

**PERAMALAN INDEKS HARGA KONSUMEN  
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR  
DENGAN METODE *GREY DOUBLE EXPONENTIAL  
SMOOTHING HOLT***

**Galuh Batul Nabilah<sup>1\*</sup>, Yuki Novia Nasution<sup>2</sup>, Ika Purnamasari<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Statistika FMIPA Universitas Mulawarman, Indonesia

*Corresponding author:* [galuhbatul@gmail.com](mailto:galuhbatul@gmail.com)

**Abstrak.** *Grey Double Exponential Smoothing* (GDES) merupakan metode peramalan yang menambahkan suatu operator transformasi ( $r$ ) yang berguna untuk menghilangkan efek *random* pada data sehingga kecenderungan pola data dapat dilihat dengan lebih jelas. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data Indeks Harga Konsumen (IHK) Provinsi Kalimantan Timur bulan Januari 2014 sampai Desember 2019. Tujuan penelitian ini adalah memperoleh hasil peramalan data IHK Provinsi Kalimantan Timur dengan metode GDES untuk periode Bulan Januari sampai dengan Maret 2020. Pada penelitian ini nilai  $r$  yang digunakan adalah 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; dan 0,9. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data hasil peramalan IHK Provinsi Kalimantan Timur periode Januari sampai Maret 2020 mengalami kenaikan dan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) minimum sebesar 1,1822 % yang diperoleh pada nilai  $r$  sebesar 0,1 atau 0,1-AGO.

**Kata kunci:** GDES, IHK, MAPE, Peramalan.

## 1 PENDAHULUAN

Peramalan merupakan suatu teknik untuk memperkir yang digunakan akan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data masa lalu maupun data saat ini. Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Dalam bidang ekonomi, perencanaan merupakan kebutuhan yang besar karena waktu tenggang untuk pengambilan keputusan dapat berkisar dari beberapa tahun sampai beberapa hari atau bahkan beberapa jam. Peramalan berkaitan dengan upaya untuk memperkirakan apa yang terjadi di masa datang dengan berbasis pada metode ilmiah (ilmu dan teknologi) serta dilakukan secara sistematis. Peramalan didasari penggunaan data masa lalu dari sebuah variabel dengan tujuan untuk memprediksi atau memperkirakan suatu kondisi pada masa mendatang. Salah satu metode dalam peramalan yaitu analisis runtun waktu [1].

Runtun waktu merupakan serangkaian pengamatan terhadap suatu peristiwa, kejadian, gejala, ataupun variabel yang diambil dari waktu ke waktu, dicatat secara teliti menurut urutan waktu terjadinya, dan kemudian disusun sebagai data statistik. Pada umumnya pengamatan dan pencatatan itu dilakukan dalam jangka waktu tertentu, misalnya tiap akhir tahun, tiap permulaan tahun, tiap sepuluh tahun, dan sebagainya.

Analisis runtun waktu dapat meramalkan kondisi di masa yang akan datang dalam pengambilan keputusan. Salah satu metode dalam analisis runtun waktu adalah *exponential smoothing*. Metode *exponential smoothing* merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode peramalan ini menitik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lama. Dalam *exponential smoothing* terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi. Dengan kata lain, observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan daripada observasi yang lebih lama. Metode *exponential smoothing* dibagi lagi menjadi beberapa metode, salah satunya adalah metode *Double Exponential Smoothing* (DES) [2].

Metode DES merupakan metode dengan proses *smoothing* yang dilakukan sebanyak 2 kali, dan metode ini sangat cocok untuk data yang memiliki *trend*. Metode DES dibagi lagi menjadi dua, yaitu DES Brown dan DES Holt. Metode DES Holt yang digunakan pada penelitian ini menggunakan dua parameter pemulusan, yaitu  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan nilai diantara 0 sampai 1 [3].

Metode *Grey Double Exponential Smoothing* (GDES) menambahkan suatu operator transformasi ( $r$ ) yang berguna untuk menghilangkan efek *random* dalam data lebih baik dari metode DES Holt. Saat efek *random* tersebut hilang, maka kecenderungan pola dalam data dapat dilihat dengan lebih jelas [4].

Pada penelitian Wu, Liu, & Yang (2016) yang meramalkan harga babi di China dengan model Holt, Holt-Winters, metode *grey* pada DES, ARIMA, dan model G(1,1) menunjukkan bahwa metode *grey* yang diaplikasikan pada DES mengungguli model lainnya dalam peramalan data *trend*. Pada penelitian Primandari (2016) yang membandingkan metode GDES dengan DES menunjukkan bahwa metode *grey* yang diaplikasikan pada DES lebih baik dari DES tanpa metode *grey* [4][5].

Berdasarkan penelitian Karima (2016) diperoleh bahwa metode GDES memiliki kelebihan yaitu mampu melakukan pemulusan terhadap data asli yang acak sekaligus memberikan kombinasi terbobot pengamatan-pengamatan di masa lalu dengan pengamatan yang paling baru diberikan bobot lebih berat daripada pengamatan yang lebih lama. Dilihat dari ukuran kesalahan MAPE, metode GDES dapat melakukan peramalan yang lebih baik dibandingkan dengan metode DES. Metode GDES memerlukan data runtun waktu dan salah satu data yang dapat menggunakan metode GDES yaitu Indeks Harga Konsumen (IHK) [6].

Indeks Harga Konsumen (IHK) adalah angka indeks yang memperhitungkan semua barang yang dibeli oleh konsumen pada masing-masing harganya. Kenaikan harga-harga barang yang berlangsung cukup lama disebut dengan inflasi. Jika laju inflasi tinggi maka stabilitas perekonomian akan terganggu karena harga barang yang naik mengakibatkan masyarakat akan kesulitan membeli barang-barang kebutuhan mereka [7].

Data IHK Provinsi Kalimantan Timur yang diumumkan oleh BPS Provinsi Kalimantan Timur, diketahui bahwa nilai IHK Provinsi Kalimantan Timur pada bulan Januari 2014 sampai dengan bulan Desember 2019 cenderung mengalami peningkatan secara terus menerus tiap bulannya. Hal ini dapat diindikasikan bahwa pola data memiliki pola *trend* dan sesuai untuk dilakukannya peramalan untuk data IHK Provinsi Kalimantan Timur yang akan datang dengan metode GDES. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh hasil peramalan data IHK Provinsi Kalimantan Timur dengan metode GDES untuk periode bulan Januari sampai dengan Maret 2020.

## **1 TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Peramalan**

Peramalan merupakan suatu teknik untuk memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data masa lalu maupun data saat ini. Akan tetapi, tidaklah berarti bahwa setelah mempelajari teknik ini, dapat meramal apa saja dengan tepat, melainkan hanya mempelajari teknik tertentu yang dapat diaplikasikan pada situasi tertentu juga [1].

Peramalan biasanya dikelompokkan oleh horison waktu masa depan yang mendasarinya. Berdasarkan horison waktunya, peramalan terbagi menjadi tiga kategori yaitu sebagai berikut:

- 1) Peramalan Jangka Pendek  
Rentang waktu peramalan jangka pendek pada umumnya 3 periode. Peramalan jangka pendek digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan dan tingkat produksi.
- 2) Peramalan Jangka Menengah  
Peramalan jangka menengah biasanya berjangka 3 periode, peramalan ini sangat bermanfaat dalam perencanaan penjualan, perencanaan dan penganggaran produksi, penganggaran kas, dan menganalisa berbagai rencana operasi.
- 3) Peramalan Jangka Panjang  
Rentang waktu peramalan jangka panjang biasanya lebih dari 3 periode, digunakan dalam merencanakan produk baru, pengeluaran modal, lokasi fasilitas, atau ekspansi, dan penelitian serta pembangunan [8].

## 2.2 Jenis-Jenis Peramalan

Metode peramalan dapat dibagi dalam dua kategori utama, yaitu:

### 1) Metode Kualitatif

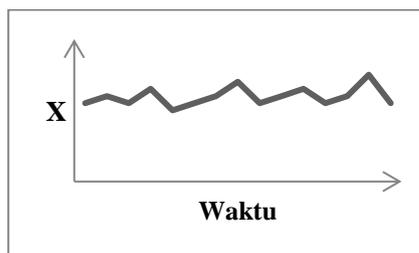
Metode kualitatif lebih banyak menuntut analisis yang didasarkan pada pemikiran intuitif, pemikiran logis dan informasi atau pengetahuan yang telah diperoleh peneliti sebelumnya. Penelitian seperti ini biasanya digunakan untuk ramalan jangka pendek atau jika pengambil keputusan lebih mempercayai intuisinya daripada rumus matematik. Satu ciri metode ini adalah faktor yang mempengaruhi ramalan dan cara menilainya sangat bersifat pribadi dan sulit ditirukan orang lain.

### 2) Metode Kuantitatif

Metode kuantitatif membutuhkan informasi masa lalu yang dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik. Metode peramalan secara kuantitatif mendasarkan ramalannya pada metode statistika dan matematika. Terdapat dua jenis model peramalan kuantitatif, yaitu model deret waktu (time series) [1].

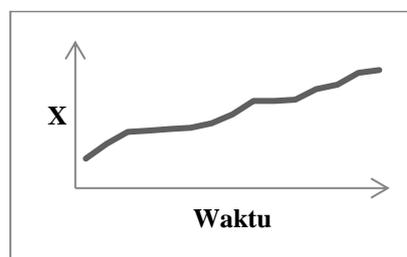
Langkah penting dalam memilih suatu model deret waktu adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Jenis pola data tersebut antara lain:

- 1) Pola horisontal (H) terjadi apabila data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini. Secara grafis ditampilkan sebagai berikut:



**Gambar 1.** Grafik contoh pola horisontal (H)

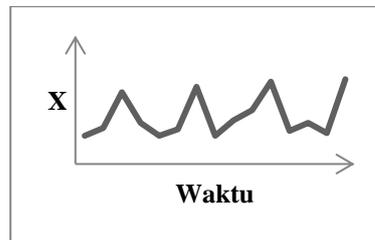
- 2) Pola *trend* (T) terjadi apabila terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Penjualan perusahaan, produk nasional bruto, indeks harga konsumen (IHK), dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya mengikuti suatu pola *trend* sepanjang waktu. Secara grafis ditampilkan sebagai berikut:



**Gambar 2.** Grafik contoh pola *trend* (T)

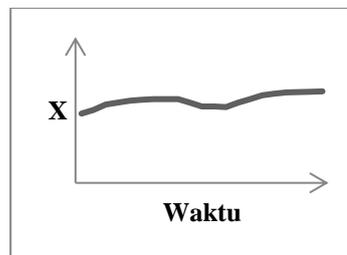
- 3) Pola musiman (S) terjadi bila suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar

pemanas ruang semuanya menunjukkan jenis pola ini. Secara grafis ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 3. Grafis contoh pola musiman (S)

- 4) Pola siklis (L) terjadi bila data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Penjualan produk seperti mobil, baja dan peralatan utama lainnya menunjukkan jenis pola ini. Secara grafis ditampilkan sebagai berikut :



Gambar 4. Grafis contoh pola siklis (L)

### 2.3 Analisis Runtun Waktu

Runtun waktu (*time series*) merupakan serangkaian data pengamatan yang terjadi berdasarkan indeks waktu secara berurutan dengan interval waktu tetap. Analisis runtun waktu adalah salah satu prosedur statistika yang diterapkan untuk meramalkan struktur probabilistik keadaan yang akan terjadi di masa yang akan datang dalam rangka pengambilan keputusan. Suatu urutan pengamatan memiliki model deret waktu jika memenuhi dua hal berikut:

- 1) Interval waktu antar indeks waktu  $t$  dapat dinyatakan dalam satu waktu yang sama (identik)
- 2) Adanya ketergantungan antara pengamatan  $X_t$  dengan  $X_{t+k}$  yang dipisahkan oleh jarak waktu berupa kelipatan  $\Delta_t$  sebanyak  $k$  kali (dinyatakan sebagai *lag k*) [1].

### 2.4 Exponential Smoothing

*Exponential smoothing* adalah suatu metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih tua. Oleh karena itu, metode ini disebut prosedur Exponential Smoothing. Di dalam Exponential Smoothing terdapat satu atau lebih parameter smoothing yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil pilihan ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi [2].

Pada metode *exponential smoothing* dilakukan dengan memberikan bobot tertentu pada tiap data. Bobotnya dilambangkan dengan  $\alpha$  dan bergerak antara 0 sampai 1. Bobot yang lebih besar diberikan pada data yang lebih kini, yaitu untuk data yang paling kini, untuk data yang lebih kini berikutnya, dan untuk data yang berikutnya dan seterusnya [9].

### 2.5 Single Exponential Smoothing

Metode *single exponential smoothing* sebenarnya merupakan perkembangan dari metode *moving average* sederhana, yang mula-mula dengan rumus sebagai berikut

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n}$$

$$S_{t+1} = \frac{X_t}{n} + \frac{X_{t-1}}{n} + \dots + \frac{X_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

dan

$$S_t = \frac{X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n}}{n}$$

$$S_t = \frac{X_{t-1}}{n} + \frac{X_{t-2}}{n} + \dots + \frac{X_{t-n}}{n} \quad (2)$$

Dengan melihat hubungan di atas, jika nilai  $S_t$  sudah diketahui maka nilai  $S_{t+1}$  dapat dicari berdasarkan nilai  $S_t$  tersebut

$$S_{t+1} = \frac{X_t}{n} + S_t - \frac{X_{t-n}}{n} \quad (3)$$

Jika  $\frac{X_{t-n}}{n}$  diganti dengan nilai peramalan pada tahun  $t$  (yaitu  $S_t$ ) maka persamaan di atas berubah menjadi

$$S_{t+1} = \frac{X_t}{n} + S_t - \frac{S_t}{n} \quad (4)$$

dapat dirubah lagi menjadi

$$S_{t+1} = \frac{1}{n} X_t + (1 - \frac{1}{n}) S_t \quad (5)$$

Di dalam metode *exponential smoothing* nilai  $\frac{1}{n}$  diganti dengan  $\alpha$ , sehingga rumus peramalannya menjadi

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_t \quad (6)$$

Dalam metode *exponential smoothing* nilai  $\alpha$  bisa ditentukan secara bebas, yang bisa mengurangi *forecast error*. Nilai  $\alpha$  antara 0 dan 1. [3].

### 2.6 Double Exponential Smoothing Holt

Holt memuluskan nilai trend dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli. Ramalan dari *double exponential smoothing Holt* didapat dengan menggunakan dua parameter pemulusan, yakni  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan nilai antara 0 dan 1. dan tiga persamaan sebagai berikut [2]:

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \tag{7}$$

$$b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \tag{8}$$

$$F_{t+m} = S_t + b_t m \tag{9}$$

Persamaan (7) menyesuaikan  $S_t$  secara langsung untuk *trend* periode sebelumnya, yaitu  $b_{t-1}$  dengan menambahkan nilai pemulusan yang terakhir, yaitu  $S_{t-1}$ . Kemudian persamaan (8) memperbarui *trend*, dengan cara mengalikan  $\beta$  (beta) *trend* pada periode terakhir ( $S_t - S_{t-1}$ ) dan menambahkannya dengan taksiran *trend* sebelumnya dan dikalikan dengan  $(1 - \beta)$ . Sedangkan persamaan (9) digunakan sebagai peramalan untuk periode ke  $m$ . Proses inialisasi *double exponential smoothing Holt* memerlukan dua taksiran yaitu [2]:

$$S_0 = X_1 \text{ dan } b_0 = X_2 - X_1 \tag{10}$$

### 2.7 Grey Double Exponential Smoothing

Metode *Grey Double Exponential Smoothing* (GDES) menambahkan suatu operator transformasi ( $r$ ) yang berguna untuk menghilangkan efek *random* dalam data. Ketika efek *random* ini hilang, maka kecenderungan pola dalam data dapat dilihat dengan jelas [4].

Pada data runtun waktu awal  $Y^{(0)} = \{y^{(0)}(1), y^{(0)}(2), \dots, y^{(0)}(n)\}$ , suatu barisan *r-order accumulated generating operator* (AGO)  $Y^{(r)} = \{y^{(r)}(1), y^{(r)}(2), \dots, y^{(r)}(n)\}$ ,  $r \in R_+$  dapat digenerasi oleh r-AGO sebagai berikut :

$$y^{(r)}(k) = \sum_{i=1}^k \binom{k-i+r-1}{k-i} y^{(0)}(i); k=1,2,3,\dots,n \tag{11}$$

dimana  $\binom{r-1}{0} = 1, \binom{k-1}{k} = 0, \binom{k-i+r-1}{k-i} = \frac{(k-i+r-1)!}{(k-i)!((k-i+r-1)-(k-i))!}$  Inverse dari *r-order of*

AGO disebut *inverse accumulated generating operator* (IAGO), apabila diambil  $0 < r < 1$ , maka *r-order* dari IAGO  $Y^{(r)}$  dihitung sebagai berikut:

$$Y^{(-r)} = {}^{(1)}Y^{(1-r)} = \{ {}^{(1)}y^{(1-r)}(1), {}^{(1)}y^{(1-r)}(2), \dots, {}^{(1)}y^{(1-r)}(n) \} \tag{12}$$

dimana,  ${}^{(1)}y^{(1-r)}(k) = y^{(1-r)}(k) - y^{(1-r)}(k-1)$

### 2.8 Ukuran Kesalahan Peramalan

Dalam banyak situasi peramalan, ketepatan dipandang sebagai kriteria penolakan untuk memilih suatu metode peramalan. Bagi pemakai ramalan, ketepatan ramalan yang akan datang adalah sangat penting. Ketepatan metode ramalan dilihat dari kesalahan peramalan. Kesalahan peramalan merupakan ukuran

ketepatan dan menjadi dasar untuk membandingkan kinerja. Dalam penelitian ini digunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk pemilihan model terbaik serta mengetahui ketepatan peramalan. MAPE merupakan ukuran kesalahan yang membandingkan simpangan peramalan dengan data aktualnya. Ukuran ini menunjukkan nilai persentase simpangan tersebut. Adapun rumus MAPE adalah sebagai berikut

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |PE_t|, t = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

dengan  $n$  adalah banyaknya periode dan  $PE_t$  adalah kesalahan persentasenya (*percentage error*):

$$PE_t = \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) 100\% \quad (14)$$

## 2.9 Indeks Harga Konsumen

Indeks harga konsumen (IHK) adalah indeks yang mengukur rata-rata perubahan harga antar waktu dari suatu paket jenis barang dan jasa yang dikonsumsi oleh penduduk/rumah tangga di daerah perkotaan dengan dasar suatu metode tertentu. IHK sendiri dibuat pertama kali pada tahun 1913 dan telah diterbitkan rutin sejak 1921. Pada Januari 1978, *Bureau of Labor Statistics* mulai memperkenalkan IHK untuk dua kelompok populasi. Indeks yang pertama, disebut *Consumer Price Index-All Urban Consumers*, meliputi sekitar 87% dari populasi total. Indeks lainnya adalah untuk pekerja di kota dan para pekerja administratif yang meliputi sekitar 32% dari populasi [10].

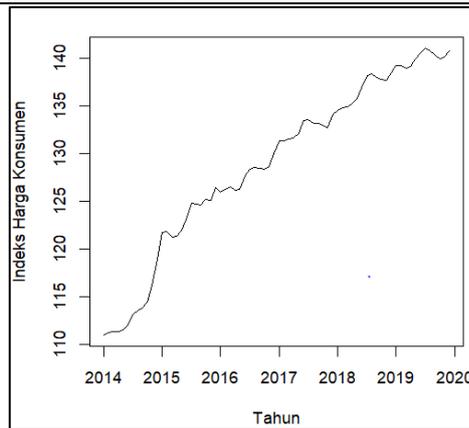
## 3 DATA

Data penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah Indeks Harga Konsumen (IHK) Provinsi Kalimantan Timur dari Januari 2014 sampai dengan Desember 2019 [11].

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Deskripsi Data Penelitian

Deskripsi data dinyatakan dalam grafik time series. Grafik time series data bulanan IHK Provinsi Kalimantan Timur disajikan pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Grafik *time series* data IHK Provinsi Kalimantan Timur

Berdasarkan Gambar 5 diketahui bahwa data bulanan IHK Provinsi Kalimantan Timur dari Januari 2014 sampai Desember 2019 memiliki nilai minimum sebesar 110,99 pada bulan Januari 2019 dan nilai maksimum sebesar 141,05 pada bulan Juli 2019 dan menunjukkan bahwa data memiliki pola *trend* naik, sehingga peramalan dengan metode GDES dapat digunakan.

#### 4.2 Menghitung Barisan $r$ -AGO

Perhitungan barisan  $r$ -AGO bertujuan untuk menghilangkan efek random pada data sehingga didapatkan data dengan pola yang lebih jelas. Pada penelitian ini menggunakan  $r$  sebesar 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; dan 0,9. Perhitungan berdasarkan persamaan (11), maka hasil perhitungan  $r$ -AGO disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Barisan  $r$ -AGO

$r$	$y^{(0,1)}(k)$			
	1	2	...	72
<b>0,1</b>	110,9900	122,3790	...	223,6979
<b>0,2</b>	110,9900	133,4780	...	351,0951
<b>0,3</b>	110,9900	144,5770	...	544,8894
<b>0,4</b>	110,9900	155,6760	...	837,1201
<b>0,5</b>	110,9900	166,7750	...	1.274,2689
<b>0,6</b>	110,9900	177,8740	...	1.923,3784
<b>0,7</b>	110,9900	188,9730	...	2.880,6184
<b>0,8</b>	110,9900	200,0720	...	4.283,2266
<b>0,9</b>	110,9900	211,1710	...	6.326,0862

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa semakin besar nilai  $r$  yang digunakan maka akan semakin besar pula nilai pada barisan  $r$ -AGO yang dihasilkan.

#### 4.3 Menghitung Nilai Peramalan DES Holt

Hasil peramalan DES Holt untuk 3 periode kedepan disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

**Tabel 2.** Hasil Peramalan

$r$	Hasil Peramalan ke-
-----	---------------------

	73	74	75
<b>0,1</b>	224,6463	225,5947	226,5431
<b>0,2</b>	352,8423	354,5894	356,3366
<b>0,3</b>	548,1538	551,4182	554,6825
<b>0,4</b>	843,1190	849,1179	855,1168
<b>0,5</b>	1.285,014	1.295,759	1.306,505
<b>0,6</b>	1.942,129	1.960,880	1.979,631
<b>0,7</b>	2.912,567	2.944,516	2.976,465
<b>0,8</b>	4.336,531	4.389,835	4.443,140
<b>0,9</b>	6.413,402	6.500,718	6.588,034

Pada Tabel 2 telah diperoleh hasil peramalan untuk periode Januari sampai dengan Maret 2020, namun masih dalam bentuk transformasi maka langkah selanjutnya adalah menghitung IAGO.

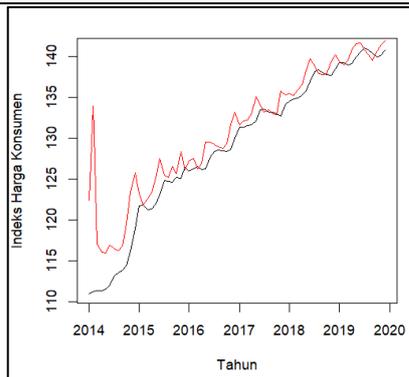
#### 4.4 Menghitung IAGO

Setelah dilakukannya peramalan dengan metode DES Holt, maka selanjutnya dilakukan perhitungan IAGO dengan persamaan (12). Hasil dari perhitungan IAGO disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. IAGO**

$r$	$Y^{(-r)}$			
	1	2	...	75
<b>0,1</b>	122,3790	133,9771	...	142,4471
<b>0,2</b>	133,4780	156,2040	...	142,3378
<b>0,3</b>	144,5770	178,4311	...	142,1930
<b>0,4</b>	155,6760	200,6580	...	142,0595
<b>0,5</b>	166,7750	222,8849	...	141,9552
<b>0,6</b>	177,8740	245,1120	...	141,8751
<b>0,7</b>	188,9730	267,3389	...	141,7920
<b>0,8</b>	200,0720	289,5660	...	141,6503
<b>0,9</b>	211,1710	311,7931	...	141,3541

Pada Tabel 3 telah diperoleh invers dari hasil peramalan yang dapat digunakan untuk meramalkan nilai IHK Provinsi Kalimantan Timur periode bulan Januari sampai bulan Maret tahun 2020. Grafik perbandingan antara data aktual dengan invers hasil peramalan (IAGO) dengan  $r$  sebesar 0,1 dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 6.** Grafik perbandingan data aktual dengan nilai IAGO dengan  $r$  sebesar 0,1

#### 4.5 Ukuran Kesalahan Peramalan (MAPE)

Langkah selanjutnya adalah menghitung ukuran kesalahan untuk mengetahui ketepatan dari hasil peramalan yang telah diperoleh. Semakin kecil nilai MAPE berarti nilai taksiran semakin mendekati nilai sebenarnya, atau metode yang dipilih merupakan metode terbaik. Pada penelitian ini digunakan ukuran kesalahan peramalan MAPE berdasarkan persamaan (13). Hasil dari perhitungan MAPE disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Nilai MAPE

$r$	MAPE
<b>0,1</b>	1,1822 %
<b>0,2</b>	1,8361 %
<b>0,3</b>	2,2774 %
<b>0,4</b>	2,5730 %
<b>0,5</b>	2,9616 %
<b>0,6</b>	3,4314 %
<b>0,7</b>	3,9717 %
<b>0,8</b>	4,6221 %
<b>0,9</b>	5,3524 %

Pada Tabel 4 terlihat bahwa nilai MAPE terkecil adalah sebesar 1,1822 % yang dimiliki oleh  $r$  dengan nilai 0,1. Maka dapat disimpulkan bahwa nilai  $r$  terbaik yang dapat digunakan dalam peramalan ini adalah dengan nilai 0,1 atau 0,1-AGO.

## 5 KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka kesimpulan yang dapat diambil adalah

- 1) Hasil peramalan data IHK Provinsi Kalimantan Timur untuk 3 periode, yaitu Januari, Februari, dan Maret pada tahun 2020 dengan metode GDES dapat dilihat pada Tabel 4.3 dengan  $r$  terbaik sebesar 0,1 yaitu bulan Januari sebesar 141,5010; Februari sebesar 141,9707; dan Maret sebesar 142,4471.
- 2) Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan bahwa nilai  $r$  terbaik adalah 0,1 dengan nilai MAPE atau ukuran kesalahan peramalan sebesar

1,1822%. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai akurasi dengan  $r$  sebesar 0,1 adalah yang paling mendekati dengan nilai peramalan yang sesungguhnya.

## **5.2 Saran**

Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan optimasi untuk mendapatkan nilai  $r$  yang lebih optimal.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Aswi., & Sukarna. (2006). *Analisis Deret Waktu*. Makassar: Andira Publisher.
- [2] Makridakis, S., Wheelwright, S.C., & McGee, V.E. (2003). *Metode dan Aplikasi Peramalan. Jilid I. Edisi Revisi*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- [3] Subagyo, P. (2002). *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE.
- [4] Wu, L., Liu, S., & Yang, Y. (2016). Grey Double Exponential Smoothing Model and the Application on Pig Price Forecasting China. *Applied Soft Computing*, 39, 117-123.
- [5] Primandari, H. A. (2016). *Grey Double Exponential Smoothing dengan Optimasi Levenberg-Marquardt untuk Peramalan Volume Penumpang di Bandara Soekarno-Hatta*. *Jurnal Deriva.*, 3(2), 25-39.
- [6] Karima, R.L. (2016). *Metode Grey Double Exponential Smoothing (GDES) untuk Meramalkan Data Time Series Berpola Tren*. Universitas Gajah Mada.
- [7] Manurung, M., & Rahardja, P. (2004). *Uang, Perbankan, dan Ekonomi Moneter (Kajian Kontekstual Indonesia)*. Jakarta: Lembaga Penerbit FEUI.
- [8] Heizer, J., & Render, B. (2005). *Manajemen Operasi Edisi Ketujuh Buku I*. Jakarta: Salemba Empat.
- [9] Aritonang, L.R. (2002). *Peramalan Bisnis*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [10] Lind, D.A., Marchal, W.G., & Mathen, S.A. (2008). *Teknik-teknik Statistika Dalam Bisnis Dan Ekonomi Menggunakan Kelompok Data Global*. Edisi 13. Jakarta: Salemba.
- [11] Badan Pusat Statistik. (2011). *Indeks Harga Konsumen dan Inflasi Kalimantan Timur*. Kalimantan Timur: BPS Provinsi Kalimantan Timur.