dari beberapa data di awal [3].

Proses peramalan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* biasanya dimulai dengan menentukan nilai pemulusan pertama pada data aktual. Pada tahap ini digunakan nilai parameter  $\alpha$  sebagai parameter pemulusan yang nilainya ditentukan pada rentang 0 sampai 1. Selanjutnya menentukan nilai pemulusan kedua berdasarkan nilai pemulusan pertama yang telah diperoleh. Tahap berikutnya yakni menentukan nilai konstanta  $a$  dan  $b$ , serta yang terakhir menentukan nilai peramalan pada masing-masing data

**2.4 Akurasi Peramalan**

Nilai akurasi peramalan digunakan untuk mengetahui apakah data hasil peramalan yang dilakukan telah cukup baik atau belum. Persamaan akurasi peramalan dihitung dengan menggunakan persamaan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), dan *Mean Squared Deviation* (MSD). Ketiga metode yang dipilih tergolong sering digunakan dalam menganalisis ketepatan metode peramalan, terutama pada kasus data berpola trend. Selain itu ketiga metode tersebut dipilih untuk menghindari adanya nilai negatif maupun positif pada nilai error/ penyimpangan yang sifatnya akan saling meniadakan ketika dihitung akurasinya. MAPE berguna untuk mengetahui besarnya persentase penyimpangan hasil peramalan yang telah dilakukan. MAD digunakan dengan cara menghitung nilai absolut dari keseluruhan hasil peramalan yang diperoleh. Sedangkan MSD

digunakan dengan menghitung rata-rata dari kuadrat eror hasil peramalannya. Dalam perhitungan akurasi peramalan, hasil peramalan dikatakan baik apabila nilai akurasi peramalan yang diperoleh memiliki nilai kesalahan yang minimum atau mendekati 0. Berikut persamaan dari MAPE, MAD, dan MSD [9] :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \cdot 100\% \tag{2.6}$$

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |X_t - F_t| \tag{2.7}$$

$$MSD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2 \tag{2.8}$$

dengan

- $n$  : banyaknya data
- $X_t$  : data pada periode ke-t
- $F_t$  : data hasil peramalan pada periode ke-t

Jika mengacu pada nilai akurasi berdasar persamaan MAPE, hasil peramalan dikatakan baik jika memenuhi salah satu kriteria berikut [8] :

Tabel 1. Kriteria MAPE

Nilai MAPE (%)	Kriteria Peramalan
<10	Peramalan sudah sangat baik
10-20	Peramalan yang dihasilkan baik
20-50	Peramalan yang dihasilkan sudah cukup
>50	Peramalan yang dihasilkan buruk

**2.5 Data**

Data yang digunakan dalam penulisan ini merupakan data sekunder dengan jenis data kuantitatif, yakni data inflasi bulanan dari Januari sampai Desember tahun 2021. Teknis pengambilan data yakni dengan mengunduh data pada *website* Bank Indonesia sebagai data sampel penelitian pada tanggal 14 Januari 2022. Data pendukung lain terkait penulisan berasal dari referensi jurnal penelitian terdahulu yang menerapkan metode *double exponential smoothing* dalam analisis data.

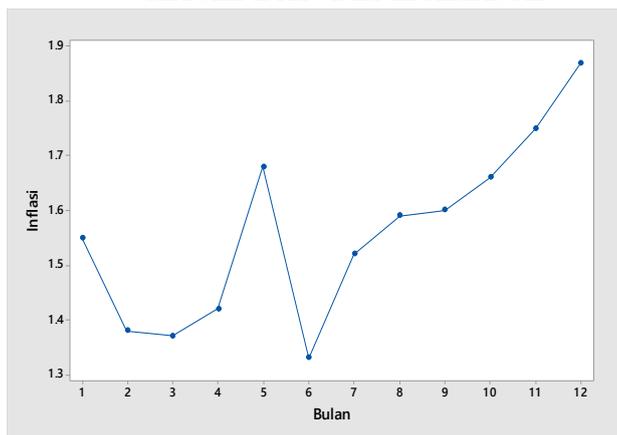
Tabel 2. Data inflasi tahun 2021

Periode	Data Inflasi (%)
Januari 2021	1,55
Februari 2021	1,38
Maret 2021	1,37
April 2021	1,42
Mei 2021	1,68
Juni 2021	1,33

Juli 2021	1,52
Agustus 2021	1,59
September 2021	1,6
Oktober 2021	1,66
November 2021	1,75
Desember 2021	1,87

Sumber : [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Grafik *time series* data aktual

Langkah awal dalam melakukan peramalan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* adalah dengan membuat plot sebaran data awal. Tujuannya untuk mengetahui pola datanya. Berdasarkan data inflasi pada tabel 2, dapat dilihat bahwa nilai inflasi di Indonesia pada bulan Januari sampai Desember tahun 2021 cenderung fluktuatif. Akan tetapi dimulai pada bulan Juli hingga Desember terlihat selalu mengalami peningkatan disetiap bulannya. Hal tersebut sebanding dengan tampilan grafik pada gambar 1 data inflasi di atas. Berdasarkan tampilan grafik dapat diketahui bahwa nilai inflasi di Indonesia pada bulan Januari sampai Desember tahun 2021 cenderung mengalami peningkatan. Sehingga dapat dikatakan jika data inflasi yang digunakan memiliki pola trend naik.

Tabel 3. Nilai statistik deskriptif data inflasi bulanan tahun 2021

Statistik deskriptif	Nilai
Jumlah	18,72
Minimum	1,33
Maksimum	1,87
Rata-rata	1,56

Standar deviasi      0,165639

Berdasarkan tabel statistik deskriptif di atas, maka dapat diketahui besar inflasi di Indonesia pada bulan Januari sampai Desember tahun 2021 sebanyak 18,72% dengan inflasi terendah sebesar 1,33% di bulan Juni dan tertinggi sebesar 1,87% di bulan Desember 2021. Rata-rata inflasi bulanan ada tahun 2021 sebesar 1,56% dengan standar deviasi atau keragaman inflasi sebesar 0,165%.

Tabel 4. Nilai peramalan periode ke 13 sampai 15

Periode	Peramalan	Terendah	Tertinggi
13	1.78970	1.59147	1.98792
14	1.83275	1.62392	2.04159
15	1.87581	1.65531	2.09631
16	1.91887	1.68581	2.15193
17	1.96192	1.71555	2.20830

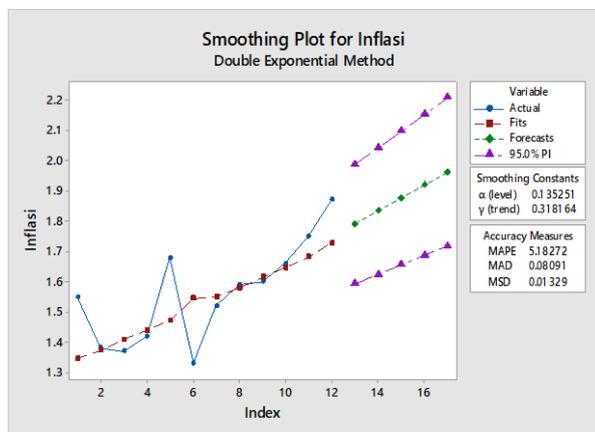
Berdasarkan tabel 4 hasil peramalan di atas, nilai prediksi inflasi untuk periode ke 13 berada pada batas 1,59% sampai 1,98% yakni sebesar 1,78%. Prediksi untuk periode ke 14 sebesar 1,83%, prediksi pada periode ke 15 sebesar 1,87%, prediksi periode ke 16 sebesar 1,92%, dan prediksi periode ke 17 sebesar 1,96% dengan batasan seperti pada tabel. Jika dibandingkan dengan tabel data aktual, nilai inflasi pada bulan Januari tahun 2022 akan mengalami penurunan. Akan tetapi, pada bulan Februari dan Mei tahun 2022 diprediksi akan mengalami peningkatan kembali.

Tabel 5. Nilai akurasi peramalan

	Nilai akurasi
MAPE	5.18272
MAD	0.08091
MSD	0.01329

Berdasarkan tabel 5 di atas, diketahui bahwa nilai persamaan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 5,18, nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 0,08, dan nilai *Mean Squared Deviation* (MSD) sebesar 0,013. Suatu hasil peramalan atau prediksi dapat dikatakan baik apabila nilai akurasi yang diperoleh semakin kecil atau mendekati angka 0. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil prediksi tidak berbeda jauh dengan nilai data aktual, sehingga memiliki nilai kesalahan yang minim. Sebanding

dengan tabel 1, kriteria nilai MAPE yang dihasilkan kurang dari 10 sehingga hasil peramalan nilai inflasi bulanan tahun 2021 dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* sudah sangat baik.



Gambar 2. Grafik data aktual dan hasil peramalan

Berdasarkan tampilan grafik di atas, pada awal sampai pertengahan tahun 2021 terlihat perbedaan yang cukup jauh antara nilai aktual dengan prediksi diperiode tersebut. Hal itu bisa saja terjadi mengingat pada awal tahun sistem perekonomian masih tidak stabil sehingga peramalan dengan keseluruhan data tahun 2021 masih berbeda jauh dengan data aktual di awal tahun. Akan tetapi, pada pertengahan tahun data aktual dengan peramalan memiliki nilai yang cenderung mirip. Hasil peramalan yang telah dilakukan pada data inflasi bulan Januari sampai Desember 2021, dengan menggunakan nilai parameter level sebesar 0,135 dan nilai parameter tren sebesar 0,318, terlihat bahwa dibulan Januari 2022 nilai inflasi akan mengalami penurunan dibanding bulan Desember tahun 2021. Akan tetapi sedikit mengalami peningkatan kembali di bulan Februari dan Mei tahun 2022. Hal tersebut juga terlihat pada grafik peramalan warna hijau yang lebih rendah dibanding grafik data aktual warna biru. Namun akan membentuk pola adanya peningkatan inflasi.

#### 4. KESIMPULAN

Data inflasi bulan Januari sampai Desember tahun 2021 termasuk dalam pola data tren, sehingga penerapan metode *double exponential smoothing* dinilai sudah tepat untuk dilakukan. Berdasarkan tahapan yang telah dilakukan,

prediksi nilai inflasi untuk periode Januari sampai Mei tahun 2022 adalah sebesar 1,78%, 1,83%, 1,87%, 1,91%, dan 1,96%. Nilai tersebut lebih rendah dibanding inflasi bulan Desember tahun 2021. Akurasi peramalan yang diperoleh pada persamaan MAPE, MAD dan MSD berturut-turut sebesar 5,18, 0,08 dan 0,013 yang artinya bahwa hasil peramalan sudah sangat baik karena pada besar nilai MAPE masih kurang dari 10, sedangkan pada metode akurasi yang lain masih berada disekitar 0. Parameter terbaik yang digunakan dalam peramalan metode *double exponential smoothing* yakni sebesar 0,135 untuk nilai konstanta dan 0,318 untuk nilai trend.

Secara keseluruhan hasil dari peramalan di atas menunjukkan bahwa ada kemungkinan inflasi di Indonesia akan kembali mengalami kenaikan pada awal hingga pertengahan tahun 2022. Akan tetapi penelitian lebih lanjut tentunya sangat diperlukan dalam memprediksi nilai inflasi ini. Baik dengan menggunakan data terbaru, maupun dengan menggunakan metode lain.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bayu Martanto, Syamsurijal Tan, dan M Surya Hidayat. "Analisis Tingkat Inflasi Di Indonesia tahun 1998-2020 (Pendekatan Error Correction Model)." *Jurnal Paradigma Ekonomika*, Vol.16, No.3, Juli-September 2021
- [2] Bank Indonesia, website Data Inflasi. <https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/data-inflasi.aspx> [tanggal 14 Januari 2022]
- [3] Humairo' Dyah Puji Habsari, Ika Purnamasari, dan Desi Yuniarti. "Peramalan menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dan Verifikasi Hasil Peramalan Menggunakan Grafik Pengendali Tracking Signal (Studi Kasus : Data IHK Provinsi Kalimantan Timur)." *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, Vol.14, No.1, pp. 013-022, Maret 2020
- [4] Agus Purwanto dan Shofwan Hanief. "Teknik Peramalan Dengan Double Exponential Smoothing Pada Distributor Gula." *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, Vol.3, No.1, Januari 2017.
- [5] Rudy Ariyanto, Dwi Puspitasari, dan Fifi Ericawati. "Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Tanaman Pangan." *Jurnal Informatika Polinema*, Vo.4, Ed.1,

November 2017

- [6] Alda Raharja, Wiwik Angraeni, dan Retno Aulia Vinarti. "Penerapan metode Double Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT.Telkomsel Divre3 Surabaya." *SISFO-Jurnal Sistem Informasi*, Institut Teknologi Sepuluh November
- [7] Fajar Riska Perdana, Daryanto, dan Henny Wahyu. "Perbandingan Metode DES (Double Exponential Smoothing) dengan TES (Triple Exponential Smoothing) Pada Peramalan Hasil penjualan Rokok (Studi Kasus : Toko Utama Lumajang)." Universitas Muhammadiyah Jember. 2017
- [8] I Gusti Bagus Ngurah Diksa."Peramalan Gelombang Covid 19 Menggunakan Hybrid Nonlinier Regression Logistic-Double Exponential Smoothing di Indonesia dan Prancis." *Jambura Journal Of Mathematics*, Vol.3, No.1, pp-37-51, January 2021
- [9] Iwa Sungkawa dan Ries Tri Megasari. "Penerapan Ukuran Ketepatan Nilai Ramalan Data Deret Waktu Dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan PT Satriamandiri Citramulia." *ComTech*, Vol.2, No.2, pp. 636-645, Desember 2011