

**IMPLEMENTASI *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
DALAM MERAMALKAN INDEKS HARGA KONSUMEN
(IHK) DI PROVINSI KALIMANTAN UTARA**

SKRIPSI

Oleh

RIYA PUTRI YUNianti
NPM. 201721004



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS KALTARA
2023**

**IMPLEMENTASI *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
DALAM MERAMALKAN INDEKS HARGA KONSUMEN
(IHK) DI PROVINSI KALIMANTAN UTARA**

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Jurusan
Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Kaltara Tanjung Selor*

Disusun dan Diajukan Oleh:

RIYA PUTRI YUNianti
NPM. 201721004

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS KALTARA
TANJUNG SELOR
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Riya Putri Yunianti

NPM : 201721004

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pemikiran saya sendiri. Apabila kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Tanjung Selor, 26 Juli 2023

nyataan,

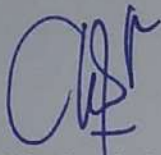
Riya Putri Yunianti
NMP.201721004

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas
MIPA Universitas Kaltara pada tanggal 26 Juli 2023

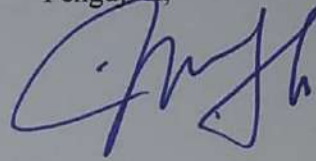
Dewan Penguji

Penguji I,



Dr. Siti Aisyah, M.Si
NIDN. 11.130684.01
Tanggal : 26 Juli 2023

Penguji II,



Ratna Dwi Christyanti, M.Si
NIDN. 11.110388.02
Tanggal : 26 Juli 2023

Mengesahkan,
Dekan Fakultas MIPA,



Ratna Dwi Christyanti, M.Si
NIDN. 11.110388.02
Tanggal : 26 Juli 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika



St. Syahdan, M.Pd
NIDN. 11.080989.01
Tanggal : 26 Juli 2023

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS KALTARA
TANJUNG SELOR

Kami dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang ditulis oleh :

RIYA PUTRI YUNIANTI

NPM.201721004

Dengan Judul Penelitian:

IMPLEMENTASI *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
DALAM MERAMALKAN INDEKS HARGA KONSUMEN
(IHK) DI PROVINSI KALIMANTAN UTARA

Menyetujui:

Pembimbing



St. Syahdan, M.Pd
NIDN. 11.080989.01



Dekan Fakultas MIPA,

Ratna Dwi Christyanti, M.Si
NIDN. 11.110388.02



Ketua Jurusan Matematika

St. Syahdan, M.Pd
NIDN. 11.080989.01

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Hiduplah seakan kamu mati besok, belajarlh seakan kamu hidup selamanya"

"Jika mencari satu orang yang bisa mengubah hidupmu, lihatlah di cermin"

"Dream big, work hard"

Dengan mengucapkan Alhamdulillah

Kupersembahkan karya kecil ku ini kepada:

Kedua orang tua ku tercinta yang telah ikhlas dan tulus mendoakan, mengorbankan tenaga dan pikiran, memberikan semangat dan nasehat demi terselesaikannya skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan bimbingan-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi *Triple Exponential Smoothing* dalam meramalkan Indeks Harga Konsumen (IHK) di provinsi kalimantan utara” dengan baik. Penyusunan skripsi penelitian ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan pada Universitas Kaltara, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jurusan Matematika.

Terima kasih pula penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan doa dan motivasi;
2. Ratna Dwi Christyanti, M.Si., Dekan Fakultas MIPA Universitas Kaltara;
3. St. Syahdan, MPd., Ketua Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Kaltara dan selaku dosen pembimbing;
4. Segenap dosen Jurusan Matematika Fakultas MIPA, Universitas Kaltara yang telah memberi ilmunya kepada penulis;
5. Keluarga besar Universitas Kaltara, khususnya teman-teman seperjuangan angkatan 2017 di Fakultas MIPA Jurusan Matematika atas dukungan, semangat serta kerjasamanya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini, senantiasa penulis harapkan dari berbagai pihak.

Tanjung Selor, 26 Juli 2023

Penulis

ABSTRAK

RIYA PUTRI YUNianti, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Kaltara, 2023. Implementasi *Triple Exponential Smoothing* Dalam Meramalkan Indeks Harga Konsumen (IHK) di Provinsi Kalimantan Utara. (Dibimbing oleh St. Syahdan)

Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan salah satu indikator ekonomi yang digunakan untuk mengukur tingkat perubahan harga (Inflasi/Deflasi) di tingkat konsumen, khususnya di daerah perkotaan. Perubahan IHK dari waktu ke waktu menunjukkan pergerakan harga dari paket komoditas yang dikonsumsi oleh rumah tangga.

Suatu deret waktu dari metode peramalan yang dapat digunakan untuk memprediksi pola data *trend* adalah metode *Triple Exponential Smoothing* tujuan dari penelitian untuk mengetahui bagaimana hasil peramalan dengan menggunakan metode *triple exponential smoothing* dalam meramalkan Indeks Harga Konsumen (IHK) di Provinsi Kalimantan Utara pada bulan Mei hingga Desember 2023. Parameter terbaik dari hasil peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) di Provinsi Kalimantan Utara dari bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November, Desember 2023 menggunakan parameter $\alpha = 0,4$ dengan nilai MAPE 0,39. Hasil dari peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) di Provinsi Kalimantan Utara dari bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November, Desember 2023 menggunakan parameter $\alpha = 0,4$ dengan metode *Triple Exponential Smoothing* menunjukkan Indeks Harga Konsumen (IHK) DI Provinsi Kalimantan Utara untuk bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, September, Oktober, November, Desember 2023 berturut-turut hasil peramalannya adalah sebesar 114,10; 114,55; 114,78; 115,23; 115,47; 115,92; 116,16; 116,61 mengalami peningkatan dari bulan sebelumnya.

Kata Kunci: Deret Waktu, *Triple Exponential Smoothing*, Pola *Trend*, IHK.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBARAN PERSETUJUAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Indeks Harga Konsumen (IHK)	4
2.2 Peramalan	5
2.3 <i>Time Series</i>	6
2.4 Metode <i>Triple Exponential Smoothing</i>	8
2.5 Proses Metode <i>Triple Exponential Smoothing</i>	8
2.6 Pemilihan Parameter Terbaik	12
2.7 MAPE (<i>Mean Absolute Percentage Error</i>)	12
2.8 <i>Zaitun Time Series</i>	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	16
3.2 Jenis dan Variabel Data	16
3.3 Prosedur Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	

4.1 Analisis Statistik Data Variabel Indeks Harga Konsumen (IHK) Provinsi Kalimantan Utara	19
4.2 Analisis Data dengan <i>Triple Exponential Smoothing Method</i> ..	21
4.3 Menentukan Parameter α Terbaik.....	29
4.4 Peramalan IHK Provinsi Kalimantan Utara dengan <i>Triple Exponential Smoothing Method</i>	31

BAB V KESIMPULAN DAN HASIL

5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35

DAFTAR PUSTAKA	36
-----------------------------	----

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Metode Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Flowchart <i>Metode</i> Triple Exponential Smoothing.....	18
Gambar 4.1 Indeks Harga Konsumen (IHK) Provinsi Kalimantan Utara Bulan Mei 2020 s/d Desember 2023	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Indeks Harga Barang (IHK) Provinsi Kalimantan Utara Bulan Mei 2020 s/d Desember 2023	19
Tabel 4.2 Analisis Statistika Deskriptif Variabel Produksi Padi Provinsi Kalimantan Utara	20
Tabel 4.3 Nilai <i>Smoothing</i> Pertama dan Kedua, Nilai <i>Smoothing</i> Ketiga, Nilai Kosntanta (α_t), Nilai Konstanta (b_t), Dan Nilai Konstanta (b_t) dengan nilai parameter $\alpha = 0,1$	28
Tabel 4.4 Nilai <i>Percentage Error</i> dengan parameter $\alpha = 0,1$ pada Peramalan IHK Provinsi Kalimantan Utara dengan <i>Triple</i> <i>Exponential Smoothing Method</i>	29
Tabel 4.5 Nilai MAPE koefisien tunggal α antara 0,1 sampai 0,9.....	31
Tabel 4.6 Nilai <i>Percentage Error</i> dengan parameter $\alpha = 0,4$ pada Peramalan IHK Provinsi Kalimantan Utara dengan <i>Triple</i> <i>Exponential Smoothing Method</i>	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika secara umum didefinisikan sebagai bidang ilmu yang mempelajari pola dari struktur, perubahan dan ruang (Rahmah, 2018). Adapun menurut Yolanda Dkk, (2019) matematika merupakan sebuah ilmu pasti yang menjadi dasar dari ilmu lain, sehingga matematika itu saling berkaitan dengan ilmu lainnya. Salah satu ilmu dalam matematika yang paling sering digunakan adalah ilmu statistik. Statistik adalah ilmu yang bersangkutan dengan suatu data.

Menurut Indriani (2015) salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur stabilitas ekonomi adalah kestabilan harga. Harga yang merupakan hasil interaksi antara permintaan (*demand*) dan penawaran (*supply*) barang dan jasa yang beredar dimasyarakat perlu dipantau perkembangannya sebagai salah satu indikator penentu kebijakan pemerintah. Untuk memperoleh gambaran mengenai kenaikan harga berbagai barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat dari waktu ke waktu dilakukan dengan menghitung Indeks Harga Barang (IHK).

IHK merupakan salah satu indikator ekonomi yang digunakan untuk mengukur tingkat perubahan harga (Inflasi/Deflasi) di tingkat konsumen, khususnya di daerah perkotaan. Perubahan IHK dari waktu ke waktu menunjukkan pergerakan harga dari paket komoditas yang dikonsumsi oleh rumah tangga (www.bps.go.id, 2022). IHK yang terus mengalami perubahan menggambarkan inflasi (tingkat kenaikan) atau deflasi (tingkat penurunan) dari suatu harga barang dan jasa yang dapat menyebabkan fluktuasi. Semakin tinggi

nilai IHK maka semakin cepat juga laju iflasinya. Dampak kenaikan inflasi diantaranya adalah harga barang dan jasa yang dibutuhkan masyarakat mengalami peningkatan dalam waktu panjang, penurunan nilai mata uang, serta naiknya angka kemiskinan yang menjadi salah satu penyebab kekacauan ekonomi. Oleh karena itu peramalan IHK sangat penting untuk dilakukan agar dapat membantu pemerintah dalam memprediksi kondisi ekonomi dimasa yang akan datang serta memilih solusi atau kebijakan yang tepat dalam mengatasi dampak dari kenaikan inflasi (Syahdan & Aisyah, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

Bagaimana hasil peramalan dengan menggunakan metode *triple exponential smoothing* untuk Indeks Harga Konsumen (IHK) di Provinsi Kalimantan Utara pada bulan Mei hingga Desember 2023?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan , maka tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana penerapan metode *triple exponential smoothing* dalam meramalkan Indeks Harga Konsumen (IHK) di Provinsi Kalimantan Utara.
2. Untuk mengetahui bagaimana hasil peramalan dengan menggunakan metode *triple exponential smoothing* dalam meramalkan Indeks Harga

Konsumen (IHK) di Provinsi Kalimantan Utara pada bulan Mei hingga Desember 2023.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah dapat menambah pengetahuan tentang metode peramalan dengan metode *triple exponential smoothing*. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi tambahan dan untuk menggali informasi atau memberi pengetahuan yang dapat membantu pemerintah, pengetahuan itu adalah berupa hasil prediksi meramalkan Indeks Harga Konsumen (IHK) di Provinsi Kalimantan Utara dari bulan Mei hingga Desember 2023. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dan saran yang berguna bagi bidang pendidikan, sebagai tambahan wawasan dan pembelajaran yang lebih luas bagi peneliti.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Indeks Harga Konsumen (IHK)

Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan salah satu indikator ekonomi yang digunakan untuk mengukur tingkat perubahan harga (Inflasi/Deflasi) di tingkat konsumen, khususnya di daerah perkotaan. Perubahan IHK dari waktu ke waktu menunjukkan pergerakan harga dari paket komoditas yang dikonsumsi oleh rumah tangga (www.bps.go.id, 2022).

Menurut Zainal (2021) hasil perhitungan IHK adalah sebuah indeks tunggal yang dapat mengukur seluruh tingkat harga yang dicatat secara bulanan. Dari indeks tersebut kemudian dapat dilakukan perhitungan persentase perubahan yang dianalisis sehingga dapat menghasilkan persentase tingkat inflasi.

Menurut (Syahdan & Aisyah, 2020) barang dan jasa yang dipilih terbagi dalam beberapa kategori, yaitu :

1. Bahan makanan.
2. Makanan jadi, minuman, rokok dan tembakau.
3. Perumahan.
4. Sandang.
5. Kesehatan.
6. Pendidikan, rekreasi, dan olahraga.
7. Transportasi, komunikasi dan jasa keuangan.

Perhitungan IHK dilakukan oleh BPS setiap bulan berdasarkan Survei Biaya Hidup (SBH). SBH tersebut digunakan sebagai dasar untuk menentukan

paket komoditas, penimbang dan tahun besar dalam pengolahan IHK. Perhitungan IHK dilakukan untuk merekam perubahan harga beli ditingkat konsumen dari sekelompok tetap barang dan jasa yang pada umumnya dikonsumsi masyarakat menurut Indriani (2015)

2.2 Peramalan

Menurut Wahyuni & Lestio (2019) peramalan adalah suatu kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Peramalan dilakukan karena adanya perbedaan pelaksanaan waktu kegiatan tersebut. Sedangkan ramalan adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Menurut Yusuf & Darmawan (2018) metode peramalan adalah cara untuk memperkirakan secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan dasar data relevan pada masa lalu. Dengan kata lain metode peramalan ini digunakan dalam peramalan yang bersifat objektif.

Adapun definisi peramalan dari beberapa ahli adalah sebagai berikut :

1. Menurut John E. Biegel “Peramalan adalah kegiatan memperkirakan tingkat permintaan produk yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang”
2. Menurut Tersine “Peramalan adalah sebuah prediksi, proyeksi, atau estimasi dari ketidakpastian masa depan”
3. Menurut Buffa “Peramalan atau forecasting diartikan sebagai penggunaan teknik statistik dalam bentuk gambaran masa depan berdasarkan pengolahan angka-angka historis”

Menurut Iqbal Dkk. (2015) terdapat dua macam metode peramalan yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif hanya menggunakan intuisi saja, tanpa menggunakan pendekatan matematis maupun statistik sedangkan metode kuantitatif adalah metode yang menggunakan data statistik. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode peramalan kuantitatif. Metode kuantitatif dapat dibedakan menjadi dua cara yaitu metode kausal dan metode *time series*. Dalam penelitian ini hanya menggunakan metode *time series*. *Time series* adalah model data yang digunakan pada peramalan dengan nilai pada masa depan berdasarkan nilai pada masa lalu dari suatu variabel dan atau kesalahan pada masa lalu.

2.3 Time Series

Menurut Kusumawati Dkk. (2021) metode ini merupakan metode *forecast* yang merupakan suatu rangkaian variabel yang diamati pada interval waktu ruang yang sama ditunjukkan sebagai sebuah deret berkala. Metode *time series* hanya meninjau nilai dari sebuah variabel sebagai fungsi waktu. Analisis *time series* mengambil parameter data statistik dan karakteristik lain dari data untuk memprediksi nilai masa depan berdasarkan nilai-nilai sebelumnya. Adapun menurut (Syahdan & Aisyah, 2020) *time series* merupakan salah satu model peramalan objektif. Data *time series* diperoleh dengan cara mengumpulkan, mencatat atau mengobservasi secara berurutan sepanjang waktu dalam periode waktu tertentu. Adapun tujuan menganalisis data dengan *time series* adalah mendapatkan pola variasi dari masa yang lalu sehingga data bisa digunakan untuk memproyeksikan nilai untuk masa yang akan datang (*forecast*). Menurut

(Lestari Dkk. 2020) langkah penting dalam memilih suatu metode runtun waktu (*time series*) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat. dengan pola data tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat, yaitu.

1. Pola horizontal terjadi pada saat ini data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata konstan (deret seperti itu adalah stasioner terhadap nilai rata-ratanya)
2. Pola musiman terjadi jika suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman. Pola musiman merupakan fluktuasi dari data yang terjadi secara periodik dalam kurun waktu satu tahun, seperti triwulan, kuartalan, bulanan, mingguan, atau harian. Pola ini sulit dideteksi dan tidak dapat dipisahkan dari pola trend. Seperti pada penjualan minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruangan
3. Pola siklis terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.
4. Pola trend terjadi jika data terdapat pertambahan atau kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

Seringkali, dalam peramalan data *time series* menunjukkan perilaku yang bersifat musiman. Musiman didefinisikan sebagai kecenderungan data time series yang berulang setiap periode. Musiman adalah istilah yang digunakan untuk mewakili periode waktu yang berulang. Menurut Safitri (2017) data musiman didefinisikan sebagai data dengan pola yang berulang-ulang dalam selang waktu yang tetap. Data musiman berarti kecenderungan mengurangi pola tingkah gerak dalam periode musim, biasanya satu tahun. Runtun waktu musiman mempunyai

karakteristik yang ditunjukkan oleh adanya korelasi beruntun yang kuat pada jarak semusim, yakni waktu yang berkaitan dengan banyak observasi per periode musiman. Peramalan untuk data musiman dikembangkan dengan menggunakan metode pemulusan *Triple Exponential Smoothing* dimana dilakukan pemulusan tiga kali kemudian dilakukan peramalan

2.4 Metode *Triple Exponential Smoothing*

Menurut Fadli (2020) peramalan *Triple Exponential Smoothing* merupakan salah satu kategori metode *Time Series* yang menggunakan pembobotan data masa lalu. Metode ini merupakan metode *Forecasting* yang dikemukakan oleh Brown. menurut Ahmad (2020) *Forecasting* adalah suatu metode pendekatan dalam memprediksi kemungkinan-kemungkinan atas situasi pada masa depan dengan cara pengujian data yang terjadi dimasa lalu dengan menggunakan persamaan kuadrat. Menurut Hayuningtyas (2020) *Triple Exponential Smoothing* merupakan perluasan dari teknik *Exponential* ganda linier dua parameter *Holt* atas musiman dengan menyertakan penghalusan ketiga untuk disesuaikan. bangun sistem peramalan pada periode mendatang. Metode *Triple Exponential Smoothing* memiliki kelebihan yaitu dalam analisis dilakukan tiga kali pemulusan sehingga diperoleh hasil peramalan yang baik (Najib, 2019).

2.5 Proses Metode *Triple Exponential Smoothing*

Dalam meramalkan produksi padi dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* ada 3 proses pemulusan yang harus dilakukan yaitu :

1. Mencari Nilai Pemulusan Pertama (*Single Exponential Smoothing*)

Menurut Ahmad (2020) proses awal yang harus dilakukan dalam metode *Triple Exponential Smoothing* adalah dengan melakukan pemulusan pertama (*Smoothing Single Exponential Smoothing*). Pemulusan pertama (*Smoothing Single Exponential Smoothing*) adalah metode peramalan untuk jarak pendek yang biasanya untuk memperkirakan satu atau beberapa bulan ke depan. Sebenarnya metode ramalan *Single Exponential Smoothing* (penghalusan eksponensial) adalah suatu metode rata-rata bergerak yang menghasilkan bobot lebih kuat pada data terakhir dibandingkan dengan data pada awal. Adapun rumus *Single Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut :

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

Dengan :

S'_t = Nilai dari pemulusan pertama

α = Nilai alpha

X_t = Nilai *actual* atau nilai sebenarnya

S'_{t-1} = Nilai pemulusan pertama sebelumnya

2. Mencari Nilai Pemulusan Kedua (*Double Exponential Smoothing*)

Setelah melakukan proses awal selanjutnya mencari nilai pemulusan kedua (*Double Exponential Smoothing*). Menurut Polinema Dkk, (1999) metode *Double Exponential Smoothing* merupakan pengembangan dari metode *Moving Average*. Pada metode ini dilakukan penghitungan peramalan terus menerus secara menurun dengan menggunakan data baru yang didapat dari pemulusan pertama , dan diperlukan adanya penggunaan sebuah parameter α dengan rentan nilai 0-1. Sesuai dengan namanya, metode ini melakukan penghitungan pemulusan

(*Smoothing*) sebanyak dua kali tingkatan. Adapun rumus Pemulusan Kedua (*Double Exponential Smoothing*) sebagai berikut :

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

Dengan :

$$\begin{aligned} S''_t &= \text{Nilai pemulusan kedua} \\ S''_{t-1} &= \text{Nilai dari pemulusan kedua sebelumnya} \\ S'_t &= \text{Nilai dari pemulusan pertama} \\ \alpha &= \text{Nilai alpha} \end{aligned}$$

3. Mencari nilai pemulusan ketiga (*Triple Exponential Smoothing*)

Setelah diperoleh nilai pemulusan pertama dan pemulusan kedua maka selanjutnya mencari nilai pemulusan ketiga (*Triple Exponential Smoothing*). Menurut Hayuningtyas, (2020) pemulusan ketiga (*Triple Exponential Smoothing*) merupakan perluasan dari teknik *Exponential* ganda linier dua parameter *Holt* atas musiman dengan menyertakan penghalusan ketiga untuk disesuaikan. Adapun rumus pemulusan ketiga (*Triple Exponential Smoothing*) sebagai berikut :

$$S'''_t = \alpha S''_t + (1 - \alpha)S'''_{t-1} \quad (2.3)$$

Dengan :

$$\begin{aligned} S'''_t &= \text{Nilai pemulusan ketiga} \\ \alpha &= \text{Nilai alpha} \\ S''_t &= \text{Nilai pemulusan kedua} \\ S'''_{t-1} &= \text{Nilai dari pemulusan ketiga sebelumnya} \end{aligned}$$

Menurut Hayuningtyas (2020) setelah mendapatkan nilai pemulusan pertama, kedua dan ketiga selanjutnya mencari nilai pemulusan total, pemulusan

tren, pemulusan kuadratik, dan mencari nilai peramalan yang dapat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

- a. Mencari nilai pemulusan total (a_t) dengan rumus :

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \quad (2.4)$$

Dengan :

$$\begin{aligned} a_t &= \text{Pemulusan total} \\ S'_t &= \text{Nilai pemulusan pertama} \\ S''_t &= \text{Nilai pemulusan kedua} \\ S'''_t &= \text{Nilai pemulus ketiga} \end{aligned}$$

- b. Mencari nilai pemulusan tren (b_t) dengan rumus :

$$b_t = \left(\frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} \right) ((6-5\alpha)S'_t - (10-8\alpha)S''_t + (4-3\alpha)S'''_t) \quad (2.5)$$

Dengan :

$$\begin{aligned} b_t &= \text{Pemulusan tren} \\ \alpha &= \text{Nilai alpha} \\ S'_t &= \text{Nilai pemulusan pertama} \\ S''_t &= \text{Nilai pemulusan kedua} \\ S'''_t &= \text{Nilai pemulusan ketiga} \end{aligned}$$

- c. Mencari nilai pemulusan kuadratik (c_t) dengan rumus :

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \quad (2.6)$$

Dengan :

$$\begin{aligned} c_t &= \text{Pemulusan kuadratik} \\ \alpha &= \text{Nilai alpha} \end{aligned}$$

S'_t = Nilai pemulusan pertama

S''_t = Nilai pemulusan kedua

S'''_t = Nilai pemulusan ketiga

d. Mencari nilai ramalan (F_{1+m}) dengan rumus :

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) + \frac{1}{2}c_t(m)^2 \quad (2.7)$$

Dengan :

m = Periode masa mendatang

F_{t+m} = hasil peramalan periode ke depan yang di ramalkan

a_t = Pemulusan total

b_t = Pemulusan tren

c_t = Pemulusan kuadratik

2.6 Pemilihan Parameter Terbaik

Menurut Sungkawa & Megasari, (2011) Ketepatan perhitungan dari keseluruhan peramalan di setiap model peramalan dapat dijelaskan dengan membandingkan nilai yang diramal dengan nilai aktual yang sedang diamati. Berikut ini adalah ketepatan ramalan beberapa kriteria yang digunakan untuk menguji hasil ramalan.

2.7 MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Menurut Santoso Dkk, (2021) MAPE (*Mean Absolute Percent Error*) atau nilai rata-rata kesalahan, MAPE dapat didefinisikan sebagai ukuran ketepatan relatif yang digunakan untuk mengetahui persentase penyimpangan hasil peramalan dengan persamaan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left(\frac{|X_t - F_t|}{X_t} \right) 100\% \quad (2.8)$$

Dengan :

X_t = Nilai actual dan nilai sebenarnya

F_t = Nilai ramalan

2.8 Zaitun Time Series

Zaitun Time Series adalah aplikasi yang didesain untuk membantu analisis statistic pada data *time series*. Aplikasi ini menyediakan cara yang mudah dalam pemodelan dan peramalan data *time series*. *Zaitun Time Series* menyediakan berbagai analisis statistik dan *neural network*, dan alat bantu grafis yang akan membuat kerja anda dalam menganalisis data *time series* menjadi lebih mudah.

Zaitun Time Series pada awalnya dikembangkan oleh tim “Time Series” sebagai tugas akhir pada jenjang Pendidikan DIV di Sekolah Tinggi Ilmu Statistik Jakarta, Indonesia. Tim tersebut beranggotakan Rizal Zaini Ahmad Fathony, Suryono Hadi Wibowo, Wawan Kurniawan, Muhammad Fuad Hasan, Al Maratul Sholihah, dan Rismawaty. Saat ini *Zaitun Time Series* dikembangkan lebih lanjut oleh tim pengembang di zaitunsoftware.com.



Untuk melakukan analisis *Exponential Smoothing* terhadap sebuah variable *Time Series* :

- a. Pilih menu *Analysis*→*Exponential Smoothing*
- b. Akan muncul dialog *Select Variable*. Pilih variabel yang akan dilakukan analisis *Exponential Smoothing*, kemudian klik OK.
- c. Akan muncul form *Exponential Smoothing*. Pilih metode analisis *Triple Exponential Smoothing*.
- d. *Zaitun Time Series* menyediakan juga fasilitas *Grid Search* untuk memudahkan pengguna dalam menentukan nilai-nilai konstanta pemulusan yang menghasilkan nilai MAPE terkecil dengan nilai α antara 1 dan 0. Untuk memilih nilai konstanta pemulusan terbaik, cukup dengan memilih nilai yang dimaksud dengan list dan klik tombol *Select This*.
- e. Untuk memilih hasil analisis yang akan ditampilkan pada *Result View*, pilih tombol *Result*. Pilih tampilan hasil dengan cara mengklik *Checkbok* pada masing-masing pilihan. Khusus untuk pilihan *Forecasted*, diharuskan memasukkan beberapa langkah peramalan kedepan yang akan dilakukan.
- f. Untuk menyimpan data *Residual*, *Predicted* atau *Smoothed* dari model sebagai variabel baru pilih *Storage*. Beri check pada item yang akan disimpan menjadi variabel baru, dan tentukan nama variabel baru tersebut.

- g. Setelah memilih tampilan hasil dan menentukan apakah akan menyimpan variabel baru, aplikasi akan memunculkan kembali ke form *Exponential Smoothing*. Pilih tombol OK untuk menampilkan hasil analisis *Exponential Smoothing*.
- h. Hasil analisis *Exponential Smoothing* yang akan dipilih akan ditampilkan pada panel *Result View* dalam beberapa tab.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Menurut Fitriani (2014) metode ini cocok digunakan untuk mendapatkan atau menguji hipotesis penelitian dan ingin mendapatkan data yang akurat berdasarkan fenomena yang empiris dan dapat diukur serta dapat menguji adanya keragu-raguan terhadap validitas pengetahuan, teori dan produk tertentu. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif yang merupakan salah satu jenis metode yang didalamnya menggunakan banyak angka. Mulai dari proses pengumpulan data hingga penafsirannya.

Menurut Mulyadi (2011) penelitian kuantitas merupakan pendekatan penelitian yang mewakili paham positivisme. Dalam tradisi kuantitatif instrument yang digunakan telah ditentukan sebelumnya dan tertata dengan baik sehingga tidak banyak memberi peluang bagi fleksibilitas, masukan imajinatif dan refleksitas.

3.2 Jenis dan Varibel Data

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah data skunder, Menurut Sari Sekar dan Zefri Muhammad (2019) Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung dari objek penelitian. Data sekunder yang diperoleh adalah dari sebuah situs internet, ataupun dari sebuah referensi yang sama dengan apa yang sedang diteliti oleh penulis.

3.3 Prosedur Penelitian

Tahap penelitian adalah level atau tingkatan, bisa juga disebut jenjang dalam sebuah aktivitas penelitian. Dimana tahapan tersebut terdapat memiliki proses yang dilakukan secara terstruktur, runtut, baku, logis dan sistematis. Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut :

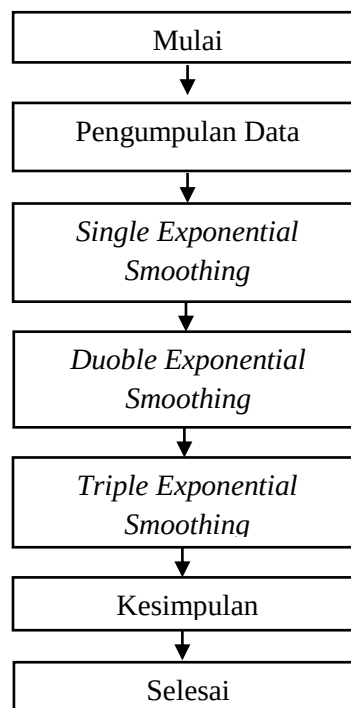


Diagram 3. 1 Diagram Metode Penelitian

3.3.1. Flowchart Perhitungan Triple Exponential Smoothing

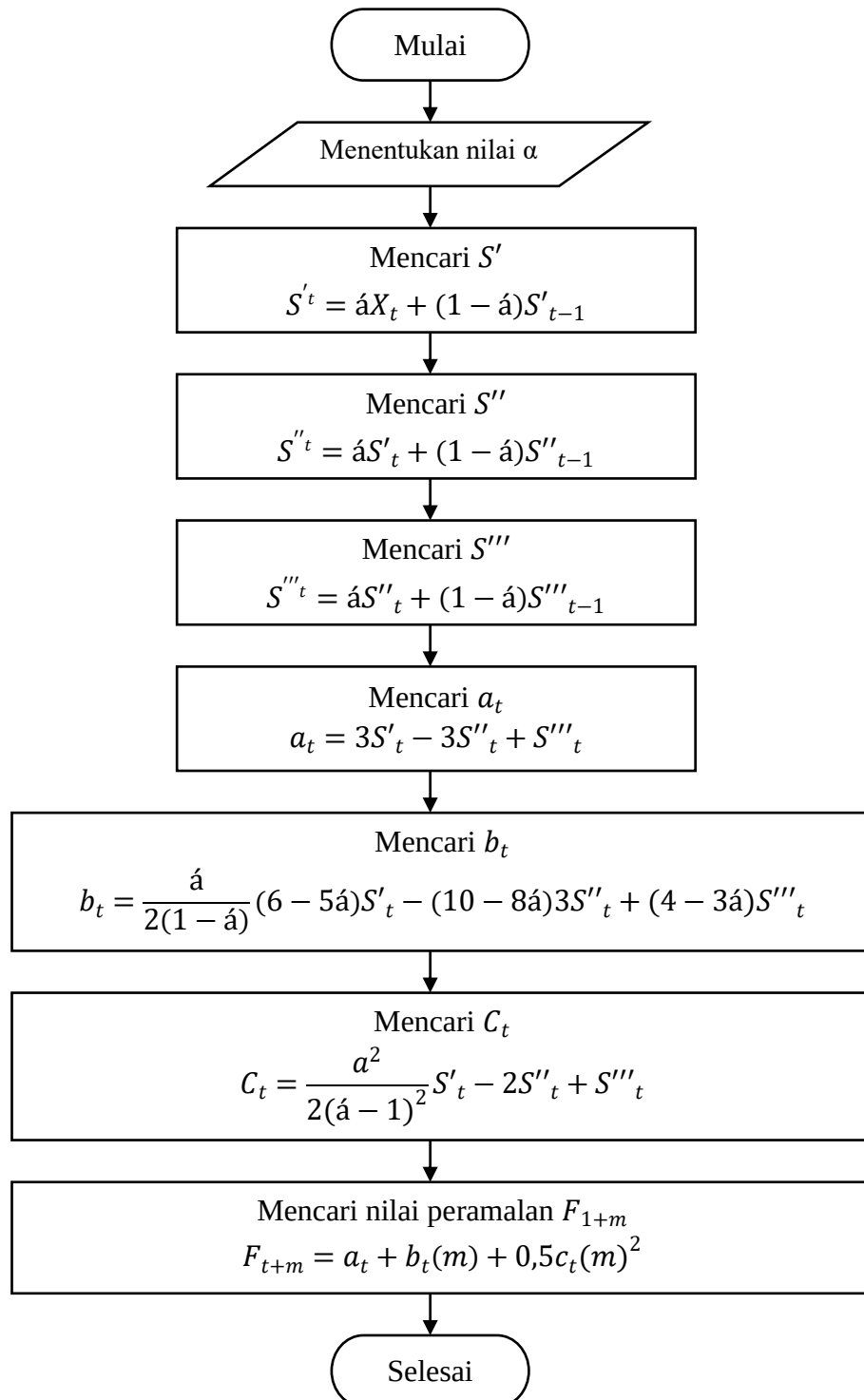


Diagram 3.2 Flowchart Metode Triple Exponential Smoothing

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Statistik Data Variabel Indeks Harga Konsumen (IHK)

Provinsi Kalimantan Utara

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari kantor Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Utara. Data yang dianalisis adalah IHK Provinsi Kalimantan Utara selama 40 periode yaitu sejak bulan Mei 2020 hingga bulan Desember 2023.

Tabel 4.1 Indeks Harga Barang (IHK) Provinsi Kalimantan Utara Bulan Mei 2020 s/d Desember 2023

Bulan	Tahun			
	2020	2021	2022	2023
Januari	103,27	104,01	107,98	112,85
Februari	103,27	103,97	107,97	112,99
Maret	102,80	103,96	108,75	113,28
April	102,93	104,52	109,52	113,92
Mei	102,82	105,64	110,35	-
Juni	103,73	105,49	110,94	-
Juli	103,87	105,42	111,46	-
Agustus	104,05	105,03	110,81	-
September	104,61	104,99	111,97	-
Oktober	104,39	105,51	111,90	-
November	104,49	106,43	112,00	-
Desember	104,62	107,48	112,57	-

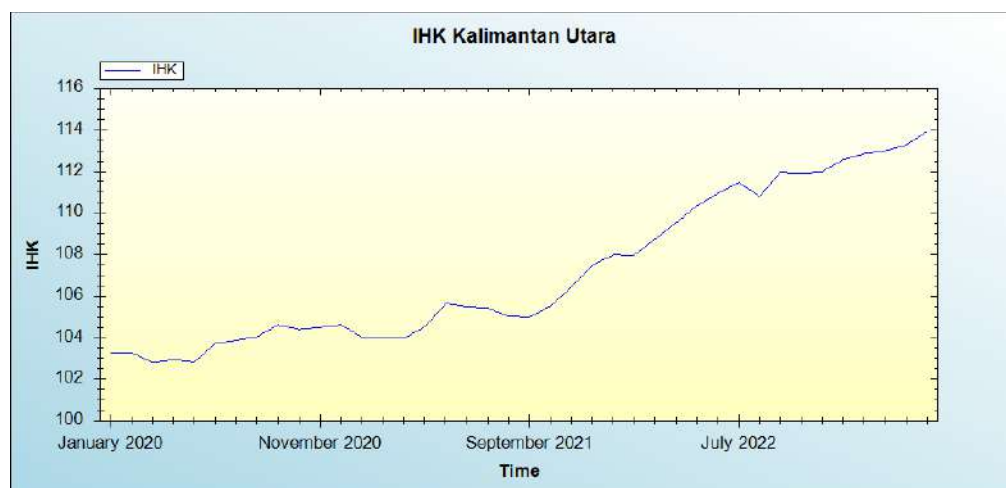
Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Utara, 2022

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 4.1, dengan menggunakan *Zaitun Time Series* diperoleh hasil analisis deskriptif Variabel IHK Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

Tabel 4.2 Analisis Statistika Deskriptif Variabel Indeks Harga Konsumen (IHK) Provinsi Kalimantan Utara

Variabel	Minimum	Maksimum	Rata-Rata	Standar Deviasi
IHK	102,80	113,92	107,16	3,64

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa nilai IHK Provinsi Kalimantan Utara terendah terjadi di bulan Maret 2020 dengan nilai 102,80 sedangkan nilai IHK Provinsi Kalimantan Utara tertinggi terjadi di bulan April 2023 sebesar 113,92. Adapun rata-rata IHK Provinsi Kalimantan Utara sebesar 107,16 dengan nilai standar deviasinya sebesar 3,64.



Gambar 4.1 Indeks Harga Konsumen (IHK) Provinsi Kalimantan Utara Bulan Januari 2020 s/d April 2023

Dari Gambar 4.1 dapat diketahui nilai Indeks Harga Konsumen (IHK) Provinsi Kalimantan Utara cenderung meningkat tiap bulannya, sehingga dapat

disimpulkan bahwa nilai Indeks Harga Konsumen (IHK) Provinsi Kalimantan Utara berpola *trend* naik.

4.2 Analisis Data dengan *Triple Exponential Smoothing Method*

Peramalan dengan *Triple Exponential Smoothing Method* dilakukan tiga kali pemulusan dan selanjutnya melakukan peramalan. Peramalan dengan *Triple Exponential Smoothing Method* menggunakan koefisien tunggal α antara 0 sampai 1 (0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; dan 0,9). Pemilihan parameter α terbaik dipilih berdasarkan nilai MAPE terkecil.

4.2.1 Menentukan Nilai *Smoothing* Pertama (S'_t)

Untuk menentukan nilai *Smoothing* pertama (S'_t) dengan nilai parameter $\alpha = 0,1$ dapat diketahui dengan menggunakan rumus pada persamaan (2.1):

a. Untuk $t = 1$

Karena pada saat $t = 1$ nilai *Smoothing* pertama untuk periode pertama (S'_1) belum tersedia, maka menurut Pujiati, dkk (2016) untuk mengatasi masalah ini, dapat dilakukan dengan menetapkan nilai (S'_1) sama dengan nilai data periode pertama (X_1) sebesar 103,27.

b. Untuk $t = 2$

$$\begin{aligned} S'_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \\ S'_2 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha)S'_{2-1} \\ &= (0,1 \times 103,27) + (1 - 0,1)103,27 \\ &= 10,33 + 92,94 \\ &= 103,27 \end{aligned}$$

c. Untuk $t = 3$

$$\begin{aligned} S'_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \\ S'_3 &= \alpha X_3 + (1 - \alpha)S'_{3-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= (0,1 \times 102,80) + (1 - 0,1)103,27 \\
&= 10,28 + 92,94 \\
&= 103,22 \\
&\vdots
\end{aligned}$$

d. Untuk $t = 40$

$$\begin{aligned}
S'_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \\
S'_{40} &= \alpha X_{40} + (1 - \alpha)S'_{40-1} \\
&= (0,1 \times 113,92) + (1 - 0,1)110,34 \\
&= 11,39 + 99,31 \\
&= 110,70
\end{aligned}$$

Hasil analisis nilai *Smoothing* pertama (S'_t) selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

4.2.2 Menentukan Nilai *Smoothing* Kedua (S''_t)

Untuk menentukan nilai *Smoothing* kedua (S''_t) dengan nilai parameter $\alpha = 0,1$ dapat diketahui dengan menggunakan rumus pada persamaan (2.2):

a. Untuk $t = 1$

Karena pada saat $t = 1$ nilai *Smoothing* kedua untuk periode pertama (S''_1) belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai (S''_1) sama dengan nilai data *Smoothing* pertama (S'_1) sebesar 103,27.

b. Untuk $t = 2$

$$\begin{aligned}
S''_t &= \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \\
S''_2 &= \alpha S'_2 + (1 - \alpha)S''_{2-1} \\
&= (0,1 \times 103,27) + (1 - 0,1)103,27 \\
&= 10,33 + 92,94 \\
&= 103,27
\end{aligned}$$

c. Untuk $t = 3$

$$\begin{aligned}
 S''_t &= \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \\
 S''_3 &= \alpha S'_3 + (1 - \alpha)S''_{3-1} \\
 &= (0,1 \times 103,22) + (1 - 0,1) 103,27 \\
 &= 10,32 + 92,94 \\
 &= 103,27 \\
 &\vdots
 \end{aligned}$$

d. Untuk $t = 40$

$$\begin{aligned}
 S''_t &= \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \\
 S''_{40} &= \alpha S'_{40} + (1 - \alpha)S''_{40-1} \\
 &= (0,1 \times 110,70) + (1 - 0,1)107,62 \\
 &= 11,07 + 96,86 \\
 &= 107,93
 \end{aligned}$$

Hasil analisis nilai *Smoothing* kedua (S''_t) selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

4.2.3 Menentukan Nilai *Smoothing* Ketiga (S'''_t)

Untuk menentukan nilai *Smoothing* ketiga (S'''_t) dengan nilai parameter $\alpha = 0,1$ dapat diketahui dengan menggunakan rumus pada persamaan (2.3):

a. Untuk $t = 1$

Karena pada saat $t = 1$ nilai *Smoothing* ketiga untuk periode pertama (S'''_1) belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai (S'''_1) sama dengan nilai data *Smoothing* kedua (S''_1) sebesar 103,27.

b. Untuk $t = 2$

$$\begin{aligned}
 S'''_t &= \alpha S''_t + (1 - \alpha)S'''_{t-1} \\
 S'''_2 &= \alpha S''_2 + (1 - \alpha)S'''_{2-1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= (0,1 \times 103,27) + (1 - 0,1)103,27 \\
&= 10,33 + 92,94 \\
&= 103,27
\end{aligned}$$

c. Untuk $t = 3$

$$\begin{aligned}
S'''_t &= \alpha S''_t + (1 - \alpha)S'''_{t-1} \\
S'''_3 &= \alpha S''_3 + (1 - \alpha)S'''_{3-1} \\
&= (0,1 \times 103,27) + (1 - 0,1)103,27 \\
&= 10,33 + 92,94 \\
&= 103,27 \\
&\vdots
\end{aligned}$$

d. Untuk $t = 40$

$$\begin{aligned}
S'''_t &= \alpha S''_t + (1 - \alpha)S'''_{t-1} \\
S'''_{40} &= \alpha S''_{40} + (1 - \alpha)S'''_{40-1} \\
&= (0,1 \times 107,93) + (1 - 0,1)105,68 \\
&= 10,79 + 95,11 \\
&= 105,90
\end{aligned}$$

Hasil analisis nilai *Smoothing* ketiga (S'''_t) selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

4.2.4 Menentukan Nilai Konstanta (α_t)

Untuk menentukan nilai konstanta (α_t) dapat diketahui dengan menggunakan rumus pada persamaan (2.4)

a. Untuk $t = 1$

$$\begin{aligned}
\alpha_t &= 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \\
\alpha_1 &= 3S'_1 - 3S''_1 + S'''_1 \\
&= (3 \times 103,27) - (3 \times 103,27) + 103,27 \\
&= 103,27
\end{aligned}$$

b. Untuk $t = 2$

$$\alpha_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t$$

$$\begin{aligned}
\alpha_2 &= 3S'_2 - 3S''_2 + S'''_2 \\
&= (3 \times 103,27) - (3 \times 103,27) + 103,27 \\
&= 103,27 \\
&\vdots
\end{aligned}$$

c. Untuk $t = 40$

$$\begin{aligned}
\alpha_t &= 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \\
\alpha_{40} &= 3S'_{40} - 3S''_{40} + S'''_{40} \\
&= (3 \times 110,70) - (3 \times 107,93) + 105,90 \\
&= 114,22
\end{aligned}$$

Hasil analisis nilai konstanta (α_t) selengkapnya dapat dilihat pada Tabel

4.3.

4.2.5 Menentukan Nilai Konstanta (b_t)

Untuk menentukan nilai konstanta (b_t) dapat diketahui dengan menggunakan rumus pada persamaan (2.5)

a. Untuk $t = 1$

$$\begin{aligned}
b_t &= \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} (6 - 5\alpha)S'_t - (10 - 8\alpha)S''_t + (4 - 3\alpha)S'''_t \\
b_1 &= \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} (6 - 5\alpha)S'_1 - (10 - 8\alpha)S''_1 + (4 - 3\alpha)S'''_1 \\
&= \frac{0,1}{2(1-0,1)^2} (6 - 5(0,1))103,27 - (10 - 8(0,1))103,27 + (4 - 3(0,1))103,27 \\
&= 0
\end{aligned}$$

b. Untuk $t = 2$

$$\begin{aligned}
b_t &= \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} (6 - 5\alpha)S'_t - (10 - 8\alpha)S''_t + (4 - 3\alpha)S'''_t \\
b_2 &= \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} (6 - 5\alpha)S'_2 - (10 - 8\alpha)S''_2 + (4 - 3\alpha)S'''_2 \\
&= \frac{0,1}{2(1-0,1)^2} (6 - 5(0,1))103,27 - (10 - 8(0,1))103,27 + (4 - 3(0,1))103,27 \\
&= 0
\end{aligned}$$

$\vdots$

c. Untuk $t = 400$

$$\begin{aligned}
 b_t &= \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} (6 - 5\alpha)S'_t - (10 - 8\alpha)S''_t + (4 - 3\alpha)S'''_t \\
 b_2 &= \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} (6 - 5\alpha)S'_{40} - (10 - 8\alpha)S''_{40} + (4 - 3\alpha)S'''_{40} \\
 &= \frac{0,1}{2(1-0,1)^2} (6 - 5(0,1))110,70 - (10 - 8(0,1))107,93 + (4 - 3(0,1))105,90 \\
 &= 0,48
 \end{aligned}$$

Hasil analisis nilai konstanta (b_t) selengkapnya dapat dilihat pada Tabel

4.3.

4.2.6 Menentukan Nilai Konstanta (c_t)

Untuk menentukan nilai konstanta (c_t) dapat diketahui dengan menggunakan rumus pada persamaan (2.6)

a. Untuk $t = 1$

$$\begin{aligned}
 c_t &= \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \\
 c_1 &= \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_1 - 2S''_1 + S'''_1) \\
 &= \left(\frac{0,1^2}{(1-0,1)^2} \right) (103,27 - (2 \times 103,27) + 103,27) \\
 &= \left(\frac{0,01}{0,81} \right) (0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

b. Untuk $t = 2$

$$\begin{aligned}
 c_t &= \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \\
 c_2 &= \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_2 - 2S''_2 + S'''_2) \\
 &= \left(\frac{0,1^2}{(1-0,1)^2} \right) (103,27 - (2 \times 103,27) + 103,27) \\
 &= \left(\frac{0,01}{0,81} \right) (0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

⋮

c. Untuk $t = 40$

$$\begin{aligned}
 c_t &= \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \\
 c_{40} &= \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_{40} - 2S''_{40} + S'''_{40}) \\
 &= \left(\frac{0,1^2}{(1-0,1)^2} \right) (110,70 - (2 \times 107,93) + 105,90) \\
 &= \left(\frac{0,01}{0,81} \right) (0,74) \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

Hasil analisis nilai kosntantan (b_t) selengkapnya dapat dilihat pada Tabel

4.3.

4.2.7 Menentukan Nilai Peramalan (F_{t+m})

Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai peramalan (F_{t+m}) dimulai dari bulan ke-kedua menggunakan persamaan (2.7) sebagai berikut :

a. Ramalan periode 41 ($m = 1$) yaitu untuk Bulan Mei 2023

$$\begin{aligned}
 F_{t+m} &= a_t + b_t(m) + 0,5c_t(m)^2 \\
 F_{40+1} &= a_{40} + b_{40}(1) + 0,5c_{40}(1)^2 \\
 F_{41} &= 114,22 + 0,48(1) + 0,5(0,01)(1)^2 \\
 &= 114,70
 \end{aligned}$$

b. Ramalan periode 42 ($m = 2$) yaitu untuk Bulan Juni 2023

$$\begin{aligned}
 F_{t+m} &= a_t + b_t(m) + 0,5c_t(m)^2 \\
 F_{40+2} &= a_{40} + b_{40}(2) + 0,5c_{40}(2)^2 \\
 F_{42} &= 114,22 + 0,48(2) + 0,5(0,01)(2)^2 \\
 &= 115,19 \\
 &\vdots
 \end{aligned}$$

c. Ramalan periode 48 ($m = 8$) yaitu untuk Bulan Desember 2023

$$\begin{aligned}
 F_{t+m} &= a_t + b_t(m) + 0,5c_t(m)^2 \\
 F_{40+8} &= a_{40} + b_{40}(8) + 0,5c_{40}(8)^2 \\
 F_{48} &= 114,22 + 0,48(8) + 0,5(0,01)(8)^2 \\
 &= 118,34
 \end{aligned}$$

Setelah perhitungan dilakukan terhadap nilai *Smoothing* pertama, nilai *Smoothing* kedua, nilai *smoothing* ketiga, nilai konstanta (α_t), nilai konstanta (b_t), dan nilai konstanta (c_t) dengan menggunakan nilai parameter $\alpha = 0,1$ diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Nilai *Smoothing* Pertama dan Kedua, Nilai *Smoothing* Ketiga, Nilai Kosntanta (α_t), Nilai Konstanta (b_t), Dan Nilai Konstanta (c_t) dengan nilai parameter $\alpha = 0,1$

T	Data	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27
3	102,80	103,22	103,27	103,27	103,14	-0,01	0,00	103,27
4	102,93	103,19	103,26	103,27	103,08	-0,02	0,00	103,13
5	102,82	103,16	103,25	102,27	102,99	-0,03	0,00	103,06
6	103,73	103,21	103,24	103,26	103,17	-0,01	0,00	102,96
7	103,87	103,28	103,25	103,26	103,36	0,01	0,00	103,17
8	104,05	103,36	103,26	103,26	103,55	0,03	0,00	103,37
9	104,61	103,48	103,28	103,26	103,87	0,06	0,00	103,59
10	104,39	103,57	103,31	103,27	104,06	0,08	0,00	103,93
11	104,49	103,66	103,35	103,28	104,23	0,09	0,00	104,14
12	104,62	103,76	103,39	103,29	104,41	0,10	0,00	104,33
13	104,01	103,78	103,43	103,30	104,38	0,09	0,00	104,51
14	103,97	103,80	103,46	103,32	104,33	0,08	0,00	104,47
15	103,96	103,82	103,50	103,34	104,29	0,07	0,00	104,42
16	104,52	103,89	103,54	103,36	104,41	0,08	0,00	104,36
17	105,64	104,06	103,59	103,38	104,80	0,11	0,00	104,49
18	105,49	104,21	103,65	103,41	105,07	0,13	0,00	104,91
19	105,42	104,33	103,72	103,44	105,26	0,14	0,00	105,20
20	105,03	104,40	103,79	103,47	105,30	0,14	0,00	105,41
21	104,99	104,46	103,86	103,51	105,32	0,13	0,00	105,44
22	105,51	104,56	103,93	103,55	105,46	0,13	0,00	10545
23	106,43	104,75	104,01	103,60	105,82	0,16	0,00	105,60
24	107,48	105,02	104,11	103,65	106,39	0,20	0,01	105,98
25	107,98	105,32	104,23	103,71	106,97	0,25	0,01	106,60
26	107,97	105,58	104,37	103,77	107,43	0,28	0,01	107,22
27	108,75	105,90	104,52	103,85	107,99	0,32	0,01	107,71
28	109,52	106,26	104,69	103,93	108,64	0,36	0,01	108,31
29	110,35	106,67	104,89	104,03	109,37	0,41	0,01	109,00
30	110,94	107,10	105,11	104,14	110,09	0,45	0,01	109,78

31	111,46	107,53	105,35	104,26	110,80	0,49	0,01	110,55
32	110,81	107,86	105,60	104,39	111,16	0,49	0,01	111,29
33	111,97	108,27	105,87	104,54	111,74	0,51	0,01	111,66
34	111,90	108,64	106,15	104,70	112,16	0,51	0,01	112,26
35	112,00	108,97	106,43	104,87	112,50	0,51	0,01	112,68
36	111,57	109,33	106,72	105,06	112,89	0,51	0,01	113,01
37	112,85	109,68	107,02	105,25	113,25	0,50	0,01	113,41
38	112,99	110,01	107,32	105,46	113,55	0,49	0,01	113,76
39	113,28	110,34	107,62	105,68	113,84	0,48	0,01	114,05
40	113,92	110,70	107,93	105,90	114,22	0,48	0,01	114,33

4.3 Menentukan Parameter α Terbaik

Peramalan dengan metode *Triple Exponential Smoothing* menggunakan koefisien tunggal α antara 0 sampai 1 (0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; dan 0,9). Pemilihan parameter α terbaik dipilih berdasarkan nilai MAPE terkecil. Semakin kecil nilai MAPE yang didapat, maka nilai taksiran semakin mendekati nilai sebenarnya. Kesalahan persentase dari suatu peramalan dengan $\alpha = 0,1$ dapat dihitung berdasarkan Tabel 4.3 dengan menggunakan persamaan (2.8) sebagai berikut:

Tabel 4.4 Nilai *Percentage Error* dengan parameter $\alpha = 0,1$ pada Peramalan IHK Provinsi Kalimantan Utara dengan *Triple Exponential Smoothing Method*

t	$Data$	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t	$\frac{ X_t - F_t }{X_t}$
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-	-
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27	0,00
3	102,80	103,22	103,27	103,27	103,14	-0,01	0,00	103,27	0,46
4	102,93	103,19	103,26	103,27	103,08	-0,02	0,00	103,13	0,19
5	102,82	103,16	103,25	102,27	102,99	-0,03	0,00	103,06	0,23
6	103,73	103,21	103,24	103,26	103,17	-0,01	0,00	102,96	0,74
7	103,87	103,28	103,25	103,26	103,36	0,01	0,00	103,17	0,68
8	104,05	103,36	103,26	103,26	103,55	0,03	0,00	103,37	0,65
9	104,61	103,48	103,28	103,26	103,87	0,06	0,00	103,59	0,98
10	104,39	103,57	103,31	103,27	104,06	0,08	0,00	103,93	0,44
11	104,49	103,66	103,35	103,28	104,23	0,09	0,00	104,14	0,34
12	104,62	103,76	103,39	103,29	104,41	0,10	0,00	104,33	0,28

13	104,01	103,78	103,43	103,30	104,38	0,09	0,00	104,51	0,48
14	103,97	103,80	103,46	103,32	104,33	0,08	0,00	104,47	0,48
15	103,96	103,82	103,50	103,34	104,29	0,07	0,00	104,42	0,44
16	104,52	103,89	103,54	103,36	104,41	0,08	0,00	104,36	0,15
17	105,64	104,06	103,59	103,38	104,80	0,11	0,00	104,49	1,09
18	105,49	104,21	103,65	103,41	105,07	0,13	0,00	104,91	0,55
19	105,42	104,33	103,72	103,44	105,26	0,14	0,00	105,20	0,21
20	105,03	104,40	103,79	103,47	105,30	0,14	0,00	105,41	0,36
21	104,99	104,46	103,86	103,51	105,32	0,13	0,00	105,44	0,43
22	105,51	104,56	103,93	103,55	105,46	0,13	0,00	105,45	0,06
23	106,43	104,75	104,01	103,60	105,82	0,16	0,00	105,60	0,78
24	107,48	105,02	104,11	103,65	106,39	0,20	0,01	105,98	1,39
25	107,98	105,32	104,23	103,71	106,97	0,25	0,01	106,60	1,28
26	107,97	105,58	104,37	103,77	107,43	0,28	0,01	107,22	0,69
27	108,75	105,90	104,52	103,85	107,99	0,32	0,01	107,71	0,96
28	109,52	106,26	104,69	103,93	108,64	0,36	0,01	108,31	1,10
29	110,35	106,67	104,89	104,03	109,37	0,41	0,01	109,00	1,22
30	110,94	107,10	105,11	104,14	110,09	0,45	0,01	109,78	1,05
31	111,46	107,53	105,35	104,26	110,80	0,49	0,01	110,55	0,81
32	110,81	107,86	105,60	104,39	111,16	0,49	0,01	111,29	0,44
33	111,97	108,27	105,87	104,54	111,74	0,51	0,01	111,66	0,28
34	111,90	108,64	106,15	104,70	112,16	0,51	0,01	112,26	0,32
35	112,00	108,97	106,43	104,87	112,50	0,51	0,01	112,68	0,61
36	111,57	109,33	106,72	105,06	112,89	0,51	0,01	113,01	0,39
37	112,85	109,68	107,02	105,25	113,25	0,50	0,01	113,41	0,49
38	112,99	110,01	107,32	105,46	113,55	0,49	0,01	113,76	0,68
39	113,28	110,34	107,62	105,68	113,84	0,48	0,01	114,05	0,68
40	113,92	110,70	107,93	105,90	114,22	0,48	0,01	114,33	0,36

Dengan melakukan perhitungan yang sama maka dapat ditentukan nilai kesalahan persentasenya (*Percentage Error*) dari parameter $\alpha = 0,1$ sampai dengan parameter $\alpha = 0,9$ yang dapat dilihat pada lampiran 1. Setelah nilai *percentage error* diketahui, maka selanjutnya adalah mencari nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{1}{n} \left(\sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \right) 100\% \\
 &= \frac{1}{40} \left(\left| \frac{103,27 - 103,27}{103,27} + \frac{102,80 - 103,27}{102,80} + \dots + \frac{113,92 - 114,33}{113,92} \right| \right) 100\%
 \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{40}(22,78)100\%$$

$$= 0,57$$

Perhitungan nilai MAPE dilanjutkan dengan cara yang sama untuk parameter $\alpha = 0,1$ sampai dengan parameter $\alpha = 0,9$. Hasil perhitungan nilai MAPE untuk sedtiap parameter dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Nilai MAPE koefisien tunggal α antara 0,1 sampai 0,9

Parameter α	MAPE
0,1	0,57
0,2	0,42
0,3	10,38
0,4	0,39
0,5	0,42
0,6	0,45
0,7	0,47
0,8	0,50
0,9	0,59

Dari tabel 4.4, terlihat bahwa nilai MAPE terkecil yaitu 0,39 dengan parameter $\alpha = 0,4$ sehingga dapat dilakukan peramalan dengan *Triple Exponential Smoothing Method* dengan parameter $\alpha = 0,4$

4.4 Peramalan IHK Provinsi Kalimantan Utara dengan *Triple Exponential Smoothing Method*

Setelah dilakukan perhitungan nilai *smoothing* pertama, nilai *smoothing* kedua, nilai *Smoothing* ketiga, nilai konstanta (α_t), konstanta (b_t) dan konstanta (c_t) dengan menggunakan nilai parameter $\alpha = 0,1$ dengan cara yang sama, selanjutnya melakukan perhitungan nilai peramalan dengan parameter $\alpha = 0,4$.

Table 4.6 Nilai *Percentage Error* dengan parameter $\alpha = 0,4$ pada Peramalan
IHK Provinsi Kalimantan Utara dengan *Triple Exponential Smoothing*
Method

t	$Data$	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t	$\frac{ X_t - F_t }{X_t}$
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-	-
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27	0,00
3	102,80	103,08	103,19	103,24	102,90	-0,18	-0,03	103,27	0,46
4	102,93	103,02	103,13	103,19	102,88	-0,12	-0,02	102,71	0,22
5	102,82	102,94	103,05	103,14	102,80	-0,11	-0,01	102,75	0,07
6	103,73	103,26	103,13	103,14	103,50	0,28	0,06	102,69	1,01
7	103,87	103,50	103,28	103,19	103,86	0,36	0,06	103,81	0,06
8	104,05	103,72	103,46	103,30	104,09	0,34	0,05	104,24	0,18
9	104,61	104,08	103,70	103,46	104,58	0,45	0,06	104,46	0,15
10	104,39	104,20	103,90	103,64	104,53	0,25	0,01	105,05	0,64
11	104,49	104,32	104,07	103,81	104,55	0,15	0,00	104,79	0,29
12	104,62	104,44	104,22	103,97	104,64	0,11	-0,01	104,70	0,08
13	104,01	104,27	104,24	104,08	104,17	-0,18	-0,06	104,75	0,71
14	103,97	104,15	104,20	104,13	103,97	-0,23	-0,06	103,96	0,01
15	103,96	104,07	104,15	104,14	103,91	-0,19	-0,04	103,71	0,24
16	104,52	104,25	104,19	104,16	104,34	0,09	0,01	103,69	0,79
17	105,64	104,81	104,44	104,27	105,38	0,56	0,09	104,43	1,14
18	105,49	105,08	104,69	104,44	105,60	0,46	0,06	105,99	0,47
19	105,42	105,22	104,90	104,63	105,56	0,26	0,02	106,09	0,63
20	105,03	105,14	105,00	104,77	105,20	-0,03	-0,04	105,83	0,77
21	104,99	105,08	105,03	104,88	105,03	-0,13	-0,05	105,16	0,16
22	105,51	105,25	105,12	104,97	105,37	0,07	-0,01	104,87	0,60
23	106,43	105,72	105,36	105,13	106,22	0,44	0,06	105,44	0,93
24	107,48	106,43	105,79	105,39	107,31	0,81	0,11	106,69	0,74
25	107,98	107,05	106,29	105,75	108,02	0,84	0,10	108,17	0,17
26	107,97	107,42	106,74	106,15	108,17	0,58	0,04	108,91	0,87
27	108,75	107,95	107,22	106,58	108,75	0,61	0,04	108,77	0,02
28	109,52	108,58	107,77	107,05	109,49	0,70	0,04	109,38	0,13
29	110,35	109,29	108,37	107,58	110,32	0,79	0,05	110,21	0,13
30	110,94	109,95	109,00	108,15	110,98	0,77	0,04	111,14	0,18
31	111,46	110,55	109,62	108,74	111,53	0,69	0,02	111,77	0,28
32	110,81	110,66	110,04	109,26	111,12	0,17	-0,07	112,23	1,28
33	111,97	111,18	110,49	109,75	111,81	0,37	-0,02	111,25	0,65
34	111,90	111,47	110,88	110,21	111,96	0,24	-0,04	112,18	0,25
35	112,00	111,68	111,20	110,60	112,04	0,13	-0,05	112,18	0,16
36	111,57	112,04	111,54	110,98	112,48	0,24	-0,03	112,14	0,38
37	112,85	112,36	111,87	111,33	112,82	0,27	-0,02	112,71	0,13
38	112,99	112,61	112,17	111,67	113,01	0,22	-0,02	113,08	0,08

39	113,28	112,88	112,45	111,98	113,27	0,22	-0,02	113,22	0,06
40	113,92	113,30	112,79	112,30	113,82	0,37	0,01	113,48	0,39

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.5, maka dapat dilakukan menghitung nilai peramalan IHK Provinsi Kalimantan Utara. Persamaan peramalan menggunakan $F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2$, dimana nilai a_t , b_t dan c_t berdasarkan dari Tabel 4.5 pada $t = 40$. Karena bulan yang akan diramalkan adalah bulan Mei sampai dengan bulan Desember 2023.

Berdasarkan data terakhir yang diperoleh dapat dibuat peramalan untuk bulan berikutnya, yaitu :

- a. Ramalan periode 41 ($m = 1$) yaitu untuk Bulan Mei 2023

$$\begin{aligned}
 F_{t+m} &= a_t + b_t(m) + 0,5c_t(m)^2 \\
 F_{40+1} &= a_{40} + b_{40}(1) + 0,5c_{40}(1)^2 \\
 F_{41} &= 113,82 + 0,37(1) + 0,5(0,01)(1)^2 \\
 F_{41} &= 114,10
 \end{aligned}$$

- b. Ramalan periode 42 ($m = 2$) yaitu untuk Bulan Juni 2023

$$\begin{aligned}
 F_{t+m} &= a_t + b_t(m) + 0,5c_t(m)^2 \\
 F_{40+2} &= a_{40} + b_{40}(2) + 0,5c_{40}(2)^2 \\
 F_{42} &= 113,82 + 0,37(2) + 0,5(0,01)(2)^2 \\
 F_{42} &= 114,55
 \end{aligned}$$

- c. Ramalan periode 43 ($m = 3$) yaitu untuk Bulan Juli 2023

$$\begin{aligned}
 F_{t+m} &= a_t + b_t(m) + 0,5c_t(m)^2 \\
 F_{40+3} &= a_{40} + b_{40}(3) + 0,5c_{40}(3)^2 \\
 F_{43} &= 113,82 + 0,37(3) + 0,5(0,01)(3)^2 \\
 F_{43} &= 114,78
 \end{aligned}$$

- d. Ramalan periode 44 ($m = 4$) yaitu untuk Bulan Agustus 2023

$$\begin{aligned}
 F_{t+m} &= a_t + b_t(m) + 0,5c_t(m)^2 \\
 F_{40+4} &= a_{40} + b_{40}(4) + 0,5c_{40}(4)^2 \\
 F_{44} &= 113,82 + 0,37(4) + 0,5(0,01)(4)^2
 \end{aligned}$$

$$F_{44} = 115,23$$

- e. Ramalan periode 45 ($m = 5$) yaitu untuk Bulan September 2023

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) + 0,5c_t(m)^2$$

$$F_{40+2} = a_{40} + b_{40}(5) + 0,5c_{40}(5)^2$$

$$F_{45} = 113,82 + 0,37(5) + 0,5(0,01)(5)^2$$

$$F_{45} = 115,47$$

- f. Ramalan periode 46 ($m = 6$) yaitu untuk Bulan Oktober 2023

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) + 0,5c_t(m)^2$$

$$F_{40+2} = a_{40} + b_{40}(6) + 0,5c_{40}(6)^2$$

$$F_{46} = 113,82 + 0,37(6) + 0,5(0,01)(6)^2$$

$$F_{46} = 115,92$$

- g. Ramalan periode 47 ($m = 7$) yaitu untuk Bulan November 2023

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) + 0,5c_t(m)^2$$

$$F_{40+2} = a_{40} + b_{40}(7) + 0,5c_{40}(7)^2$$

$$F_{47} = 113,82 + 0,37(7) + 0,5(0,01)(7)^2$$

$$F_{47} = 116,16$$

- h. Ramalan periode 48 ($m = 8$) yaitu untuk Bulan Desember 2023

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) + 0,5c_t(m)^2$$

$$F_{40+2} = a_{40} + b_{40}(8) + 0,5c_{40}(8)^2$$

$$F_{48} = 113,82 + 0,37(8) + 0,5(0,01)(8)^2$$

$$F_{48} = 116,61$$

Dari hasil peramalan yang telah dilakukan, diketahui bahwa IHK Provinsi Kalimantan Utara mengalami kenaikan setiap bulannya. Pada bulan Mei tahun 2023 nilai IHK Provinsi Kalimantan Utara sebesar 114,10, bulan Juni sebesar 114,55, bulan Juli sebesar 114,78, bulan Agustus sebesar 115,23, bulan September sebesar 115,47, bulan Oktober sebesar 115,92, bulan November sebesar 116,16 dan bulan Desember sebesar 116,61.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa

- a. Nilai parameter α terbaik yang didapatkan untuk peramalan IHK di Provinsi Kalimantan Utara dengan menggunakan data dari tahun 2020 sampai dengan tahun 2023 adalah $\alpha = 0,4$ dengan nilai MAPE sebesar 0,39 yang dipilih berdasarkan hasil analisis menggunakan *software Zaitun Time Series*.
- b. Berdasarkan parameter tersebut, dengan metode *Triple Exponential Smoothing* menunjukkan bahwa IHK di Provinsi Kalimantan Utara untuk Bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November, dan Desember 2023 berturut-turut hasil peramalannya adalah sebesar 114,10; 114,55; 114,78; 115,23; 115,47; 115,92; 116,16; 116,61 mengalami peningkatan dari bulan sebelumnya

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan dapat dikemukakan sebaiknya dalam penelitian selanjutnya variabel lain ditambahkan yaitu variable yang berpengaruh kuat terhadap suatu deret output. Disamping itu, penggunaan metode tambahan juga diperlukan agar menambah kevalidan hasil peramalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Purwanto, Shofwan Hanief. 2017. Teknik Peramalan dengan *Double Exponential Smoothing* pada Distributor Gula. Vol 3 No 1, Januari 2017: 362-366.
- Augistri Putri Pradani. 2016. *Forecasting With Double Exponential Smoothing Brown Method*. Journal Of Math Sciences. Vol 1 No 2, October 2016: 35-39
- Badan Pusat Statistik Kota Salatiga.(2014). *Perkembangan IHK dan Inflasi Kota Salatiga Tahun 2013*. Katalog BPS: 7104001.3373.
- Etri Pujiati, Desi Yuniarti, Rito Goejantoro. 2016. Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* Dari Brown (Studi Kasus: Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda) Vol 7 No 1, Mei 2016: 33-40.
- Fahzar Sumantri, Umi Latifah. 2019. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Harga Konsumen Vol 3 No 1, Maret 2019: 25-34
- Karlina Berlian. 2017. Pengaruh Tingkat Inflasi, Indeks Harga Konsumen Terhadap PDB
- Langi, T. M., Maisnambow, V., & Siwu, H. (2014). Analisis Pengaruh Suku Bunga BI, Jumlah Uang Beredar, dan Tingkat Kurs Terhadap Tingkat Inflasi di Indonesia. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 14(2), 44–58. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jbie/article/view/4184/3713>
- Maulidah, S., 2012. *Peramalan (Forecasting) Permintaan*. Malang: Lab of Agribusiness Analysis and Management Faculty of Agriculture, Universitas Brawijaya. Indonesia Pada Tahun 2011-2015. Vol 6 No 1, 1 April 2017: 16-27
- Radiant Victor Imbar, Yon Andreas. 2012. Aplikasi Peramalan Stok Barang Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*. Vol 7 No 2, September 2012:123-141.
- Riduwan. 2010. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Alfabeta, Bandung.

Santoso, S. 2009. *Business Forecasting Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

Subagyo, Pangestu. 2009. *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. BPFE: Yogyakarta.

LAMPIRAN

Untuk $\alpha = 0,1$

t	$Data$	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t	$\frac{ X_t - F_t }{X_t}$
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-	-
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27	0,00
3	102,80	103,22	103,27	103,27	103,14	-0,01	0,00	103,27	0,46
4	102,93	103,19	103,26	103,27	103,08	-0,02	0,00	103,13	0,19
5	102,82	103,16	103,25	102,27	102,99	-0,03	0,00	103,06	0,23
6	103,73	103,21	103,24	103,26	103,17	-0,01	0,00	102,96	0,74
7	103,87	103,28	103,25	103,26	103,36	0,01	0,00	103,17	0,68
8	104,05	103,36	103,26	103,26	103,55	0,03	0,00	103,37	0,65
9	104,61	103,48	103,28	103,26	103,87	0,06	0,00	103,59	0,98
10	104,39	103,57	103,31	103,27	104,06	0,08	0,00	103,93	0,44
11	104,49	103,66	103,35	103,28	104,23	0,09	0,00	104,14	0,34
12	104,62	103,76	103,39	103,29	104,41	0,10	0,00	104,33	0,28
13	104,01	103,78	103,43	103,30	104,38	0,09	0,00	104,51	0,48
14	103,97	103,80	103,46	103,32	104,33	0,08	0,00	104,47	0,48
15	103,96	103,82	103,50	103,34	104,29	0,07	0,00	104,42	0,44
16	104,52	103,89	103,54	103,36	104,41	0,08	0,00	104,36	0,15
17	105,64	104,06	103,59	103,38	104,80	0,11	0,00	104,49	1,09
18	105,49	104,21	103,65	103,41	105,07	0,13	0,00	104,91	0,55
19	105,42	104,33	103,72	103,44	105,26	0,14	0,00	105,20	0,21
20	105,03	104,40	103,79	103,47	105,30	0,14	0,00	105,41	0,36
21	104,99	104,46	103,86	103,51	105,32	0,13	0,00	105,44	0,43
22	105,51	104,56	103,93	103,55	105,46	0,13	0,00	105,45	0,06
23	106,43	104,75	104,01	103,60	105,82	0,16	0,00	105,60	0,78
24	107,48	105,02	104,11	103,65	106,39	0,20	0,01	105,98	1,39
25	107,98	105,32	104,23	103,71	106,97	0,25	0,01	106,60	1,28
26	107,97	105,58	104,37	103,77	107,43	0,28	0,01	107,22	0,69
27	108,75	105,90	104,52	103,85	107,99	0,32	0,01	107,71	0,96
28	109,52	106,26	104,69	103,93	108,64	0,36	0,01	108,31	1,10
29	110,35	106,67	104,89	104,03	109,37	0,41	0,01	109,00	1,22
30	110,94	107,10	105,11	104,14	110,09	0,45	0,01	109,78	1,05
31	111,46	107,53	105,35	104,26	110,80	0,49	0,01	110,55	0,81
32	110,81	107,86	105,60	104,39	111,16	0,49	0,01	111,29	0,44
33	111,97	108,27	105,87	104,54	111,74	0,51	0,01	111,66	0,28
34	111,90	108,64	106,15	104,70	112,16	0,51	0,01	112,26	0,32
35	112,00	108,97	106,43	104,87	112,50	0,51	0,01	112,68	0,61
36	111,57	109,33	106,72	105,06	112,89	0,51	0,01	113,01	0,39
37	112,85	109,68	107,02	105,25	113,25	0,50	0,01	113,41	0,49
38	112,99	110,01	107,32	105,46	113,55	0,49	0,01	113,76	0,68
39	113,28	110,34	107,62	105,68	113,84	0,48	0,01	114,05	0,68
40	113,92	110,70	107,93	105,90	114,22	0,48	0,01	114,33	0,36

Untuk $\alpha = 0,2$

t	$Data$	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t	$\frac{ X_t - F_t }{X_t}$
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-	
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27	0,00
3	102,80	103,18	103,25	103,27	103,04	-0,05	0,00	103,27	0,46
4	102,93	103,13	103,23	103,26	102,96	-0,06	0,00	102,99	0,06
5	102,82	103,07	103,19	103,25	102,86	-0,07	0,00	102,90	0,07
6	103,73	103,20	103,19	103,24	103,25	0,02	0,00	102,78	0,91
7	103,87	103,33	103,22	103,23	103,56	0,09	0,01	103,27	0,58
8	104,05	103,48	103,27	103,24	103,85	0,14	0,01	103,66	0,38
9	104,61	103,70	103,36	103,26	104,30	0,22	0,02	104,00	0,59
10	104,39	103,84	103,46	103,30	104,46	0,22	0,01	104,52	0,13
11	104,49	103,97	103,56	103,35	104,59	0,21	0,01	104,68	0,19
12	104,62	104,10	103,67	103,42	104,72	0,21	0,01	104,81	0,18
13	104,01	104,08	103,75	103,48	104,48	0,12	0,00	104,93	0,88
14	103,97	104,06	103,81	103,55	104,29	0,05	0,00	104,60	0,61
15	103,96	104,04	103,86	103,61	104,16	0,01	0,00	104,35	0,37
16	104,52	104,14	103,91	103,67	104,34	0,05	0,00	104,17	0,34
17	105,64	104,44	104,02	103,74	105,00	0,18	0,01	104,38	1,19
18	105,49	104,65	104,14	103,82	105,33	0,22	0,01	105,18	0,29
19	105,42	104,80	104,28	103,91	105,49	0,22	0,01	105,56	0,13
20	105,03	104,85	104,39	104,01	105,38	0,15	0,00	105,71	0,65
21	104,99	104,88	104,49	104,10	105,27	0,10	0,00	105,54	0,52
22	105,51	105,00	104,59	104,20	105,44	0,12	0,00	105,37	0,13
23	106,43	105,29	104,73	104,31	105,98	0,21	0,01	105,55	0,82
24	107,48	105,73	104,93	104,43	106,82	0,36	0,02	106,20	1,19
25	107,98	106,18	105,18	104,58	107,58	0,46	0,03	107,19	0,73
26	107,97	106,54	105,45	104,75	108,01	0,48	0,02	108,05	0,07
27	108,75	106,98	105,76	104,95	108,62	0,53	0,03	108,50	0,23
28	109,52	107,49	106,10	105,18	109,34	0,59	0,03	109,17	0,32
29	110,35	108,06	106,49	105,45	110,14	0,67	0,03	109,95	0,36
30	110,94	108,64	106,92	105,74	110,88	0,71	0,03	110,83	0,10
31	111,46	109,20	107,38	106,07	111,54	0,73	0,03	111,61	0,13
32	110,81	109,52	107,81	106,42	111,56	0,60	0,02	112,28	1,33
33	111,97	110,01	108,25	106,78	112,08	0,60	0,02	112,18	0,18
34	111,90	110,39	108,68	107,16	112,30	0,53	0,01	112,68	0,70
35	112,00	110,71	109,08	107,55	112,43	0,46	0,01	112,84	0,75
36	111,57	111,08	109,48	107,93	112,73	0,43	0,00	112,89	0,28
37	112,85	111,44	109,87	108,32	113,01	0,40	0,00	113,16	0,28
38	112,99	111,75	110,25	108,71	113,20	0,35	0,00	113,41	0,37
39	113,28	112,05	110,61	109,09	113,42	0,32	0,00	113,55	0,24
40	113,92	112,43	110,97	109,46	113,83	0,33	0,00	113,74	0,16

Untuk $\alpha = 0,3$

t	$Data$	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t	$\frac{ X_t - F_t }{X_t}$
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-	
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27	0,00
3	102,80	103,13	103,23	103,26	102,96	-0,11	-0,01	103,27	0,46
4	102,93	103,07	103,18	103,23	102,90	-0,10	-0,01	102,85	0,08
5	102,82	102,99	103,12	103,20	102,81	-0,11	-0,01	102,79	0,02
6	103,73	103,22	103,15	103,19	103,38	0,12	0,02	102,70	0,99
7	103,87	103,41	103,23	103,20	103,75	0,22	0,03	103,51	0,35
8	104,05	103,60	103,34	103,24	104,03	0,27	0,03	103,98	0,07
9	104,61	103,91	103,51	103,32	104,51	0,36	0,04	104,31	0,29
10	104,39	104,05	103,67	103,43	104,56	0,29	0,02	104,89	0,48
11	104,49	104,18	103,83	103,55	104,62	0,23	0,01	104,86	0,36
12	104,62	104,31	103,97	103,67	104,70	0,19	0,01	104,85	0,22
13	104,01	104,22	104,05	103,79	104,31	-0,01	-0,02	104,89	0,85
14	103,97	104,15	104,08	103,87	104,08	-0,10	-0,02	104,30	0,32
15	103,96	104,09	104,08	103,94	103,96	-0,12	-0,02	103,97	0,01
16	104,52	104,22	104,12	103,99	104,28	0,01	-0,01	103,83	0,66
17	105,64	104,65	104,28	104,08	105,18	0,31	0,03	104,29	1,28
18	105,49	104,90	104,47	104,19	105,50	0,34	0,03	105,50	0,01
19	105,42	105,06	104,64	104,33	105,57	0,27	0,02	105,85	0,41
20	105,03	105,05	104,76	104,46	105,31	0,10	0,00	105,85	0,78
21	104,99	105,03	104,84	104,57	105,13	0,00	-0,02	105,41	0,40
22	105,51	105,17	104,94	104,69	105,38	0,07	0,00	105,13	0,36
23	106,43	105,55	105,13	104,82	106,09	0,29	0,02	105,45	0,92
24	107,48	106,13	105,43	105,00	107,11	0,56	0,05	106,40	1,01
25	107,98	106,68	105,80	105,24	107,88	0,68	0,06	107,70	0,26
26	107,97	107,07	106,18	105,52	108,18	0,59	0,04	108,59	0,58
27	108,75	107,57	106,60	105,85	108,77	0,63	0,04	108,80	0,04
28	109,52	108,16	107,07	106,21	109,48	0,69	0,04	109,41	0,10
29	110,35	108,82	107,59	106,63	110,30	0,77	0,05	110,19	0,14
30	110,94	109,45	108,15	107,08	110,99	0,78	0,04	111,09	0,13
31	111,46	110,06	108,72	107,58	111,57	0,75	-99,76	111,80	0,30
32	110,81	110,28	109,19	108,06	111,34	0,43	-100,19	62,44	43,65
33	111,97	110,79	109,67	108,54	111,90	0,47	-100,62	61,67	44,92
34	111,90	111,12	110,10	109,01	112,06	0,36	-100,99	62,06	44,54
35	112,00	111,39	110,49	109,45	112,14	0,25	-101,29	61,93	44,71
36	111,57	111,74	110,86	109,88	112,51	0,27	-101,59	61,75	45,15
37	112,85	112,07	111,23	110,28	112,82	0,27	-101,88	61,98	45,08
38	112,99	112,35	111,56	110,67	113,02	0,23	-102,14	62,15	44,99
39	113,28	112,63	111,88	111,03	113,27	0,22	-102,39	62,18	45,11
40	113,92	113,02	112,22	111,39	113,77	0,30	-102,68	62,29	45,32

Untuk $\alpha = 0,4$

t	$Data$	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t	$\frac{ X_t - F_t }{X_t}$
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-	
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27	0,00
3	102,80	103,08	103,19	103,24	102,90	-0,18	-0,03	103,27	0,46
4	102,93	103,02	103,13	103,19	102,88	-0,12	-0,02	102,71	0,22
5	102,82	102,94	103,05	103,14	102,80	-0,11	-0,01	102,75	0,07
6	103,73	103,26	103,13	103,14	103,50	0,28	0,06	102,69	1,01
7	103,87	103,50	103,28	103,19	103,86	0,36	0,06	103,81	0,06
8	104,05	103,72	103,46	103,30	104,09	0,34	0,05	104,24	0,18
9	104,61	104,08	103,70	103,46	104,58	0,45	0,06	104,46	0,15
10	104,39	104,20	103,90	103,64	104,53	0,25	0,01	105,05	0,64
11	104,49	104,32	104,07	103,81	104,55	0,15	0,00	104,79	0,29
12	104,62	104,44	104,22	103,97	104,64	0,11	-0,01	104,70	0,08
13	104,01	104,27	104,24	104,08	104,17	-0,18	-0,06	104,75	0,71
14	103,97	104,15	104,20	104,13	103,97	-0,23	-0,06	103,96	0,01
15	103,96	104,07	104,15	104,14	103,91	-0,19	-0,04	103,71	0,24
16	104,52	104,25	104,19	104,16	104,34	0,09	0,01	103,69	0,79
17	105,64	104,81	104,44	104,27	105,38	0,56	0,09	104,43	1,14
18	105,49	105,08	104,69	104,44	105,60	0,46	0,06	105,99	0,47
19	105,42	105,22	104,90	104,63	105,56	0,26	0,02	106,09	0,63
20	105,03	105,14	105,00	104,77	105,20	-0,03	-0,04	105,83	0,77
21	104,99	105,08	105,03	104,88	105,03	-0,13	-0,05	105,16	0,16
22	105,51	105,25	105,12	104,97	105,37	0,07	-0,01	104,87	0,60
23	106,43	105,72	105,36	105,13	106,22	0,44	0,06	105,44	0,93
24	107,48	106,43	105,79	105,39	107,31	0,81	0,11	106,69	0,74
25	107,98	107,05	106,29	105,75	108,02	0,84	0,10	108,17	0,17
26	107,97	107,42	106,74	106,15	108,17	0,58	0,04	108,91	0,87
27	108,75	107,95	107,22	106,58	108,75	0,61	0,04	108,77	0,02
28	109,52	108,58	107,77	107,05	109,49	0,70	0,04	109,38	0,13
29	110,35	109,29	108,37	107,58	110,32	0,79	0,05	110,21	0,13
30	110,94	109,95	109,00	108,15	110,98	0,77	0,04	111,14	0,18
31	111,46	110,55	109,62	108,74	111,53	0,69	0,02	111,77	0,28
32	110,81	110,66	110,04	109,26	111,12	0,17	-0,07	112,23	1,28
33	111,97	111,18	110,49	109,75	111,81	0,37	-0,02	111,25	0,65
34	111,90	111,47	110,88	110,21	111,96	0,24	-0,04	112,18	0,25
35	112,00	111,68	111,20	110,60	112,04	0,13	-0,05	112,18	0,16
36	111,57	112,04	111,54	110,98	112,48	0,24	-0,03	112,14	0,38
37	112,85	112,36	111,87	111,33	112,82	0,27	-0,02	112,71	0,13
38	112,99	112,61	112,17	111,67	113,01	0,22	-0,02	113,08	0,08
39	113,28	112,88	112,45	111,98	113,27	0,22	-0,02	113,22	0,06
40	113,92	113,30	112,79	112,30	113,82	0,37	0,01	113,48	0,39

Untuk $\alpha = 0,5$

t	$Data$	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t	$\frac{ X_t - F_t }{X_t}$
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-	
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27	0,00
3	102,80	103,04	103,15	103,21	102,86	-0,26	-0,06	103,27	0,46
4	102,93	102,98	103,07	103,14	102,88	-0,12	-0,01	102,57	0,35
5	102,82	102,90	102,98	103,06	102,81	-0,10	-0,01	102,76	0,06
6	103,73	103,32	103,15	103,11	103,60	0,47	0,12	102,71	0,98
7	103,87	103,59	103,37	103,24	103,90	0,44	0,09	104,13	0,25
8	104,05	103,82	103,60	103,42	104,09	0,34	0,05	104,39	0,33
9	104,61	104,22	103,91	103,66	104,59	0,47	0,07	104,46	0,15
10	104,39	104,30	104,10	103,88	104,48	0,14	-0,02	105,10	0,68
11	104,49	104,40	104,25	104,07	104,50	0,05	-0,04	104,61	0,11
12	104,62	104,51	104,38	104,22	104,61	0,06	-0,03	104,54	0,08
13	104,01	104,26	104,32	104,27	104,09	-0,33	-0,11	104,66	0,62
14	103,97	104,11	104,22	104,24	103,94	-0,29	-0,08	103,71	0,25
15	103,96	104,04	104,13	104,19	103,92	-0,17	-0,03	103,61	0,34
16	104,52	104,28	104,20	104,19	104,42	0,24	0,07	103,73	0,75
17	105,64	104,96	104,58	104,39	105,52	0,84	0,18	104,70	0,89
18	105,49	105,22	104,90	104,65	105,61	0,48	0,06	106,45	0,91
19	105,42	105,32	105,11	104,88	105,51	0,15	-0,02	106,12	0,67
20	105,03	105,18	105,14	105,01	105,11	-0,22	-0,10	105,65	0,59
21	104,99	105,08	105,11	105,06	104,97	-0,23	-0,08	104,84	0,15
22	105,51	105,30	105,21	105,13	105,41	0,14	0,02	104,70	0,77
23	106,43	105,86	105,53	105,33	106,32	0,65	0,13	105,56	0,82
24	107,48	106,67	106,10	105,72	107,42	1,03	0,18	107,04	0,41
25	107,98	107,33	106,71	106,22	108,05	0,90	0,11	108,55	0,52
26	107,97	107,65	107,18	106,70	108,10	0,43	-0,02	109,00	0,96
27	108,75	108,20	107,69	107,19	108,72	0,54	0,01	108,52	0,21
28	109,52	108,86	108,27	107,73	109,49	0,70	0,04	109,27	0,23
29	110,35	109,60	108,94	108,34	110,33	0,82	0,06	110,21	0,13
30	110,94	110,27	109,61	108,97	110,97	0,75	0,03	111,18	0,22
31	111,46	110,87	110,24	109,60	111,49	0,62	0,00	111,73	0,24
32	110,81	110,84	110,54	110,07	110,97	-0,11	-0,17	112,12	1,18
33	111,97	111,40	110,97	110,52	111,82	0,39	-0,02	110,78	1,06
34	111,90	111,65	111,31	110,92	111,94	0,20	-0,05	112,20	0,27
35	112,00	111,83	111,57	111,24	112,01	0,08	-0,07	112,11	0,10
36	111,57	112,20	111,88	111,56	112,51	0,30	-0,01	112,06	0,45
37	112,85	112,52	112,20	111,88	112,84	0,32	0,00	112,80	0,04
38	112,99	112,76	112,48	112,18	113,01	0,22	-0,02	113,16	0,15
39	113,28	113,02	112,75	112,47	113,27	0,23	-0,01	113,22	0,05
40	113,92	113,47	113,11	112,79	113,87	0,46	0,04	113,50	0,37

Untuk $\alpha = 0,6$

t	$Data$	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t	$\frac{ X_t - F_t }{X_t}$
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-	
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27	0,00
3	102,80	102,99	103,10	103,17	102,83	-0,36	-0,10	103,27	0,46
4	102,93	102,95	103,01	103,07	102,90	-0,07	0,01	102,42	0,49
5	102,82	102,87	102,93	102,99	102,82	-0,07	0,01	102,83	0,01
6	103,73	103,39	103,20	103,12	103,67	0,67	0,22	102,75	0,94
7	103,87	103,68	103,49	103,34	103,91	0,45	0,09	104,45	0,56
8	104,05	103,90	103,74	103,58	104,07	0,28	0,02	104,41	0,34
9	104,61	104,33	104,09	103,88	104,59	0,48	0,07	104,36	0,24
10	104,39	104,36	104,25	104,11	104,44	0,01	-0,09	105,11	0,69
11	104,49	104,44	104,37	104,26	104,48	-0,01	-0,07	104,40	0,09
12	104,62	104,55	104,48	104,39	104,61	0,06	-0,03	104,44	0,17
13	104,01	104,23	104,33	104,35	104,05	-0,46	-0,17	104,65	0,62
14	103,97	104,07	104,17	104,24	103,94	-0,28	-0,07	103,51	0,44
15	103,96	104,00	104,07	104,14	103,94	-0,09	0,00	103,63	0,32
16	104,52	104,31	104,22	104,19	104,48	0,42	0,15	103,85	0,65
17	105,64	105,11	104,75	104,53	105,60	1,07	0,29	104,97	0,63
18	105,49	105,34	105,10	104,87	105,57	0,36	0,01	106,82	1,26
19	105,42	105,39	105,27	105,11	105,45	-0,02	-0,11	105,94	0,50
20	105,03	105,17	105,21	105,17	105,05	-0,39	-0,18	105,38	0,33
21	104,99	105,06	105,12	105,14	104,96	-0,26	-0,09	104,57	0,40
22	105,51	105,33	105,25	105,21	105,46	0,30	0,09	104,66	0,80
23	106,43	105,99	105,69	105,50	106,39	0,87	0,23	105,80	0,59
24	107,48	106,88	106,41	106,04	107,47	1,18	0,25	107,37	0,10
25	107,98	107,54	107,09	106,67	108,03	0,83	0,08	108,78	0,74
26	107,97	107,80	107,51	107,18	108,03	0,21	-0,12	108,90	0,86
27	108,75	108,37	108,03	107,69	108,71	0,52	0,00	108,18	0,53
28	109,52	109,06	108,65	108,26	109,50	0,74	0,07	109,24	0,26
29	110,35	109,83	109,36	108,92	110,35	0,86	0,08	110,27	0,07
30	110,94	110,50	110,04	109,59	110,96	0,71	0,02	111,25	0,28
31	111,46	111,08	110,66	110,23	111,47	0,56	-0,03	111,68	0,20
32	110,81	110,92	110,81	110,58	110,89	-0,38	-0,29	112,02	1,09
33	111,97	111,55	111,25	110,99	111,87	0,54	0,06	110,36	1,44
34	111,90	111,76	111,56	111,33	111,93	0,19	-0,06	112,44	0,48
35	112,00	111,90	111,77	111,59	112,01	0,06	-0,08	112,10	0,09
36	111,57	112,30	112,09	111,89	112,54	0,39	0,04	112,02	0,48
37	112,85	112,63	112,41	112,20	112,86	0,36	0,02	112,94	0,08
38	112,99	112,85	112,67	112,49	113,00	0,20	-0,03	113,22	0,20
39	113,28	113,11	112,93	112,75	113,27	0,24	-0,01	113,19	0,08
40	113,92	113,59	113,33	113,10	113,89	0,54	0,08	113,50	0,37

Untuk $\alpha = 0,7$

t	$Data$	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t	$\frac{ X_t - F_t }{X_t}$
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-	
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27	0,00
3	102,80	102,94	103,04	103,11	102,81	-0,45	-0,16	103,27	0,46
4	102,93	102,93	102,97	103,01	102,91	0,01	0,06	102,28	0,63
5	102,82	102,85	102,89	102,92	102,82	-0,06	0,02	102,95	0,13
6	103,73	103,47	103,29	103,18	103,70	0,87	0,34	102,78	0,92
7	103,87	103,75	103,61	103,48	103,89	0,38	0,04	104,75	0,85
8	104,05	103,96	103,86	103,74	104,06	0,19	-0,04	104,29	0,23
9	104,61	104,41	104,25	104,10	104,60	0,52	0,09	104,22	0,37
10	104,39	104,40	104,35	104,28	104,41	-0,13	-0,17	105,16	0,74
11	104,49	104,46	104,43	104,38	104,48	-0,02	-0,07	104,19	0,28
12	104,62	104,57	104,53	104,49	104,61	0,09	-0,01	104,43	0,19
13	104,01	104,18	104,28	104,34	104,03	-0,58	-0,24	104,71	0,67
14	103,97	104,03	104,11	104,18	103,95	-0,21	-0,02	103,33	0,61
15	103,96	103,98	104,02	104,07	103,95	-0,02	0,05	103,73	0,22
16	104,52	104,36	104,26	104,20	104,51	0,57	0,24	103,97	0,53
17	105,64	105,26	104,96	104,73	105,63	1,24	0,40	105,20	0,42
18	105,49	105,42	105,28	105,12	105,53	0,13	-0,14	107,06	1,49
19	105,42	105,42	105,38	105,30	105,42	-0,18	-0,20	105,59	0,16
20	105,03	105,15	105,22	105,24	105,03	-0,49	-0,24	105,15	0,11
21	104,99	105,04	105,09	105,14	104,97	-0,19	-0,05	104,42	0,54
22	105,51	105,37	105,28	105,24	105,49	0,48	0,21	104,76	0,71
23	106,43	106,11	105,86	105,68	106,42	1,03	0,33	106,07	0,34
24	107,48	107,07	106,71	106,40	107,48	1,23	0,29	107,62	0,13
25	107,98	107,71	107,41	107,10	108,00	0,68	-0,02	108,86	0,81
26	107,97	107,89	107,75	107,55	107,99	-0,01	-0,26	108,67	0,65
27	108,75	108,49	108,27	108,05	108,73	0,59	0,05	107,85	0,83
28	109,52	109,21	108,93	108,67	109,52	0,81	0,11	109,34	0,16
29	110,35	110,01	109,68	109,38	110,35	0,89	0,10	110,38	0,03
30	110,94	110,66	110,37	110,07	110,95	0,66	-0,02	111,29	0,32
31	111,46	111,22	110,96	110,70	111,46	0,51	-0,07	111,59	0,12
32	110,81	110,93	110,94	110,87	110,84	-0,64	-0,45	111,94	1,02
33	111,97	111,66	111,44	111,27	111,92	0,81	0,23	109,98	1,78
34	111,90	111,83	111,71	111,58	111,93	0,14	-0,09	112,85	0,85
35	112,00	111,95	111,88	111,79	112,00	0,03	-0,10	112,02	0,02
36	111,57	112,38	112,23	112,10	112,55	0,49	0,10	111,98	0,53
37	112,85	112,71	112,57	112,43	112,86	0,36	0,02	113,10	0,22
38	112,99	112,91	112,80	112,69	113,00	0,15	-0,06	113,22	0,21
39	113,28	113,17	113,06	112,95	113,28	0,25	-0,01	113,12	0,14
40	113,92	113,69	113,50	113,34	113,91	0,62	0,13	113,52	0,35

Untuk $\alpha = 0,8$

t	$Data$	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t	$\frac{ X_t - F_t }{X_t}$
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-	
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27	0,00
3	102,80	102,89	102,97	103,03	102,80	-0,54	-0,24	103,27	0,46
4	102,93	102,92	102,93	102,95	102,92	0,13	0,16	102,14	0,77
5	102,82	102,84	102,86	102,88	102,82	-0,07	0,00	103,13	0,30
6	103,73	103,55	103,41	103,31	103,72	1,06	0,50	102,75	0,94
7	103,87	103,81	103,73	103,64	103,88	0,22	-0,09	105,03	1,12
8	104,05	104,00	103,95	103,89	104,05	0,12	-0,09	104,06	0,01
9	104,61	104,49	104,38	104,28	104,61	0,59	0,15	104,13	0,46
10	104,39	104,41	104,40	104,38	104,40	-0,27	-0,30	105,27	0,84
11	104,49	104,47	104,46	104,44	104,49	0,02	-0,03	103,98	0,49
12	104,62	104,59	104,56	104,54	104,62	0,14	0,03	104,49	0,12
13	104,01	104,13	104,21	104,28	104,02	-0,71	-0,36	104,77	0,73
14	103,97	104,00	104,04	104,09	103,96	-0,10	0,07	103,13	0,81
15	103,96	103,97	103,98	104,00	103,96	0,04	0,10	103,90	0,06
16	104,52	104,41	104,32	104,26	104,52	0,68	0,34	104,05	0,45
17	105,64	105,39	105,18	105,00	105,64	1,34	0,48	105,37	0,26
18	105,49	105,47	105,41	105,33	105,50	-0,17	-0,40	107,21	1,63
19	105,42	105,43	105,43	105,41	105,42	-0,24	-0,26	105,13	0,27
20	105,03	105,11	105,17	105,22	105,03	-0,52	-0,26	105,05	0,02
21	104,99	105,01	105,05	105,08	104,99	-0,08	0,05	104,38	0,58
22	105,51	105,41	105,34	105,29	105,51	0,64	0,35	104,93	0,55
23	106,43	106,23	106,05	105,90	106,43	1,11	0,40	106,31	0,11
24	107,48	107,23	106,99	106,77	107,48	1,21	0,27	107,75	0,25
25	107,98	107,83	107,66	107,48	107,99	0,50	-0,17	108,83	0,79
26	107,97	107,94	107,89	107,81	107,97	-0,17	-0,39	108,41	0,40
27	108,75	108,59	108,45	108,32	108,74	0,75	0,19	107,61	1,05
28	109,52	109,33	109,16	108,99	109,52	0,86	0,16	109,59	0,07
29	110,35	110,15	109,95	109,76	110,35	0,89	0,10	110,46	0,10
30	110,94	110,78	110,61	110,44	110,94	0,58	-0,08	111,29	0,32
31	111,46	111,32	111,18	111,03	111,46	0,47	-0,10	111,49	0,02
32	110,81	110,91	110,97	110,98	110,82	-0,86	-0,65	111,89	0,97
33	111,97	111,76	111,60	111,48	111,95	1,18	0,55	109,63	2,09
34	111,90	111,87	111,82	111,75	111,91	-0,01	-0,22	113,41	1,35
35	112,00	111,97	111,94	111,90	112,00	0,01	-0,12	111,79	0,18
36	111,57	112,45	112,35	112,26	112,57	0,61	0,20	111,95	0,55
37	112,85	112,77	112,69	112,60	112,85	0,32	-0,02	113,27	0,37
38	112,99	112,95	112,89	112,84	112,99	0,10	-0,11	113,17	0,16
39	113,28	113,21	113,15	113,09	113,28	0,27	0,02	113,04	0,21
40	113,92	113,78	113,65	113,54	113,92	0,71	0,20	113,56	0,32

Untuk $\alpha = 0,9$

t	$Data$	S'_t	S''_t	S'''_t	(α_t)	(b_t)	(c_t)	F_t	$\frac{ X_t - F_t }{X_t}$
1	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	-	
2	103,27	103,27	103,27	103,27	103,27	0,00	0,00	103,27	0,00
3	102,80	102,85	102,89	102,93	102,80	-0,63	-0,34	103,27	0,46
4	102,93	102,92	102,92	102,92	102,93	0,27	0,33	102,00	0,90
5	102,82	102,83	102,84	102,85	102,82	-0,13	-0,06	103,37	0,53
6	103,73	103,64	103,56	103,49	103,73	1,24	0,71	102,66	1,03
7	103,87	103,85	103,82	103,79	103,87	0,01	-0,34	105,32	1,40
8	104,05	104,03	104,01	103,99	104,05	0,12	-0,10	103,71	0,33
9	104,61	104,55	104,50	104,45	104,61	0,68	0,26	104,12	0,47
10	104,39	104,41	104,42	104,42	104,39	-0,43	-0,49	105,42	0,98
11	104,49	104,48	104,47	104,47	104,49	0,12	0,08	103,71	0,74
12	104,62	104,61	104,59	104,58	104,62	0,16	0,06	104,65	0,02
13	104,01	104,07	104,12	104,17	104,01	-0,85	-0,52	104,81	0,77
14	103,97	103,98	103,99	104,01	103,97	0,06	0,26	102,90	1,03
15	103,96	103,96	103,97	103,97	103,96	0,05	0,11	104,15	0,19
16	104,52	104,46	104,41	104,37	104,52	0,77	0,44	104,07	0,43
17	105,64	105,52	105,41	105,31	105,64	1,39	0,54	105,51	0,12
18	105,49	105,49	105,49	105,47	105,49	-0,49	-0,78	107,29	1,71
19	105,42	105,43	105,43	105,44	105,42	-0,19	-0,19	104,61	0,76
20	105,03	105,07	105,11	105,14	105,03	-0,52	-0,27	105,13	0,10
21	104,99	105,00	105,01	105,02	104,99	0,03	0,18	104,38	0,58
22	105,51	105,46	105,41	105,37	105,51	0,74	0,47	105,11	0,38
23	106,43	106,33	106,24	106,15	106,43	1,14	0,43	106,49	0,06
24	107,48	107,37	107,25	107,14	107,48	1,16	0,21	107,78	0,28
25	107,98	107,92	107,85	107,78	107,98	0,35	-0,35	108,75	0,71
26	107,97	107,96	107,95	107,94	107,97	-0,25	-0,48	108,15	0,17
27	108,75	108,67	108,60	108,53	108,75	0,97	0,44	107,48	1,17
28	109,52	109,44	109,35	109,27	109,52	0,85	0,14	109,93	0,38
29	110,35	110,26	110,17	110,08	110,35	0,87	0,07	110,44	0,08
30	110,94	110,87	110,80	110,73	110,94	0,52	-0,16	111,25	0,28
31	111,46	111,40	111,34	111,28	111,46	0,47	-0,10	111,38	0,07
32	110,81	110,87	110,92	110,95	110,81	-1,06	-0,88	111,88	0,96
33	111,97	111,86	111,77	111,68	111,97	1,61	1,06	109,31	2,37
34	111,90	111,90	111,88	111,86	111,90	-0,28	-0,55	114,11	1,98
35	112,00	111,99	111,98	111,97	112,00	0,04	-0,07	111,34	0,59
36	111,57	112,51	112,46	112,41	112,57	0,72	0,34	112,00	0,50
37	112,85	112,82	112,78	112,74	112,85	0,24	-0,11	113,46	0,54
38	112,99	112,97	112,95	112,93	112,99	0,07	-0,14	113,04	0,04
39	113,28	113,25	113,22	113,19	113,28	0,32	0,07	112,99	0,26
40	113,92	113,85	113,79	113,73	113,92	0,77	0,28	113,63	0,25

Berikut output hasil perhitungan peramalan IHK Provinsi Kalimantan Utara dengan metode *Triple Exponential Smoothing* dengan menggunakan *Zaitun Time Series*

Output analisis *descriptive statistics* Variabel IHK Provinsi Kalimantan Utara

Zaitun Time Series - [IHK : "Unsaved"]

File View Analysis Tools Windows Help

Add Pane Remove Spreadsheet Graphic Statistics

Pane Variable View

IHK

Descriptive Statistics for Variable: IHK

Descriptive Statistics

	IHK
► Observations	40
Minimum	102.8
Maximum	113.92
Range	11.12
Sum	4286.56
Mean	107.164
Median	105.5
Quartil 1	104.03
Quartil 3	110.875
Standard Deviation	3.642959
Variance	13.27115
Skewness	1.370314
Kurtosis	1.626042

Output analisis *Triple Exponential Smoothing* Variabel IHK Provinsi Kalimantan Utara

Exponential Smoothing Model Summary for: IHK		
Model Summary		
	Value	
► Variable	IHK	
Model Type	Additive	
Included Observation	40	
Seasonal Length	2	
Smoothing Constant		
Alpha (for data)	0.400	
Gamma (for trend)	0.300	
Beta (for seasonal)	0.700	
Accuracy Measures		
Mean Absolute Error (MAE)	0.430341	
Sum Square Error (SSE)	13.035603	
Mean Squared Error (MSE)	0.325890	
Mean Percentage Error (MPE)	0.067706	
Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	0.402732	

Project ViewVariable ViewResult View

	Actual	Smoothed	Trend	Seasonal	Predicted	Residual
► January 2020	103.2700	103.2570	-0.0039	0.0188	103.3024	-0.0324
February 2020	103.2700	103.2729	0.0020	-0.0117	103.2207	0.0493
March 2020	102.8000	103.0774	-0.0572	-0.1885	103.2937	-0.4937
April 2020	102.9300	102.9888	-0.0666	-0.0447	103.0084	-0.0784
May 2020	102.8200	102.9567	-0.0563	-0.1523	102.7336	0.0864
June 2020	103.7300	103.2501	0.0486	0.3225	102.8558	0.8742
July 2020	103.8700	103.5882	0.1355	0.1516	103.1465	0.7235
August 2020	104.0500	103.7252	0.1359	0.3241	104.0461	0.0039
September 2020	104.6100	104.1000	0.2076	0.4025	104.0127	0.5973
October 2020	104.3900	104.2109	0.1786	0.2226	104.6317	-0.2417
November 2020	104.4900	104.2687	0.1424	0.2756	104.7920	-0.3020
December 2020	104.6200	104.4056	0.1407	0.2169	104.6337	-0.0137
January 2021	104.0100	104.2215	0.0433	-0.0654	104.8220	-0.8120
February 2021	103.9700	104.0601	-0.0181	0.0020	104.4817	-0.5117
March 2021	103.9600	104.0354	-0.0201	-0.0724	103.9766	-0.0166
April 2021	104.5200	104.2164	0.0402	0.2131	104.0172	0.5028
May 2021	105.6400	104.8389	0.2149	0.5391	104.1842	1.4558
June 2021	105.4900	105.1430	0.2417	0.3068	105.2669	0.2231
July 2021	105.4200	105.1832	0.1812	0.3275	105.9238	-0.5038
August 2021	105.0300	105.1079	0.1043	0.0375	105.6712	-0.6412

Project View
Variable View
Result View

	Actual	Smoothed	Trend	Seasonal	Predicted	Residual
May 2021	105.6400	104.8389	0.2149	0.5391	104.1842	1.4558
June 2021	105.4900	105.1430	0.2417	0.3068	105.2669	0.2231
July 2021	105.4200	105.1832	0.1812	0.3275	105.9238	-0.5038
August 2021	105.0300	105.1079	0.1043	0.0375	105.6712	-0.6412
September 2021	104.9900	104.9923	0.0383	0.0966	105.5397	-0.5497
October 2021	105.5100	105.2074	0.0913	0.2231	105.0681	0.4419
November 2021	106.4300	105.7126	0.2155	0.5312	105.3953	1.0347
December 2021	107.4800	106.4596	0.3750	0.7812	106.1512	1.3288
January 2022	107.9800	107.0803	0.4487	0.7892	107.3657	0.6143
February 2022	107.9700	107.3929	0.4079	0.6383	108.3101	-0.3401
March 2022	108.7500	107.8648	0.4271	0.8564	108.5899	0.1601
April 2022	109.5200	108.5278	0.4978	0.8861	108.9302	0.5898
May 2022	110.3500	109.2128	0.5540	1.0529	109.8820	0.4680
June 2022	110.9400	109.8817	0.5885	1.0066	110.6529	0.2871
July 2022	111.4600	110.4449	0.5809	1.0265	111.5231	-0.0631
August 2022	110.8100	110.5368	0.4342	0.4932	112.0324	-1.2224
September 2022	111.9700	110.9600	0.4309	1.0149	111.9975	-0.0275
October 2022	111.9000	111.3973	0.4328	0.4999	111.8841	0.0159
November 2022	112.0000	111.4921	0.3314	0.6600	112.8450	-0.8450
December 2022	112.5700	111.9221	0.3610	0.6035	112.3234	0.2466

Project View
Variable View
Result View

	Actual	Smoothed	Trend	Seasonal	Predicted	Residual
October 2021	105.5100	105.2074	0.0913	0.2231	105.0681	0.4419
November 2021	106.4300	105.7126	0.2155	0.5312	105.3953	1.0347
December 2021	107.4800	106.4596	0.3750	0.7812	106.1512	1.3288
January 2022	107.9800	107.0803	0.4487	0.7892	107.3657	0.6143
February 2022	107.9700	107.3929	0.4079	0.6383	108.3101	-0.3401
March 2022	108.7500	107.8648	0.4271	0.8564	108.5899	0.1601
April 2022	109.5200	108.5278	0.4978	0.8861	108.9302	0.5898
May 2022	110.3500	109.2128	0.5540	1.0529	109.8820	0.4680
June 2022	110.9400	109.8817	0.5885	1.0066	110.6529	0.2871
July 2022	111.4600	110.4449	0.5809	1.0265	111.5231	-0.0631
August 2022	110.8100	110.5368	0.4342	0.4932	112.0324	-1.2224
September 2022	111.9700	110.9600	0.4309	1.0149	111.9975	-0.0275
October 2022	111.9000	111.3973	0.4328	0.4999	111.8841	0.0159
November 2022	112.0000	111.4921	0.3314	0.6600	112.8450	-0.8450
December 2022	112.5700	111.9221	0.3610	0.6035	112.3234	0.2466
January 2023	112.8500	112.2459	0.3498	0.6209	112.9432	-0.0932
February 2023	112.9900	112.5120	0.3247	0.5156	113.1992	-0.2092
March 2023	113.2800	112.7657	0.3034	0.5463	113.4576	-0.1776
April 2023	113.9200	113.2032	0.3436	0.6564	113.5847	0.3353

Project View Variable View Result View

Output analisis Peramalan Variabel IHK Provinsi Kalimantan Utara

Residual vs Actual Graph		Residual vs Predicted Graph	
		Forecasted	
► May 2023		114.0931	
June 2023		114.5469	
July 2023		114.7804	
August 2023		115.2342	
September 2023		115.4677	
October 2023		115.9215	
November 2023		116.1550	
December 2023		116.6088	

RIWAYAT HIDUP



Riya Putri Yunianti, lahir di Tanjung Selor pada tanggal 23 Juni 1999, anak pertama dari dua bersaudara pasangan dari Bapak Serka Mariyanto dan Ibu Suryana. Mulai memasuki dunia Pendidikan pada tahun 2005 di TK Tunas Rimba Tanjung Selor. Pada tahun 2006 melanjutkan Pendidikan di SDN 002 Tanjung Selor, pada tahun 2008 pindah dan melanjutkan di SDN 019 Tanjung Selor. Kembali melanjutkan Pendidikan ke jenjang menengah Pertama pada tahun 2011 di SMPN 1 Tanjung selor dan kembali melanjutkan Pendidikan menengah atas pada tahun 2014 di SMKN 1 Tanjung Selor mengambil jurusan Sekretaris dan lulus pada Tahun 2017. Dan Kembali melanjutkan karir Pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi pada tahun 2017 di Fakultas Matematika Universitas Kaltara dengan Program Strata Satu (S-1) dan selesai pada Tahun 2023.