

# Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing dalam Peramalan Produksi Buah Nenas di Provinsi Riau

**Relin Nelfi Yolanda<sup>1</sup>, Depriwana Rahmi<sup>2</sup>, Annisah Kurniati<sup>3</sup>, Suci Yuniati<sup>4</sup>**  
<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri  
Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No.Km. 15. Tuah Karya. Kec. Tampan. Riau 28293  
Email: [relinnelfiyolanda@gmail.com](mailto:relinnelfiyolanda@gmail.com), [depriwana.rahmi@uin-suska.ac.id](mailto:depriwana.rahmi@uin-suska.ac.id)

## ABSTRAK

Peramalan merupakan suatu langkah yang bertujuan untuk memperkirakan yang akan terjadi dimasa depan menggunakan berbagai metode atau teknik. dimana salah satunya adalah metode *exponential smoothing*. Peramalan dapat digunakan dalam berbagai sektor. salah satunya sektor pertanian. yang membahas jumlah produksi buah nenas yang memiliki sentra produksi di Riau. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah produksi buah nenas di Provinsi Riau dari quarter pertama tahun 2023 sampai quarter ketiga tahun 2025. Penelitian ini menggunakan data jumlah produksi buah nenas di Provinsi Riau yang berjumlah 16 data dari quarter pertama tahun 2019 sampai quarter keempat tahun 2022 yang diperoleh melalui *Website* resmi BPS Provinsi Riau. Peramalan dilakukan menggunakan salah satu dari jenis metode *Triple Eksponensial Smoothing* yaitu *Triple Exponential Smoothing Multiplicative* dengan menggunakan *Software Minitab16* dengan memperhatikan nilai MAPE. MAD. dan MSD. Berdasarkan analisis software. parameter yang digunakan ialah parameter  $\alpha = 0.2$   $\beta = 0.3$  dan  $\gamma = 0.5$  yang menghasilkan MAPE = 3.7% MAD=1.93% dan MSD=7.05% yang dapat dikategorikan sangat baik. sehingga peramalan ini menghasilkan ramalan akurat. Hasil peneltian memperlihatkan data peramalan jumlah produksi buah nenas mulai dari quarter pertama tahun 2023 sampai quarter ketiga tahun 2025 diperkirakan dengan kisaran 897506.77 Ton sampai dengan 572453.409 Ton dengan rata-rata 692437.29 Ton dan terlihat cukup stabil ditandai dengan sebandingnya data sebelumnya dan data ramalannya.

**Kata Kunci :** Triple Exponential Smoothing, Peramalan, Produksi Buah Nenas Di Riau, Minitab.

## ABSTRACT

*Forecasting is a step that aims to imagine what will happen in the future using various methods or techniques. one of which is the exponential smoothing method. Forecasting can be used in various sectors. one of which is the agricultural sector. which discusses the amount of pineapple production that has production centers in Riau. This research aims to estimate the amount of pineapple production in Riau Province from the first quarter of 2023 to the third quarter of 2025. This research uses data on the amount of pineapple production in Riau Province. totaling 16 data from the first quarter of 2019 to the fourth quarter of 2022 obtained via the official BPS Riau Province website. Forecasting is carried out using one type of Triple Exponential Smoothing method. namely Triple Exponential Smoothing Multiplicative using Minitab16 software by paying attention to the MAPE. MAD and MSD values. Based on software analysis. the parameters used are parameters  $\alpha = 0.2$   $\beta = 0.3$  and  $\gamma = 0.5$  which produce MAPE = 3.7% MAD=1.93% and MSD=7.05% which can be assessed as very good. so this forecasting produces an accurate forecast. The research results show data forecasting the amount of pineapple production starting from the first quarter of 2023 to the third quarter of 2025. estimated at a range of 897.506.77 tons to 572.453.409 tons with an average of 692.437.29 tons and looks quite stable. marked by comparable previous data. and forecast data.*

**Keywords:** Triple Exponential Smoothing, Forecasting, Pineapple Production in Riau, Minitab.

## Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bisa membantu berbagai pihak dari setiap latar belakang yang berbeda dalam setiap kegiatan dan aktivitasnya, mulai dari pendidikan, bisnis, dan sebagainya. Salah satu bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah sebuah sistem software yang

mampu meramalkan sebuah produksi melalui data dan perhitungan sebelumnya yang biasa dikenal dengan istilah peramalan. Peramalan merupakan suatu kondisi yang bertujuan untuk memperkirakan yang akan terjadi dimasa depan, berupa suatu teknik yang digunakan untuk memperkirakan suatu nilai untuk masa depan yang akan datang dengan memperhatikan data masa lalu ataupun data saat ini, salah satunya bisa dilakukan dengan menggunakan analisis deret waktu (*Time Series*) [1][2], [3]. Peramalan adalah proses penting dalam bisnis dan pertanian. Misalnya, ketika kita berbicara tentang peramalan cuaca, para ahli menggunakan data historis untuk memprediksi kondisi cuaca mendatang. Begitu pula dalam dunia pertanian, peramalan penting untuk menentukan produksi buah-buahan, salah satunya produksi buah nenas yang merupakan salah satu buah yang jumlah produksi terbanyak se-Indonesia berada di beberapa daerah, dimana salah satunya adalah daerah Provinsi Riau.

Nenas adalah komoditas terbaik pada perdagangan buah tropis yang menempati urutan kedua terbesar setelah pisang. Indonesia adalah produsen terbesar kelima setelah negara Brazil, Thailand, Filipina dan Cina. Penyebaran tanaman nenas di Indonesia hampir merata berada di seluruh daerah, karena tanaman nenas memiliki potensi yang cerah pada pengembangannya seperti lahan, tanaman nenas juga bisa tumbuh pada segala jenis tanah yang digunakan pada pertanian, dan sebagainya. Salah satu contoh daerah penghasil nenas di Indonesia terdapat di Kabupaten Kampar Provinsi Riau, yang pada tahun 2022 mencapai jumlah produksi sebanyak 261.769 ton. [4]. Meskipun tanaman nenas memiliki potensi yang baik di Provinsi Riau, produksi nenas di daerah ini sering mengalami pelonjakan dan penurunan produksi dikarenakan berbagai faktor eksternal seperti perubahan cuaca, permintaan pasar yang tidak menentu [5][6][3][7]. Hal ini tergambar pada data BPS dalam empat tahun terakhir dimana, jumlah produksi buah nenas di Provinsi Riau membentuk sebuah kurva yang menunjukkan pola yang memiliki *trend* serta musiman karena tidak teraturnya jumlah produksi buah nenas tersebut. Salah satu metode peramalan yang menggunakan analisis deret waktu (*time series*) adalah metode *Exponential Smoothing*. *Exponential Smoothing* merupakan evolusi dari metode *Moving Average* yang pada umumnya digunakan pada penyelesaian permasalahan deret waktu [8]. Dengan penelitian ini, diharapkan dapat menyajikan gambaran hasil peramalan jumlah produksi buah nenas yang diproduksi di Provinsi Riau.

Alasan peneliti menggunakan salah satu dari metode *Exponential Smoothing* yaitu metode *Triple Exponential Smoothing* atau biasa disebut metode *Winter Exponential Smoothing* pada penelitian ini, karena akibat dari tidak teraturnya jumlah produksi nenas di Riau, dibutuhkan metode peramalan yang terbukti memiliki kesalahan peramalan kecil dimana, metode *Triple Exponential Smoothing* memiliki 3 parameter pemulusan data yang dapat membantu memperkecil kesalahan peramalan, serta terbukti mampu memberikan nilai error yang kecil.[9]. Selain itu, metode ini sudah banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan peramalan, seperti yang diteliti oleh [10] untuk meramalkan jumlah penggunaan air bersih di PDAM Kota Makassar yang menghasilkan MAPE sebesar 4,73%. Selain itu, *Winter Exponential Smoothing* juga dapat digunakan dalam peramalan jumlah kereta api, seperti penelitian yang diteliti oleh [11] untuk meramalkan jumlah kereta api di Jakarta memperoleh MAPE sebesar 3,213%. Penelitian lain juga dilakukan oleh [12] untuk meramalkan Kebutuhan Tepung Terigu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Roti (Studi Kasus di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur) menggunakan *Software Minitab* menghasilkan nilai MAPE sebesar 11,9%. Dari referensi berbagai jurnal tersebut, dapat dilihat metode *Triple Exponential Smoothing* merupakan salah satu metode yang tepat untuk digunakan dalam peramalan produksi buah nenas di Provinsi Riau yang memiliki pola trend dan musiman karena memiliki MAPE yang akurasi prediksinya baik, namun beberapa penelitian menentukan alpha beta dan gamma dengan cara diprediksi. Karena itu, peneliti menggunakan pembaharuan dengan memanfaatkan nilai optimum menggunakan *Software Minitab16* karena nilai parameter pemulusan memiliki andil yang besar dalam mempengaruhi tingkat kesalahan yang dihasilkan dari peramalan tersebut.

Dengan menggunakan *Minitab16*, peneliti dapat memunculkan ringkasan data pada bentuk grafik lalu dilakukan analisis data yang bersifat lebih kompleks dan menghasilkan nilai peramalan lebih baik[2]. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan produksi buah nenas di Provinsi Riau dari quarter pertama tahun 2023 sampai quarter ketiga tahun 2025 dengan menerapkan metode *Triple Exponential Smoothing* dengan evaluasi peramalannya menggunakan MAPE, MAD, dan MSD. Diharapkan penelitian ini dapat melihat laju pelonjakan dan penurunan produksi buah nenas di salah satu daerah yang menjadi sentra produksinya yaitu di Provinsi Riau.

## Metode Penelitian

Variabel yang digunakan didalam penelitian ini ialah data produksi buah nenas di Provinsi Pekanbaru dari quarter pertama tahun 2019 sampai quarter keempat tahun 2022, dengan teknik/ metode

pengumpulan data dan analisis data produksi buah nenas pada BPS Provinsi Riau adalah sebagai berikut :

### Metode Literatur

Metode literatur merupakan salah satu teknik pengumpulan informasi atau data yang digunakan penyaji dengan membaca buku, jurnal ilmiah, dan karangan ilmiah lainnya yang berfungsi untuk memberikan landasan teoritis dan mencari pemecahan masalah dari berbagai permasalahan yang diajukan[2].

### Dokumentasi Data dan Interview Penulis

Dokumentasi data yang penyaji akan analisis tidak diambil secara langsung dari lapangan, melainkan penulis peroleh dari data yang sudah ada di bagian pengolahan data di *Website* resmi BPS Provinsi Riau[4]. Penulis juga melakukan tanya jawab secara langsung dengan pegawai BPS Provinsi Riau, terutama dengan pegawai yang mengemban tugas bagian data penelitian.

### Metode Triple Exponential Smoothing Menggunakan Software Minitab16

Metode yang digunakan pada peramalan jumlah produksi nenas di Provinsi Riau adalah metode *Exponential Smoothing*. Metode *Exponential Smoothing* terdiri dari *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, dan *Triple Exponential Smoothing*. Disini, penulis menggunakan salah satu metode *Exponential Smoothing* yaitu *Triple Exponential Smoothing Multiplicative* dengan beberapa langkah, sebagai berikut :

**Langkah Pertama** : Mengumpulkan Data, Menginput Data dan Membuat Plot Data.

Data yang dikumpulkan dan diinput adalah data produksi buah nenas di Provinsi Riau yang diperoleh dari *Website* resmi BPS Provinsi Riau untuk meramalkan jumlah produksi nenas di tahun 2023 sampai 2025.

**Langkah Kedua** : Menentukan Nilai Parameter

Untuk mendapatkan nilai sebuah ramalan yang menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* dibutuhkan nilai alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ), dan gama ( $\gamma$ ) yang dioptimalkan mengikuti nilai MAPE, MAD, dan MSD yang paling rendah (minimum). Pada metode *Exponential Smoothing*, nilai  $\alpha, \beta, \gamma$  dapat ditentukan dengan cara bebas, dimana tidak ada cara khusus dalam mendapatkan nilai  $\alpha, \beta, \gamma$  yang optimum, dengan syarat memilih nilai  $\alpha, \beta, \gamma$  pada interval (0-1). Setelah menentukan nilai  $\alpha, \beta, \gamma$  yang optimal, maka akan dilakukan perhitungan nilai MAPE, MAD, MSD sebagai alat ukur keakuratan datanya. Penulis menggunakan *Software Minitab16* dimana perhitungan peramalan akan dilakukan oleh *Software* secara otomatis untuk tiap jenis datanya.

**Langkah Ketiga** : Menentukan Nilai Awal Pemulusan

Menurut [13], [14], untuk menentukan nilai peramalan, dapat dicari menggunakan sebuah persamaan berikut :

1. Menghitung nilai awal pemulusan eksponensial

Nilai awal untuk pemulusan eksponensial dapat diperoleh dengan cara menghitung nilai rata-rata data pada tahun pertama. Karena rata-rata masa panen nenas adalah sekali dalam setahun, maka nilai awal eksponensialnya adalah :

$$S_L = \frac{1}{L} (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_L) \quad (1)$$

Dengan :

$S_0$  = nilai awal pemulusan eksponensial

$X$  = data ke-t

$L$  = panjang periode musiman

2. Menghitung nilai awal pada pemulusan *Tren*

$$T_L = \frac{1}{L} \left( \frac{X_L - X_1}{L} + \frac{X_{L+2} - X_2}{L} + \dots + \frac{X_L - X_L}{L} \right) \quad (2)$$

Dengan :

$T_0$  = Nilai awal pemulusan *Trend*

$X$  = data ke-t

$L$  = panjang sebuah periode musiman

3. Menghitung nilai awal pada pemulusan musiman:

$$SN_t = \frac{XN_t}{L_s} \quad (3)$$

Ketiga persamaan diatas penting, karena berfungsi untuk membantu meningkatkan ketepatan ramalan dan mengoptimalkan performa model [15], [16]. Karena penulis menggunakan *software* Minitab, ketiga persamaan diatas sudah otomatis dihitung oleh *software* dengan menampilkan data pemulusan *level*, *trend*, dan *seasonal*.

**Langkah Keempat : Menghitung Peramalan menggunakan Software Minitab16**

Peramalan menggunakan Software Minitab16 dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut [2], [3], [17][18]

1. Memasukkan / menginput data ke dalam program minitab16 dengan cara :
  - a) Buka *Software* Minitab16 untuk memasukkan data runtun waktu yang akan diolah.
  - b) Klik pada cell baris 1 dan kolom C1. Ketik data, mulai dari data pertama hingga seterusnya secara menurun kebawah pada kolom yang sama, dimana format kolom tersebut harus angka atau numerik.
2. Menggambarkan plot data
  - a) Pilih Stat yang ada di pojok atas *Software*.
  - b) Pilih menu Time Series, lalu klik Time Series Plot.
  - c) Klik pada series data yang akan grafiknya lalu klik OK.
4. Penentuan nilai parameter data

Pada metode *Exponential Smoothing*, nilai  $\alpha, \beta, \gamma$  dapat ditentukan dengan cara bebas, dimana tidak ada cara khusus dalam mendapatkan nilai  $\alpha, \beta, \gamma$  yang optimum, dengan syarat memilih nilai  $\alpha, \beta, \gamma$  pada interval (0-1). Setelah menentukan nilai  $\alpha, \beta, \gamma$  yang optimal, maka akan dilakukan perhitungan nilai MAPE, MAD, MSD sebagai alat ukur keakuratan datanya. Disini penulis menggunakan nilai optimum yang diperoleh dari Software[15][16].
5. Melakukan peramalan dengan langkah-langkah :
  - a) Pilih Stat, lalu klik Time Series dan pilih Winter Exponential Smoothing
  - b) Klik data yang ingin diramalkan.
  - c) Klik Select, maka nama kolom data akan muncul dalam kotak yang berada disamping Series. Lalu, isi beberapa kotak yang bernama level, trend, dan seasonal, masukkan nilai pemulusan optimum  $\alpha = 0.2$   $\beta = 0.3$  dan  $\gamma = 0.5$  untuk pemulusan level, trend, dan seasonal sesuai model yang cocok.
  - d) Klik tombol Forecast, kemudian isi kolom Seasonal length dengan periode waktu peramalan.

**Langkah Kelima :** Melakukan pengujian ketepatan ramalan dengan melihat tingkat errornya (MAPE, MAD, MSD) di Software Minitab 16.

**Hasil Dan Pembahasan**

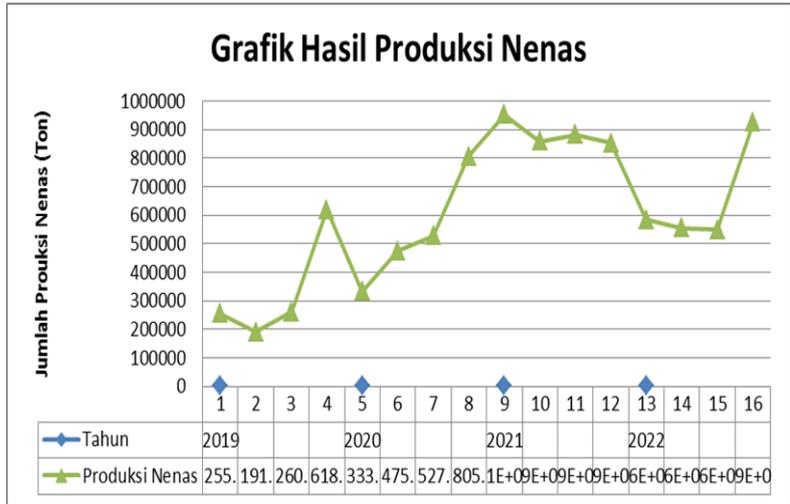
Data yang dianalisis pada penelitian ini adalah data Time series hasil produksi nenas di Provinsi Riau mulai dari tahun 2018 sampai tahun 2020 yang berjumlah 16 data yang penulis peroleh dari Website resmi Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Adapun data produksi nenas sebagai berikut :

**Tabel 1.** Data Produksi Buah Nenas di Provinsi Riau

Tahun	Quarter	Periode	Produksi Nenas (Ton)
2019	1	1	255.117
	2	2	191.143
	3	3	260.800
	4	4	618.767
2020	1	5	333.845
	2	6	475.211
	3	7	527.829
	4	8	805.888
2021	1	9	952.162,95
	2	10	860.101,82
	3	11	883.153,73
	4	12	853.363,81

<b>2022</b>	1	13	584.347,51
	2	14	554.900,94
	3	15	550.205,33
	4	16	926.233,65

Pada tabel dapat dilihat bahwa hasil produksi nenas tertinggi saat quarter ke-1 tahun 2021 dengan berat 952.162,95 ton serta hasil produksi terendah saat quarter ke-2 tahun 2019 dengan berat 191.143 ton. Berdasarkan data hasil produksi nenas di Provinsi Riau dari tahun 2018 sampai 2022 diatas, dapat dibentuk sebuah plot dengan model dari data Time series sebagai berikut :



**Gambar 1.** Plot Time series Produksi Nenas Provinsi Riau

Berdasarkan plot data pada diatas, dapat dilihat bahwa pola data hasil produksi nenas di Provinsi Riau dari tahun 2019 sampai 2022 cenderung mengalami kenaikan dan penurunan yang dapat kita asumsikan sebagai pola trend dan juga musiman sehingga metode peramalan Tripple Exponential Smoothing dapat digunakan. Metode Triple Exponential Smoothing adalah sebuah metode yang menggunakan data Time series yang diperoleh dari tiga pemulusan, yaitu pemulusan stasioner, Trend, dan musiman dengan tiga parameter pemulusan yaitu  $\alpha, \beta,$  dan  $\gamma$  yang masing-masing parameter pemulusan bernilai antara 0-1.[19]

Mencari nilai pemulusan untuk data keseluruhan, trend, dan musiman. Disini kami menggunakan nilai  $\alpha = 0,2$   $\beta = 0,3$  dan  $\gamma = 0,5$  yang merupakan nilai terkecil yang didapat dengan menggunakan *Software Minitab*.

Langkah Selanjutnya : mencari ramalan dengan Minitab, dengan cara sebagai berikut :

1. Masukkan data ke *Software Minitab*  
 Memasukkan atau menginput sebuah data pada program dalam *Software Minitab* memiliki langkah-langkah sebagai berikut: (1) jalankan *Software Minitab*. (2) untuk memasukkam data *Time series* yang akan diolah dan ramalkan, pilih *cell* baris 1 kolom C1. Lalu, Ketik semua data mulai dari yang pertama sampai akhir pada kolom yang sama dengan format numerik atau angka. (3) melakukan peramalan dengan langkah-langkahnya : pilih Stat , lalu klik *Time series*, dan pilih menu *Winter Exponential Smoothing*, lalu klik data yang akan diramalkan yang merupakan data asli, kemudian klik *Select*, maka nama kolom dari data akan tampil pada kotak disamping *Series*.
2. *Software* akan otomatis melakukan winters (triple) exponential smoothing pada data yang kita masukkan. Berikut adalah hasil dari pengerjaan software :

Column1	Quarter	Periode	Produksi Nenas (Ton)	SMO01	LEVE1	TREN1	SEAS1	FITS1	FORE1
2019	1	1	255117	36945,0708	182937,289	123732,177	1,14450267	140755,04	928921,2124
	2	2	191143	158650,135	289416,445	118556,271	0,7638403	265955,358	727435,9108
	3	3	260800	266030,331	383123,438	111101,487	0,79995809	375006,737	638328,6597
	4	4	618767	505386,198	489194,983	109592,505	1,29199445	651942,511	633919,8066
2020	1	5	333845	559884,966	537368,867	91166,9183	0,88288061	685313,881	897506,7784
	2	6	475211	410463,995	627255,423	90782,8097	0,76072197	480100,961	702625,585
	3	7	527829	501778,052	706394,749	87289,7646	0,77358672	574400,495	616370,2429
	4	8	805888	912658,096	759698,611	77093,9938	1,17639704	1025435,99	611923,8896
2021	1	9	952162,95	670723,172	885128,696	91594,821	0,97930726	738787,964	866092,3444
	2	10	860101,82	673336,849	1007506,58	100829,741	0,80720774	743015,042	677815,2591
	3	11	883153,73	779393,715	1114996,07	102827,666	0,78282782	857394,264	594411,8261
	4	12	853363,81	1311678,08	1119339,91	73282,5168	0,96938917	1432644,24	589929,9726
2022	1	13	584347,51	1096177,7	1073436,89	37526,8568	0,76183894	1167943,8	834677,9104
	2	14	554900,94	866486,565	1026257,53	12114,9899	0,67395557	896778,534	653004,9332
	3	15	550205,33	803382,94	971266,684	-8016,7598	0,67465503	812866,892	572453,4093
	4	16	926233,65	941535,401	961696,288	-8482,8507	0,96625704	933764,041	

**Gambar 2.** Hasil Pemulusan Menggunakan Software Minitab.

Dapat dilihat dari tabel diatas, pemulusan dilakukan dengan memperhatikan faktor level, trend, dan *season*(musiman) sehingga diperoleh nilai peramalannya. Selanjutnya peneliti mencari nilai MAPE, MAD, dan MSD untuk melihat ketepatan ramalan.

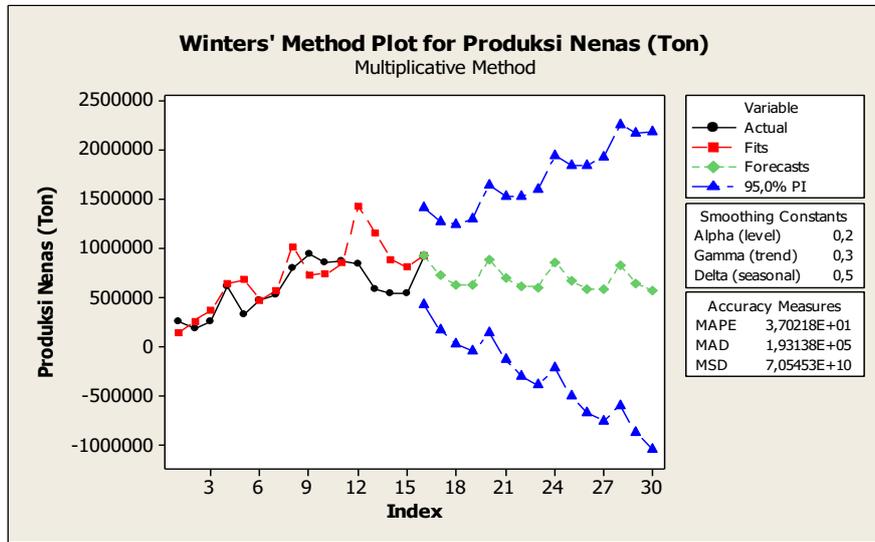
1. MAD (*Mean Absolute Deviation*) adalah perhitungan yang digunakan pada perhitungan rata-rata kesalahan mutlak, dengan rumus :  $MAD = \sum | \text{Aktual} - \text{Forecast} | / n$   
Dari rumus,  $\sum | \text{Aktual} - \text{Forecast} | =$  hasil pengurangan antara nilai aktual dan forecast masing-masing periode, dengan n adalah jumlah periode yang kita gunakan pada perhitungan[20]
2. MSE (*Mean Square Error*) adalah perhitungan yang digunakan ketika perhitungan rata-rata kesalahan berpangkat, dengan rumus :  $MSE = \sum (\text{Aktual} - \text{Forecast})^2 / n-1$   
Dari rumus,  $\sum (\text{Aktual} - \text{Forecast})^2 / n-1$  merupakan hasil pengurangan antara nilai aktual dan *Forecast* yang sudah dikuadratkan, dengan n adalah jumlah periode yang digunakan pada perhitungan[21]
3. MAPE (*Mean Square Error*) adalah perhitungan yang biasanya digunakan pada perhitungan rata-rata presentase kesalahan mutlak, dengan rumus :  $MAPE = \sum (| \text{Aktual} - \text{Forecast} | / \text{Aktual}) * 100/n$   
Dari rumus, dapat ditarik kesimpulan bahwa MAPE dapat diperoleh dari hasil pengurangan antara nilai aktual dan *Forecast*, lalu dibagi dengan nilai aktual tiap periode masing-masing data, lalu dilakukan penjumlahan pada setiap hasil tersebut, dengan n adalah jumlah periode yang digunakan dalam perhitungan. Semakin rendah nilai MAPE, model peramalan yang digunakan dapat dikatakan semakin baik[14], [18]. Berikut patokan *Range* nilai MAPE dari suatu model peramalan:

**Tabel 2.** Range nilai MAPE

Range MAPE	Arti
<10%	Kemampuan model peramalan yang digunakan sangat baik
10-20%	Kemampuan model peramalan yang digunakan baik
20-50%	Kemampuan model peramalan yang digunakan layak
>50%	Kemampuan model peramalan yang digunakan buruk

MAD biasanya digunakan ketika seorang peneliti ingin untuk mengukur kesalahan peramalan pada unit ukuran yang sama seperti pada data aslinya. MSE biasanya digunakan ketika penelitian menghasilkan kesalahan yang moderat namun terkadang MSE dapat menghasilkan kesalahan yang lebih kecil tetapi kadang-kadang juga dapat menghasilkan kesalahan yang besar. MAPE digunakan jika ukuran variabel peramalan merupakan faktor yang penting pada evaluasi akurasi peramalan tersebut. MAPE dapat memberikan petunjuk antara seberapa besar suatu kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari data tersebut [22] [9], [23], [24]

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan bantuan *Software* Minitab untuk membantu menghitung nilai MAPE, MAD, dan MSD. *Software* secara otomatis akan memilih nilai alfa, beta, dan gamma paling optimum [25], [26] dan memperoleh MAPE, MAD, dan MSD minimum seperti gambar 3. Dibawah ini :



Gambar 3. Hasil Smoothing dengan Software Minitab.

Dari grafik diatas, dapat dilihat nilai MAPE, MAD, MSD dengan nilai yang digunakan untuk nilai alpha = 0,2 beta = 0,3 dan gamma = 0,5 . Berikut adalah nilai MAPE, MAD, MSD yang didapat dari *Software*:

Tabel 3. Nilai MAPE, MAD, dan MSD ramalan

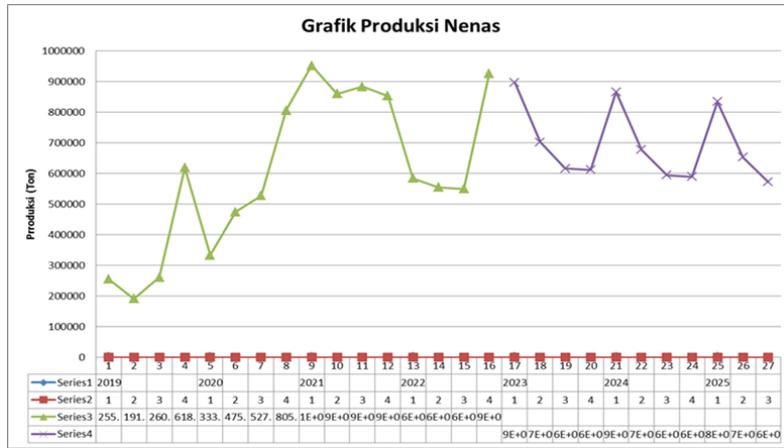
MAPE	3,7%
MAD	1,93%
MSD	7,05%

Dapat dilihat nilai MAPE = 3,7% yang masuk ke kategori kemampuan peramalan sangat baik. Nilai MAD=1,93% dan MSD=7,05%. Juga menunjukkan kategori peramalan yang baik. Berdasarkan pada nilai pemulusan yang sudah dilakukan tiga kali dengan melihat faktor trend, level, dan musiman, dapat diketahui peramalan produksi buah nenas 5 tahun kedepan serta dapat dilihat perbandingan data aktual dan hasil peramalan dari tahun 2023 sampai tahun 2025 yang memiliki presentasi kesalahan terkecil sebesar MAPE = 3,7% MAD=1,93% an MSD=7,05%. . Dan dapat dilihat perbandingan data actual dan hasil peramalan dari tahun 2019 hingga tahun 2025 yang memiliki presentase kesalahan terkecil sebesar 1,93 % dengan tingkat akurasi sebesar 98,07%. Sehingga dapat ditarik kesimpulan ramalan produksi nenas 3 tahun kedepan adalah :

Tabel 4. Hasil Ramalan Jumlah Produksi Nenas Dengan Minitab.

Tahun	Quarter	Ramalan jumlah produksi nenas (Ton)
2023	1	897506,77
	2	702625,585
	3	616370,243
	4	611923,89
2024	1	866092,344
	2	677815,259
	3	594411,826
	4	589927,973
2025	1	834677,91
	2	653004,933
	3	572453,409
	4	-

Tabel 4. menunjukkan perkiraan jumlah produksi buah nenas/ton di Provinsi Riau. Untuk melihat perbandingan antara jumlah produksi dan ramalan jumlah produksi kedepannya secara lebih jelas, berikut adalah penyajian grafik perbandingan nilai sebelumnya dan nilai ramalannya :



Gambar 4. Plot hasil perbandingan jumlah produksi buah nenas sebelum dan sesudah peramalan.

Gambar 4. diatas, menunjukkan sebuah hasil peramalan jumlah produksi buah nenas di Provinsi Riau mulai quarter pertama pada tahun 2023 sampai quarter ketiga pada tahun 2025, dimana garis hijau menunjukkan grafik data aslinya dan garis berwarna ungu menunjukkan bentuk peramalannya kedepan. Hasil peramalan menunjukkan bahwa data peramalan jumlah produksi buah nenas mulai dari quarter pertama tahun 2023 sampai quarter ketiga tahun 2025 diperkirakan dengan kisaran 897506,77 ton sampai dengan 572453,409 ton dengan rata-rata 692437,29 ton dan terlihat cukup stabil ditandai dengan sebandingnya data sebelumnya dan data ramalannya.

### Simpulan

Berdasarkan hasil peneitian yang sudah dilakukan, metode *Triple Exponential Smoothing* cocok digunakan untuk peramalan jumlah produksi buan nenas di Provinsi Riau pada quarter pertama tahun 2023 sampai quarter ketiga tahun 2025, karena berdasarkan analisis software,parameter yang digunakan oleh peneliti, yaitu parameter  $\alpha=0,2$   $\beta=0,3$  dan  $\gamma=0,5$  yang menghasilkan MAPE = 3,7% MAD=1,93% an MSD=7,05% yang dapat dikategorikan memiliki tingkat akurasi yang sangat baik, seperti pada MAD dengan presentase kesalahan terkecil sebesar 1,93% dengan tingkat akurasi sebesar 98,07%. Produksi buah nenas mulai dari quarter pertama tahun 2023 sampai quarter ketiga tahun 2025 diperkirakan dengan kisaran 897506,77 ton sampai dengan 572453,409 ton dengan rata-rata 692437,29 ton dan terlihat cukup stabil ditandai dengan sebandingnya data sebelumnya dan data ramalannya. Dari kasus yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa jumlah produksi buah nenas di Provinsi Riau ditaksir akan mengalami kenaikan dan penurunan jumlah produksi. Oleh karena itu aparaturn daerah Riau, seharusnya berupaya untuk mempertahankan produksi sentra nenas seindonesia dengan memberikan beberapa metode seperti penyuluhan petani untuk meningkatkan produksi buah nenas dan meminimalisir penurunan jumlah produksi buah nenas.

### Daftar Pustaka

[1] P. N. Eris, D. A. Nohe, and S. Wahyuningsih, “Peramalan Dengan Metode Smoothing dan Verifikasi Metode Peramalan Dengan Grafik Pengendali Moving Range (MR) (Studi Kasus: Produksi Air Bersih di PDAM Tirta Kencana Samarinda) Forecasting with Smoothing and Verification Methods with Moving Range (MR) Control Chart (Case Study: Production of Pure Water at PDAM Tirta Kencana Samarinda),” *Jurnal EKSPONENSIAL*, vol. 5, no. 2, pp. 203–210, 2014.

[2] A. Pramudita, “Memperkirakan Tingkat Penghuni Hotel Menggunakan Analisis Arima Dengan Aplikasi MINITAB,” *Prosiding Seminar Edusainstech FMIPA UNIMUS*, pp. 249–257, 2020.

- [3] E. Mardiansyah, D. Cahyono, and R. N. T. Shanty, "Sistem Informasi Pengendali Persediaan Barang Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing untuk Peramalan Penjualan (Studi Kasus : Luna Pet Shop)," *Junal INFORM*, vol. 1, no. 2, pp. 76–87, 2016.
- [4] D. G. Thyana, *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Provinsi Riau 2022*. 2022.
- [5] F. Septya, N. P. Indah, and Sudiarto, "Produk Turunan Nenas Dan Penguatan Sistem Agribisnis Dalam Mendukung Produk Unggulan Berkelanjutan Di Provinsi Riau," *Prosiding*, pp. 74–78, 2017.
- [6] D. Bartholomew, K. Rohrbach, and R. E. Paull, *The Pineapple Botany, Production and Uses*. 2002.
- [7] J. Ardi, M. Akrinisa, and M. Arpah, "Keragaman Morfologi Tanaman Nanas( Ananas Comosus (L) MERR) Di Kabupaten Indragiri Hilir," *Bandar Gemilang Indragiri*, vol. IV No. I, pp. 34–38, Jan. 2019.
- [8] N. Putu, L. Santiari, I. Gede, and S. Rahayuda, "Analisis Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Single Moving Average dalam Peramalan Pemesanan," vol. 6, no. 2, pp. 312–318, 2021, doi: 10.32493/informatika.v6i2.10135.
- [9] T. M. Dantas, F. L. Cyrino Oliveira, and H. M. Varela Repolho, "Air transportation demand forecast through Bagging Holt Winters methods," *J Air Transp Manag*, vol. 59, pp. 116–123, Mar. 2017, doi: 10.1016/j.jairtraman.2016.12.006.
- [10] S. Lestari, A. S. Ahmar, and R. Ruliana, "Eksplorasi Metode Triple Exponential Smoothing Pada Peramalan Jumlah Penggunaan Air Bersih di PDAM Kota Makassar," *VARIANSI: Journal of Statistics and Its application on Teaching and Research*, vol. 2, no. 3, p. 128, Aug. 2020, doi: 10.35580/variensium14641.
- [11] I. Nurvianti, B. D. Setiawan, and F. A. Bachtiar, "Perbandingan Peramalan Jumlah Penumpang Keberangkatan Kereta Api di DKI Jakarta Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smoothing," vol. 3, no. 6, pp. 5257–5263, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [12] "Andy Harwein - 111710101055\_Part1".
- [13] B. Putro, M. T. Furqon, and S. H. Wijoyo, "Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 11, pp. 4679–4686, 2018.
- [14] B. Putro, M. Tanzil Furqon, and S. H. Wijoyo, "Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : PDAM Kota Malang)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 2, no. 11, pp. 4679–4686, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [15] S. Maulidah, *Peramalan (Forecasting) Permintaan*. 2012.
- [16] M. A. Al'afi, D. Kurniasari, and M. Usman, "Peramalan Data Time Series Seasonal Menggunakan Metode Analisis Spektral Berdasarkan data yang tersedia diperoleh model terbaik untuk peramalan penumpang pesawat di Bandar Udara Raden Intan II adalah Seasonal ARIMA (0)," *Jurnal Siger Matematika*, vol. 01, no. 01, pp. 10–15, 2020.
- [17] R. Utami and S. Atmojo, "Perbandingan Metode Holt Exponential Smoothing dan Winter Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Souvenir," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 11, no. 2, pp. 123–129, 2017.
- [18] N. P. L. Santiari and I. G. S. R. Rahayuda, "Analisis Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Single Moving Average dalam Peramalan Pemesanan," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 6, no. 2, pp. 312–318, 2021, doi: 10.32493/informatika.v6i2.10135.
- [19] M. Marizal and F. Mutiarani, "Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Memprediksi Jumlah Peserta Didik Baru Di Sma Favorit Kota Payakumbuh (Application of Exponential Smoothing Method in Predicting the Number of New Students at Favorite SMA, Payakumbuh City)," *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika*, vol. 22, no. 1, pp. 43–49, [Online]. Available: <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/MIMS/index>
- [20] K. Pulungan and Pristiwanto, "Penerapan Metode Tripel Exponential Smoothing Dalam Peramalan Keuntungan Perusahaan dalam Tingkat Penjualan Alat Tulis Kantor," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 1, pp. 43–47, Jun. 2021, doi: 10.47065/bits.v3i1.166.
- [21] C. Chatfield, *The Analysis Of Time Series An Introduction*, Fifth. Washington, New York.
- [22] A. T. Tistiawan and D. T. Andini, "Pemanfaatan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Pada PT.Dinamika Daya Segara Malang," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 13, no. 1, pp. 69–76, 2019.

- [23] N. Islamiati, I. Ap, and F. Wajidi, "Metode Triple Exponential Smoothing (TES) Dalam Memprediksi Jumlah Kasus Penyakit Di RSUD Majene," *Seminar Nasional Informatika*, vol. 2020, pp. 19–27, 2020.
- [24] Sugiyanto and R. K. Hapsari, "Implementasi Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Pulsa Elektrik," *SCAN*, vol. 11, no. 1, pp. 81–87, Feb. 2016.
- [25] J. N. Aziza, "Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan / JTMIT*, vol. 1, no. 1, pp. 35–41, Mar. 2022.
- [26] Raihan, M. S. Eff, and A. Hendrawan, "Forcasting Model Exsponensial Smoothing Time Series Rata Rata Mechanical Availability Unit Off Highway Truck Cat 777d Caterpillar," *Jurnal Poros Teknik*, vol. 8, no. 1, pp. 1–54, Jun. 2016.