

Peramalan Jumlah Produksi Jagung Kabupaten Pasaman Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial *Tripel Tipe Brown*

Atika Destia¹, Helma²

^{1,2} Program Studi Matematika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan dan Alam, Universitas Negeri Padang (UNP)

Article Info

Article history:

Received March 21, 2024

Revised May 16, 2024

Accepted June 20, 2024

Keywords:

Corn Production

Forecasting

Smoothing Exponential

Kata Kunci:

Produksi Jagung

Peramalan

Pemulusan Eksponensial

ABSTRACT

Corn is one of the most important carbohydrate-producing food crops in the world besides wheat and rice. Nowadays, corn has also become an important component of animal feed. Demand for corn continues to increase, responding to this condition, estimates of the amount of corn production in the future are needed. The aim of this research is to form a forecasting model for the amount of corn production in Pasaman Regency using the Brown type triple exponential smoothing method and predict the amount of corn production in Pasaman Regency from 2023-2025 based on the model that has been formed. This type of research is applied research with secondary data collection. In this study secondary data was obtained from the official website of the Pasaman Regency Central Statistics Agency. From the forecasting model, it can be seen that the parameter value $\alpha=0.26$ can minimize the MSE value so that the forecast results in 2023 are 114,939.6 tons, in 2024 it is 123,762.4 tons, and in 2025 it is 132,762.4 tons.

ABSTRAK

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang terpenting di dunia selain gandum dan padi. Pada masa kini, jagung juga sudah menjadi komponen penting pakan ternak. Permintaan jagung terus mengalami peningkatan, menyikapi kondisi itu, dibutuhkan perkiraan jumlah produksi jagung dimasa yang akan datang. Tujuan penelitian ini adalah untuk membentuk model peramalan jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial *tripel tipe brown* dan meramalkan jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman dari tahun 2023-2025 berdasarkan model yang telah dibentuk. Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan dengan pengambilan data sekunder. Pada penelitian ini data sekunder diperoleh dari situs resmi Badan Pusat Statistik kabupaten Pasaman. Dari hasil model peramalan didapatkan bahwa nilai parameter $\alpha = 0,26$ dapat meminimumkan nilai MSE sehingga diperoleh hasil ramalan pada tahun 2023 sebesar 114.939,6 ton, pada tahun 2024 sebesar 123.762,4 ton, dan pada tahun 2025 yaitu sebesar 132.762,4 ton.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis pertama

(Atika Destia)

Program Studi Matematika, Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar barat, Padang Utara, Padang, Indonesia. Kode Pos: 25131

Email: atikadestyaaa@gmail.com



1. PENDAHULUAN

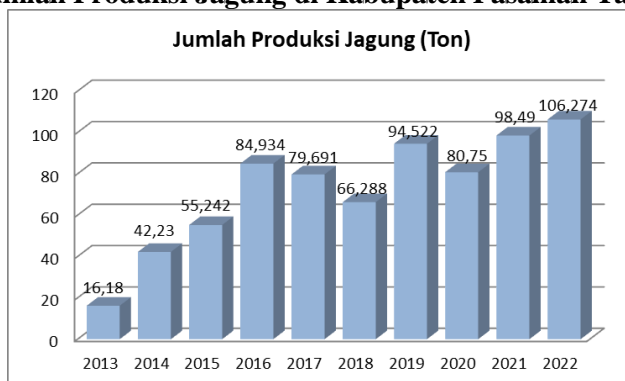
Tanaman jagung sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia ataupun hewan. Tanaman jagung di Indonesia merupakan makanan pokok kedua setelah padi. Berdasarkan urutan bahan makanan pokok di dunia, jagung menduduki urutan ketiga setelah gandum dan padi [1]. Diperkirakan lebih dari 55% kebutuhan jagung dalam negeri digunakan untuk pakan, 30% untuk konsumsi pangan dan 15% untuk kebutuhan lainnya, hal ini menyebabkan kebutuhan akan jagung terus meningkat [2]. Tanaman jagung dapat menghasilkan *genotype* baru yang dapat beradaptasi terhadap berbagai karakteristik lingkungan. Jagung cukup memadai untuk dijadikan pangan pengganti beras atau dicampur dengan beras [3]. Kabupaten Pasaman merupakan salah satu kabupaten penghasil jagung terbesar di Sumatera Barat. Berdasarkan data BPS, diketahui bahwa jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman mengalami fluktuasi, dimana terjadi penambahan dan pengurangan yang tidak sama setiap tahunnya [4]. Produksi jagung yang fluktuatif akan mempengaruhi perekonomian suatu wilayah dimana terjadi kesenjangan antara jumlah produksi dengan jumlah permintaan. Kondisi ini akan menjadikan pembuatan perencanaan pemenuhan kebutuhan dan besarnya kelebihan yang harus didistribusikan sulit untuk ditetapkan. Sehingga upaya produksi yang dilakukan tidak dapat dimanfaatkan dengan optimal.

Tanaman jagung dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi, akan tetapi masih banyak petani yang tidak tahu bertani jagung yang baik, sehingga turunnya produksi jagung. Alih fungsi lahan juga sangat berpengaruh pada hasil produksi tanaman jagung. Semakin berkurangnya jumlah lahan maka semakin berkurang pula produksi jagung yang dihasilkan [5]. Kebutuhan jagung meningkat setiap tahunnya mengikuti perkembangan industri peternakan. Hal ini dikarenakan jagung memiliki kandungan energi, protein, dan gizi lain yang sesuai dengan kebutuhan ternak terutama unggas. Sehingga mengakibatkan permintaan akan jagung semakin meningkat, sulit didapat, dan mahal harganya [6].

Menyikapi kondisi itu, maka dibutuhkan perkiraan jumlah produksi jagung dimasa yang akan datang sebagai gambaran dalam membuat kebijakan ekonomi. Alat yang membantu untuk perencanaan yang baik yaitu peramalan [7]. Dengan kebijakan yang tepat maka kebutuhan masyarakat terhadap jagung, Product Domestic Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Pasaman dan devisa negara dapat dipenuhi dengan optimal. Jika terjadi penurunan jumlah produksi pemerintah dapat mengambil langkah cepat untuk mengatasi penurunan jumlah produksi tersebut. Sebaliknya, jika produksi jagung melebihi dari kebutuhan masyarakat maka pemerintah dapat mendistribusikan jagung ke daerah lain maupun melakukan ekspor ke luar negeri. Semua ini dapat diwujudkan dengan melakukan peramalan jumlah produksi jagung dimasa yang akan datang. Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien [8]. Sehingga teori peramalan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya.

Data produksi jagung tahun 2013–2022 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman dapat dilihat pada Gambar 1

Gambar 1. Jumlah Produksi Jagung di Kabupaten Pasaman Tahun 2013–2022



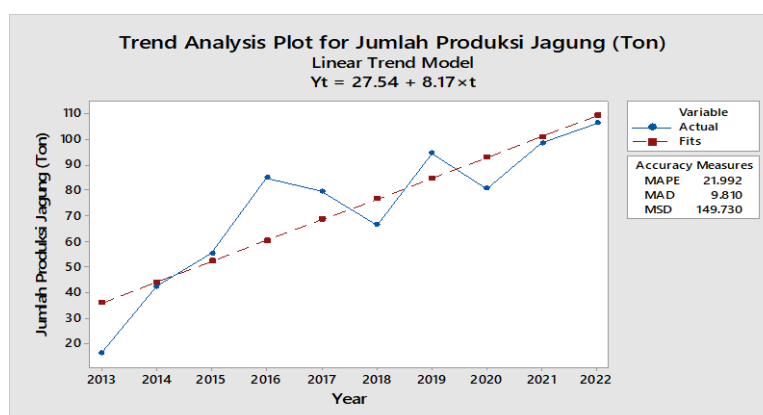
Sumber:Badan Pusat Statistik(BPS) 2013 – 2022

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa produksi jagung di kabupaten Pasaman dari tahun 2013-2022 mengalami peningkatan setiap tahunnya, namun terjadi penurunan produksi pada tahun tertentu yaitu pada tahun 2017, 2018 dan 2020. Penurunan ini terjadi karena luas lahan yang kurang atau terbatas, ketidakmampuan petani dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman jagung, dan biaya produksi jagung. Pada periode 2021 dan 2022 produksi jagung mengalami peningkatan yang tinggi dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Peningkatan produksi jagung disebabkan meningkatnya luas tanaman jagung, pemberian pupuk pada tanaman jagung, dan petani menggunakan bibit unggul, produksi jagung mengalami naik turun setiap tahunnya, menyebabkan kebutuhan masyarakat menjadi tidak terpenuhi, upaya peningkatan produksi jagung mengalami berbagai masalah akibatnya produksi jagung dalam negeri belum mampu mencukupi kebutuhan nasional [9] sehingga diperlukan langkah untuk memperkirakan peningkatan atau penurunan dari produksi jagung di masa yang akan datang. Upaya ini dilakukan untuk mengambil tindakan yang tepat sehingga nantinya produksi jagung dapat dimanfaatkan dengan baik.

Ilmu statistik yang dapat digunakan untuk memperkirakan masalah penelitian ini adalah metode peramalan. Metode peramalan adalah cara untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan dasar data yang relevan pada masa lalu. Metode peramalan yang cocok digunakan untuk meramalkan jumlah produksi jagung di Kabupaten Pasaman adalah metode peramalan kuantitatif. Peramalan kuantitatif dapat digunakan apabila tersedianya data kuantitatif masa lalu, Pada penelitian ini akan menggunakan peramalan kuantitatif dengan metode deret waktu.

Deret waktu adalah serangkaian nilai pengamatan yang diamati secara berurutan selama kurun waktu tertentu, pada umumnya dalam interval-interval yang sama panjang, misalnya: harian, mingguan, bulanan, tahunan ataupun periode waktu tertentu lainnya [10]. Metode deret waktu merupakan sebuah dugaan masa depan yang dilakukan berdasarkan informasi masa lalu. Tujuan metode deret waktu untuk menemukan pola deret waktu masa lalu yang dapat digunakan untuk memperkirakan pola pada masa yang akan datang. Peramalan data runtun waktu yang mengandung trend dapat dilakukan menggunakan metode pemulusan eksponensial [11]. Metode pemulusan eksponensial merupakan suatu metode yang menunjukkan pembobotan parameter menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih lama. Metode pemulusan eksponensial terdiri atas metode pemulusan eksponensial tunggal, ganda, dan *triple*. Metode pemulusan eksponensial tunggal digunakan untuk deret waktu yang stasioner. Metode pemulusan eksponensial ganda digunakan untuk deret waktu non stasioner yang membentuk pola trend linear, sedangkan metode pemulusan eksponensial *triple* digunakan untuk deret waktu non stasioner yang membentuk pola trend kuadratik.

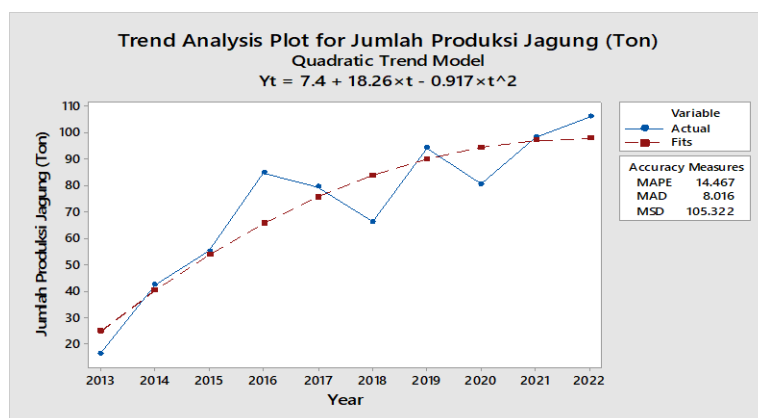
Gambar 2 dan Gambar 3 berikut ini adalah pola data yang dibentuk oleh produksi tanaman jagung di kabupaten Pasaman dari tahun 2013-2022.



Gambar 2. Plot Analisis Trend Linear



Terlihat dari Gambar 2, ukuran kecocokan model antara data aktual dengan data trend linear memiliki MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 21.992, artinya sebesar 21,992 terjadi penyimpangan antara kurva data aktual dengan kurva data trend linear yang dihitung berdasarkan nilai kesalahan absolut. MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 9.810 artinya sebesar 9,810 terjadi penyimpangan antara kurva data aktual dengan data trend linear yang dihitung berdasarkan nilai rata-rata absolut dari kesalahan meramal untuk mengukur keakuratan teknik yang digunakan. MSD (*Mean Square Deviation*) sebesar 149.730, artinya sebesar 149,730 terjadi penyimpangan antara kurva data aktual dengan kurva data trend linear yang dihitung berdasarkan nilai tengah kesalahan kuadrat.



Gambar 3. Plot Analisis Trend Kuadratik

Terlihat dari Gambar 3, ukuran kecocokan model antara data aktual dengan data trend kuadratik memiliki MAPE sebesar 14.467, artinya sebesar 14,467 penyimpangan antara kurva data aktual dengan kurva data trend kuadratik yang dihitung berdasarkan nilai kesalahan absolut. MAD sebesar 8.016, artinya sebesar 8,016 terjadi penyimpangan antara kurva data aktual dengan kurva data trend kuadratik yang dihitung berdasarkan nilai rata-rata absolut dari kesalahan meramal untuk mengukur keakuratan teknik yang digunakan. MSD sebesar 105.322, artinya sebesar 105,322 terjadi penyimpangan antara kurva data aktual dengan kurva data trend kuadratik yang dihitung berdasarkan nilai tengah kesalahan kuadrat.

Berdasarkan penjelasan dari Gambar 2 dan 3, dapat disimpulkan bahwa teknik peramalan yang cocok digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis trend kuadratik, dengan melihat nilai MAPE, MAD, dan MSD yang lebih kecil [12] Berdasarkan analisis trend dapat dilihat bahwa ukuran ketepatan MAPE, MAD, dan MSD dari model kuadratik memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan model linear. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul “Peramalan Jumlah Produksi Jagung di Kabupaten Pasaman dengan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial *Tripel Tipe Brown*”.

2. METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian terapan. Penelitian terapan merupakan penyelidikan sistematis serta berkesinambungan terhadap masalah dengan maksud untuk menggunakannya dengan tujuan tertentu [13]. Penelitian ini diawali dengan studi kepustakaan yang disertai dengan pengambilan data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh oleh suatu organisasi atau perusahaan dalam bentuk yang sudah jadi berupa publikasi [14]. Penelitian ini bertujuan untuk memecahkan atau memberikan solusi pada suatu permasalahan. Untuk analisis terhadap data yang telah diperoleh dilakukan pengkajian data berdasarkan teori yang ada, adapun analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuat plot data jumlah produksi jagung di Kabupaten Pasaman menggunakan minitab.

2. Uji analisis trend menurut pola data yang terbentuk untuk melihat apakah metode yang digunakan sesuai dengan pola data yang terbentuk.
3. Menentukan nilai parameter α yang akan digunakan dalam peramalan.
4. Menentukan nilai pemulusan pertama
5. Menentukan nilai pemulusan kedua
6. Menentukan nilai pemulusan ketiga
7. Menentukan nilai rata-rata yang bersesuaian dengan t (a_t)
8. Mencari nilai trend pemulusan ganda (b_t)
9. Mencari trend pemulusan triple (c_t)
10. Menentukan model ramalan dengan fungsi peramalan
11. Menguji ketepatan model yang telah didapat dengan menggunakan MSE
12. Mencari ramalan jumlah produksi jagung di Kabupaten Pasaman untuk tahun berikutnya dengan menggunakan model yang telah didapatkan.

3. HASIL DAN PAMBAHASAN

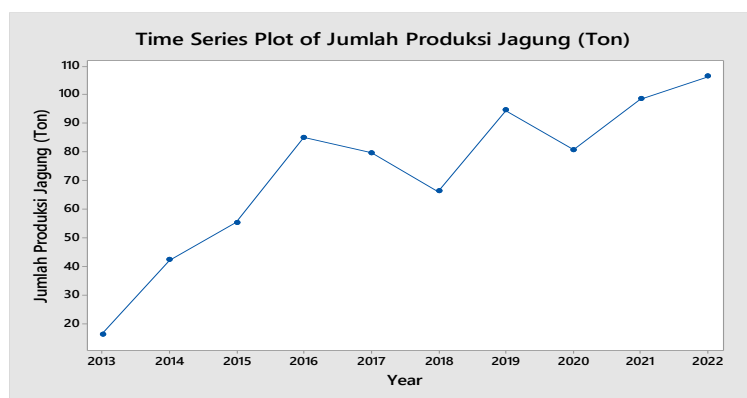
A. Deskripsi Data

Peramalan jumlah produksi jagung dengan metode pemulusan eksponensial triple tipe Brown dimulai dengan mencari nilai rata-ratanya, dengan persamaan sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{t=1}^N X_t}{N}$$

Dimana: $\sum X_t$ = jumlah data aktual pada waktu ke- t
 N = banyaknya pengamatan(data)

Berdasarkan data jumlah produksi jagung Kabupaten Pasaman pada tahun 2013-2022 diperoleh nilai rata-rata sebesar 72.460,1 ton. Data produksi jagung di kabupaten Pasaman pada 10 tahun terakhir tidak berada di sekitar nilai rata-rata sehingga dapat dikatakan data tersebut tidak stasioner seperti terlihat pada Gambar 4



Gambar 4. Plot Data Jumlah Produksi Jagung Tahun 2013-2022

B. Hasil Analisis

Analisis peramalan jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial *tripel tipe brown* dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat Plot Data

Plot data jumlah produksi jagung kabupaten Pasaman periode 2013-2022 terdapat pada Gambar 4. Berdasarkan hasil analisis trend di atas untuk data jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman yang ditaksir secara linear dan kuadratik seperti Gambar 2 dan Gambar 3 diperoleh:

**Tabel 1. Perbandingan Hasil Analisis Trend**

	Linear	Kuadrat
MAPE	21,992	14,467
MAD	9,810	8,016
MSE/MSD	149,730	105,322

Untuk menentukan pola trend yang tepat pada data jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman dapat dilihat dari nilai MAPE, MAD, dan MSD yang paling minimum [12]. Berdasarkan Tabel 1 nilai MAPE, MAD, dan MSD yang paling minimum adalah pada penafsiran secara kuadrat. Oleh karena itu, data jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman pada tahun 2013-2022 mengikuti pola trend kuadrat, sehingga metode pemulusan eksponensial *triple tipe Brown* dapat digunakan dalam peramalan.

2. Menduga parameter (α) yang merupakan parameter pemulusan.

Berdasarkan teori penentuan nilai α adalah $\frac{1}{N} = \frac{1}{10} = 0,1$ dengan $N = 10$ merupakan patokan awal untuk mencoba nilai α berikutnya. Metode *Triple Exponential Smoothing* Tipe Brown nilai α terletak antara 0 hingga 1. Nilai α dicoba secara *trial and error* atau dicoba satu per satu hingga mendapatkan nilai MSE terkecil [15]. Nilai parameter pemulusan yang menghasilkan MSE terkecil merupakan nilai yang cocok digunakan pada metode ini. Namun setelah dilakukan pengolahan data, nilai $\alpha = 0,1$ tidak meminimumkan MSE. Sehingga dalam pengolahan data dicobakan beberapa α yang lain. Pada penelitian ini nilai α yang diperoleh menghasilkan nilai MSE terkecil adalah 0,26.

3. Menentukan nilai pemulusan pertama tipe Brown

Mencari nilai pemulusan eksponensial pertama $s'_t = s'_1 = X_1 = 16.180,00$ dan $\alpha = 0,26$ Sehingga dapat ditentukan nilai pemulusan eksponensial pertama tipe Brown untuk periode kedua ($t = 2$) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S'_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \\ S'_2 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha)S'_1 \\ &= (0,26 \times 42.230,00) + (0,74 \times 16.180,00) \\ &= 10.979,8 + 11.973,2 \\ &= 22.953. \end{aligned}$$

Untuk mencari nilai pemulusan eksponensial pertama tipe Brown untuk periode (t) berikutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

4. Menentukan nilai pemulusan kedua tipe Brown

Nilai pemulusan eksponensial kedua tipe Brown untuk periode pertama ($t = 1$) dengan α sebesar 0,26 adalah dengan menetapkan $S''_t = S''_1 = X_1 = 16.180,00$. Sehingga dapat ditentukan nilai pemulusan eksponensial kedua tipe Brown untuk periode kedua ($t=2$) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S''_2 &= \alpha S'_2 + (1 - \alpha)S''_1 \\ &= (0,26 \times 22953) + (0,74 \times 16.180,00) \\ &= 5967,78 + 11973,2 \\ &= 17940,98. \end{aligned}$$

Untuk mencari nilai pemulusan eksponensial kedua tipe Brown untuk periode (t) berikutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

5. Menentukan nilai pemulusa ketiga tipe Brown

Nilai pemulusan eksponensial ketiga tipe Brown untuk periode pertama ($t = 1$) dengan α sebesar 0,26 adalah dengan menetapkan $S'''_t = S'''_1 = X_1 = 16.180,00$. Sehingga dapat ditentukan nilai pemulusan eksponensial ketiga tipe Brown untuk periode kedua ($t=2$) sebagai berikut:

$$S'''_2 = \alpha S''_2 + (1 - \alpha)S'''_1$$

$$\begin{aligned}
 &= (0,26 \times 17940,98) + (0,74 \times 16.180,00) \\
 &= 4.664,665 + 11973,2 \\
 &= 16.637,85.
 \end{aligned}$$

Untuk mencari nilai pemulusan eksponensial ketiga tipe Brown untuk periode (t) berikutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama

6. Menentukan nilai rata-rata yang bersesuaian dengan t

Setelah didapatkan nilai pemulusan eksponensial pertama, kedua, dan ketiga tipe Brown pada periode kedua (t = 2), maka nilai rata-rata untuk periode kedua (t = 2) dengan α sebesar 0,26 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a_t &= 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \\
 &= 3S'_2 - 3S''_2 + S'''_2 \\
 &= (3 \times 22.953) - (3 \times 17.940,98) + 16.637,85 \\
 &= 68.859 - 53.822,94 + 16.637,85 \\
 &= 31.673,91.
 \end{aligned}$$

Untuk menentukan nilai rata-rata yang bersesuaian untuk periode (t) berikutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama

7. Menentukan nilai trend pemulusan ganda

Nilai trend pemulusan ganda pada periode kedua (t = 2) dengan α sebesar 0,26 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 b_t &= \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S'_t - (10-8\alpha)S''_t + (4-3\alpha)S'''_t] \\
 b_2 &= \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S'_2 - (10-8\alpha)S''_2 + (4-3\alpha)S'''_2] \\
 &= \frac{0,26}{2(1-0,26)^2} [(6-(5 \times 0,26))22.953 - (10-(8 \times 0,26))17.940,98 \\
 &\quad + (4-(3 \times 0,26))16.637,85] \\
 &= 0,2374(107.879,1 - 142.092,57 + 53.573,89) \\
 &= 0,2374(19.360,43) \\
 &= 4.596,158.
 \end{aligned}$$

Untuk menentukan nilai trend pemulusan kedua tipe Brown untuk periode (t) berikutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

8. Menentukan nilai pemulusan tripel

Nilai trend pemulusan triple pada periode kedua (t = 2) dengan α sebesar 0,26 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 c_t &= \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \\
 c_2 &= \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_2 - 2S''_2 + S'''_2) \\
 &= \frac{0,26^2}{(1-0,26)^2} (22.953 - (2 \times 17.940,98) + 16.637,85) \\
 &= 0,1234(3.708,895) \\
 &= 457,8548.
 \end{aligned}$$

Untuk menentukan nilai trend pemulusan eksponensial ketiga tipe Brown untuk periode (t) berikutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

9. Menentukan model ramalan dengan fungsi peramalan

Setelah menentukan nilai rata-rata, nilai trend pemulusan ganda dan triple untuk semua periode (t), maka dapat dilakukan langkah selanjutnya yaitu mencari nilai ramalan data aktual untuk jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman dengan menggunakan persamaan 8. Peramalan dilakukan sampai periode ke-10 dengan α sebesar 0,26 sehingga diperoleh hasil ramalan pada periode ke -10 dengan nilai $a_{10} = 106.402,8$ $b_{10} = 8.393,709$, $c_{10} = 286,0681$.



Maka persamaan ramalan jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman untuk m periode ke depan dengan α sebesar 0,26 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_{t+m} &= a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2 \\ F_{10+m} &= a_{10} + b_{10} m + \frac{1}{2} c_{10} m^2 \\ &= 106.402,8 + 8.393,709m + \frac{1}{2} 286,0681m^2 \\ &= 106.402,8 + 8.393,709m + 143,034m^2. \end{aligned}$$

Dengan mengikuti cara yang sama dari langkah-langkah diatas hingga mendapatkan persamaan ramalan tersebut, maka dilakukan perhitungan sampai periode ke-10 dan periode selanjutnya dengan $m = 1,2,3$ serta nilai parameter α yang digunakan adalah 0,26

10. Menguji ketepatan hasil ramalan menggunakan MSE

Setelah melakukan analisis dengan menggunakan nilai α yang berbeda, maka diperoleh nilai MSE untuk masing-masing α tersebut. Berdasarkan lampiran 1, nilai MSE yang paling kecil dihasilkan pada $\alpha = 0,95$, yang menghasilkan ramalan lebih akurat dibandingkan nilai α yang lain. Oleh karena itu, model yang tepat digunakan adalah sebagai berikut:

$$F_{10+m} = 106.402,8 + 8.393,709m + 286,0681m^2$$

11. Mencari ramalan jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman untuk tahun berikutnya.

Dengan model yang sudah diperoleh maka dapat diketahui hasil ramalan jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman untuk tahun berikutnya dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial triple tipe Brown. Nilai ramalan untuk tahun 2023 yang merupakan periode ke -11 sampai periode ke -13 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_{10+m} &= a_{10} + b_{10} m + \frac{1}{2} c_{10} m^2 \\ &= 106.402,8 + 8.393,709m + \frac{1}{2} 286,0681m^2 \\ &= 106.402,8 + 8.393,709m + 143,034m^2 \\ F_{10+1} &= 106.402,8 + 8.393,709(1) + 143,034(1)^2 \\ &= 114.939,6. \end{aligned}$$

Nilai ramalan jumlah produksi jagung untuk tahun berikutnya dilakukan dengan cara yang sama dengan mengganti m berikutnya. Hasil ramalan jumlah produksi jagung pada tahun 2023,2024, dan 2025 dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Hasil Ramalan Jumlah Produksi Jagung di Kabupaten Pasaman tahun 2023-2025

Tahun	Periode	m	Jumlah Produksi Jagung
2023	11	1	114.939,6
2024	12	2	123.762,4
2025	13	3	132.442,2

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan yang didapat model pemulusan eksponensial tripel tipe Brown untuk jumlah produksi jagung di kabupaten Pasaman yaitu sebagai berikut:

$$F_{10+m} = 106.402,8 + 8.393,709m + 143,034m^2$$

Dimana:

m = periode ke depan yang akan diramalkan

F_{10+m} = ramalan produksi yang akan datang

Hasil ramalan jumlah produksi jagung di kabupaten Pasamaan pada tahun 2023-2025 menggunakan model pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown adalah 114.939,6 ton, 123.762,4 ton dan 132.442,2 ton

REFERENSI

- [1] Setiawan, A. B., & Prajanti, S. (2011). Analisis Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Usaha Tani Jagung di Kabupaten Grobogan Tahun 2008. *Jejak*, 4(1), 69–75. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jejak/article/view/4642>
- [2] Kasryno, F., Effendi P, Suyamto., Adnyana, MO., (2007). *Gambaran Umum Jagung Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan: Bogor
- [3] Suprpto, H. S. (2002). *Bertanam Jagung*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [4] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman. *Kabupaten Pasaman Dalam Angka 2013-2022*
- [5] Fajriany, N. I. (2017). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Alih Fungsi Lahan Pertanian di Kabupaten Pangkep. *Skripsi Jurusan Ilmu Ekonomi Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.
- [6] Purwono, & Rudi Hartono. (2011). *Bertanam Jagung Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [7] Hayuningtyas, R. Y. (2020). Implementasi Metode Tripel Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Alat Kesehatan. *Jurnal Sains Dan Manajemen*, 8(1), 29–35.
- [8] Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V.E. (1999). *Metoda dan Aplikasi Peramalan Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.
- [9] Soerjandono, N.B. (2008). Teknik Produksi Jagung Anjuran di Lokasi Prima Tani Kabupaten Sumenap. *Buletin Teknik Pertanian*, Vol.13, No. 1: 27-29.
- [10] Spiegel, Murray R. & Larry J. Stephens. (2007). *Statistik Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga
- [11] Arsyad, & Lincolin. (1999). *Peramalan Bisnis Edisi 1*. Yogyakarta: BPFE
- [12] Motovali-Bashi, M., & Gholampour, M. (2018). Perancangan Aplikasi Peramalan Penjualan Handphone dengan Metode Triple Exponential Smoothing. *Journal of Isfahan Medical School*, 32(279), 359–367.
- [13] Nazir M. (2011). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [14] Supranto, J. M. . (1989). *Ramalan Kuantitatif untuk Perencanaan*. PT Gramedia.
- [15] Balongpanggang, C. V. G. (2022). *IMPLEMENTASI METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING (BROWN) UNTUK PREDIKSI PENJUALAN BARANG LIQUID FREEBASE DAN SALT DI dilakukan sebagai penunjang kemajuan penghasilan CV . Gressvape di Balongpanggang agar bisa dikelola bisa di gunakan pada saat mempredik*. 4(1), 17–32.