ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan
Volume 6 Nomor 1 Juni 2024

PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI KELAPA SAWIT DI INDONESIA PADA TAHUN 2024 MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TIME SERIES CHEN*

Daratullaila[1], Mutiara [2], Fazrina Saumi [3*]
[1,2,3*]Universitas Samudra, Jurusan Matematika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra
e-mail: [1]tullaila15@gmail.com, [2]ara675881@gmail.com, [3*]fazrinasaumi@unsam.ac.id

ABSTRAK

Kelapa sawit berperan penting dalam industri minyak nabati. Minyak kelapa sawit adalah salah satu komoditas yang paling diminati dan diperdagangkan di pasar global, digunakan dalam berbagai produk sehari-hari seperti makanan olahan dan sebagai bahan baku utama dalam produksi bahan bakar biodiesel. Indonesia adalah produsen terbesar kelapa sawit di dunia, menyumbang sekitar 50% dari total produksi global. Sebagai produsen terbesar minyak kelapa sawit di dunia, Indonesia memiliki peran besar dalam menyediakan pasokan global minyak nabati. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan produksi kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2024 menggunakan metode *Fuzzy Time Series Chen*. Ada beberapa tahapan metode time series mulai dari menghitung panjang interval, fuzzifikasi, menentukan *FLR (Fuzzy Logical Relationship)*, menentukan *FLRG (Fuzzy Logical Relationship Group*, menghitung nilai peramalan kemudian setelah didapat hasil peramalan, akan dilakukan uji ketepatan peramalan dengan melihat nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Setelah mengikuti langkah-langkah pada peramalan *Fuzzy Time Series Chen*, didapatkan nilai peramalan jumlah produksi kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2024 sebesar 44.549.793 ton dengan tingkat peramalan sangat akurat yang diukur dengan MAPE sebesar 3.99%.

Kata kunci : Fuzzy Time Series Chen, Peramalan, Produksi Kelapa Sawit.

ABSTRACT

Palm oil plays an important role in the vegetable oil industry. Palm oil is one of the most demanded and traded commodities in the global market, used in a variety of everyday products such as processed foods and as the main feedstock in the production of biodiesel fuel. Indonesia is the world's largest producer of palm oil, accounting for about 50% of total global production. As the largest producer of palm oil in the world, Indonesia has a major role in providing the global supply of vegetable oil. This research aims to forecast palm oil production in Indonesia in 2024 using Fuzzy Time Series Chen method. There are several stages of the time series method starting from calculating the interval length, fuzzification, determining the FLR (Fuzzy Logical Relationship), determining the FLRG (Fuzzy Logical Relationship Group, calculating the forecasting value then after the forecasting results are obtained, the forecasting accuracy will be tested by looking at the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value. After following the steps in Chen's Fuzzy Time Series forecasting, the forecasting value of the amount of palm oil production in Indonesia in 2024 was 44.549.793 tons with a very accurate forecasting level measured by MAPE of 3,99%.

Keywords: Fuzzy Time Series Chen, Forecasting, Palm Oil Production.

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*elaeis guineensis*), merupakan tanaman tropis yang berperan penting dalam industri minyak nabati. Minyak kelapa sawit adalah salah satu komoditas yang paling diminati dan diperdagangkan di pasar global, digunakan dalam berbagai produk sehari-hari seperti makanan olahan, kosmetik, dan sebagai bahan baku utama dalam produksi bahan bakar biodiesel. Produksi kelapa sawit juga berdampak besar terhadap pasokan minyak nabati. Permintaan yang terus meningkat atas minyak kelapa sawit sejalan dengan pertumbuhan populasi global. Ketersediaan minyak kelapa sawit juga mendukung industri makanan karena sifatnya yang tahan panas, stabil, dan memiliki harga yang relatif terjangkau (1).

Indonesia adalah produsen terbesar kelapa sawit di dunia, menyumbang sekitar 50% dari total produksi global (2). Sebagai produsen terbesar minyak kelapa sawit di dunia, Indonesia memiliki peran besar dalam menyediakan pasokan global minyak nabati. Keberhasilan sektor kelapa sawit secara langsung memengaruhi perekonomian nasional, menyumbang pendapatan yang signifikan, menciptakan lapangan kerja, dan menjadi penyokong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Namun, sektor ini dihadapkan pada tantangan kompleks, mulai dari fluktuasi harga pasar global, perubahan iklim, hingga ketidakpastian dalam produksi akibat cuaca.

ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan
Volume 6 Nomor 1 Juni 2024

Salah satu metode statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah produksi kelapa sawit adalah metode *Fuzzy Time Series Chen*. Metode ini mengintegrasikan prinsip logika fuzzy ke dalam analisis *time series*. Metode ini digunakan untuk memodelkan dan meramalkan data time series dengan ketidakpastian atau ketidakjelasan pada interval waktu (3). Metode *Fuzzy Time Series Chen* menggunakan konsep interval fuzzy dan aturan fuzzy untuk menghubungkan interval fuzzy tersebut dengan variabel yang ingin diprediksi. Peramalan ini berguna bagi produsen kelapa sawit untuk menentukan strategi pemasaran, membuat keputusan tentang jumlah staf yang dipekerjakan, dan mengatur kebutuhan bahan baku lainnya yang diperlukan untuk produksi minyak kelapa sawit. Peramalan produksi kelapa sawit juga penting bagi pemerintah untuk menentukan kebijakan ekonomi dan perdagangan yang tepat. Berdasarkan uraian di atas, tujuan utama penelitian ini adalah untuk melihat hasil metode fuzzy *time series* dalam meramalkan jumlah produksi kelapa sawit di Indonesia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PERAMALAN

Peramalan adalah perkiraan atau dugaan mengenai suatu peristiwa atau kejadian yang akan terjadi di masa depan. Terdapat dua jenis peramalan, yaitu peramalan kualitatif dan peramalan kuantitatif. Peramalan kualitatif didasarkan pada observasi, seperti pendapat dari sales, penilaian seorang manajer sales, pandangan para ahli, serta kepuasan konsumen yang diukur melalui pengisian kuesioner. Sementara itu, peramalan kuantitatif menggunakan data statistik, seperti angka penjualan, jumlah permintaan, dan indeks harga saham gabungan (IHSG) (4). Tujuan utama peramalan adalah untuk memprediksi permintaan dan item-item yang memiliki permintaan independen di masa depan. Peramalan bertujuan untuk menghasilkan prediksi yang dapat meminimalkan kesalahan, yang diukur dengan Mean Square Error (MSE). Dengan melakukan peramalan penjualan, manajemen perusahaan dapat memperoleh gambaran mengenai kondisi perusahaan di masa mendatang, sehingga memberikan masukan penting dalam menetapkan kebijakan perusahaan (5).

2.2 LOGIKA FUZZY

Logika Fuzzy (Fuzzy Logic) adalah metode untuk mendefinisikan variabel yang samar samar seperti “agak cepat”, “agak lambat”, “sedikit panas”, dan sebagainya. Metode ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Konsep Logika Fuzzy pertama kali diperkenalkan pada Juni 1965 oleh Profesor Lotfi A. Zadeh dari Universitas California untuk menggambarkan kelompok atau himpunan yang dapat dibedakan dari himpunan lain berdasarkan derajat keanggotaan dengan batasan yang tidak jelas (6).

Logika Fuzzy adalah ilmu yang mempelajari tentang ketidakpastiaan. Logika Fuzzy dianggap mampu memetakan input ke output tanpa mengabaikan faktor faktor yang ada. Logika Fuzzy dipercayai sangat fleksibel dan toleran terhadap data. Salah satu model Fuzzy yang sering digunakan adalah model yang menyerupai instuisi atau perasaan manusia. Prose perhitungannya cukup kompleks dan membutuhkan waktu yang relatif lama, namun model ini memberikan ketelitian yang tinggi (7).

Teori himpunan fuzzy digunakan sebagai kerangka matematis untuk menangani masalah ketidakpastian, ketidakjelasan, atau kekurangan informasi. Dalam kehidupan sehari-hari, kekurangan informasi sering ditemukan di berbagai bidang. Ketidakpastian selalu ada dalam kehidupan sehari-hari manusia. Bagi mereka yang tidak terbiasa dengan logika fuzzy, mungkin akan menganggapnya menantang dan kompleks. Namun, setelah memahaminya, seseorang pasti akan tertarik untuk lebih mendalami logika fuzzy, mengingat logika fuzzy diklaim sebagai bentuk logika baru (8).

2.3 FUZZY TIME SERIES

Fuzzy time series (FTS) menggunakan persamaan relasi fuzzy dan penalaran perkiraan yang diperkenalkan oleh Chong dan Chissom untuk memprediksi jumlah siswa yang terdaftar. Metode ini telah diperluas oleh Chen untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat dengan memanfaatkan operasi aritmatika, dan hasilnya lebih baik dalam memprediksi jumlah siswa yang terdaftar. Namun, model Chen memiliki kelemahan karena tidak menekankan pada pengulangan dan tidak memberikan bobot yang lebih kecil pada pengamatan yang lebih lama. Kemudian, model Cheng dikembangkan untuk menyempurnakan model Chen dengan menerapkan bobot pada relasi fuzzy di setiap kelompok (9).

Metode Fuzzy Time Series adalah metode peramalan runtun waktu yang didasarkan pada konsep himpunan Fuzzy. Konsep ini digunakan untuk meramalkan masalah dengan data historis yang bernilai angka riil, yang direpresentasikan melalui nilai-nilai linguistik. Keberhasilan metode ini sangat bergantung pada

ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan
Volume 6 Nomor 1 Juni 2024

pembuatan interval linguistik yang tepat. Konsep basis rata-rata (Average Based) lebih tepat digunakan dalam penentuan panjang interval untuk proses peramalan (10).

Langkah-langkah untuk peramalan Fuzzy Time Series berbasis rata-rata adalah sebagai berikut:

a. **Menentukan himpunan semesta:**
Himpunan semesta (Universe of Discourse) didefinisikan sebagai $U = [\![X_{min} - D_1, X_{max} + D_2]\!]$ dengan X_{min} adalah data minimum, X_{max} adalah data maksimum, dan D_1 serta D_2 adalah bilangan positif.

b. **Membentuk interval dan distribusi himpunan semesta U menjadi beberapa bagian**
- Menghitung selisih nilai mutlak dari data time series, yaitu $|X_{i+1} - X_i|$ untuk $i = 1, \dots, n-1$, lalu menghitung rata rata selisih nilai mutlak tersebut.
- Menentukan setengah dari rata rata selisish mutlak untuk digunakan sebagai panjang interval.
- Menentukan himpunan fuzzy A untuk himpunan semesta U.

c. **Fuzzifikasi**
Menentukan nilai himpunan fuzzy yang sesuai untuk setiap data historis, dengan mengambil nilai tengah dari setiap interval, yaitu $A_i - \frac{LL_i - UL_i}{2}$, di mana LL_i adalah batas bawah interval ke i dan UL_i adalah batas atas interval (11).

d. **Menentukan FLR *(Fuzzy Logical Relationship)* dan FLRG *(Fuzzy Logical Relationship Group)***
FLR adalah relasi $A_i \rightarrow A_j$ dengan A_i sebagai nilai pendaftaran pada langkah ke i dan A_j sebagai nilai pada langkah ke j = i + 1, yaitu A_k. A_j disebut sebagai current state dan A_k sebagai next state. Jika ada pengulangan relasi, dihitung hanya sekali. Hasil FLR kemudian dikelompokkan ke dalam grup grup, membentuk FLRG yang merupakan relasi $A_k \rightarrow A_{k1}, A_{k2}, A_{k3}, \dots, A_{kn}$, dengan A_k sebagai current state dan A_{kn} sebagai kumpulan relasi next state.

e. **Menentukan Defuzzifikasi dan Peramalan**
Defuzzifikasi adalah proses untuk mendapatkan nilai tegas *(crisp)* dari himpunan fuzzy. Aturan defuzzifikasi dan peramalan mengikuti aturan chen. Untuk perhitungan peramalan, digunakan tiga aturan berikut:
- Jika fuzzifikasi pada langkah ke i adalah A_i dan FLRG nya adalah himpunan kosong, maka nilai peramalan adalah m_j dengan m_j merupakan nilai tengah dari u_j.
- Jika fuzzifikasi pada langkah ke i adalah A_i, dan FLRG dari A_j adalah relasi satu ke satu *(one to one)* : $A_i \rightarrow A_i$, maka nilai peramalan adalah m_j, yang merupakan nilai tengah dari u_j
- Jika fuzzifikasi pada langkah ke i adalah A_i, dan FLRG adalah relasi satu ke banyak *(one to many)*: $A_i \rightarrow A_{j1}, A_{j2}, \dots, A_{jn}$, maka peramalan untuk periode ke i+1 adalah $(m_{j1} + m_{j2} + \cdots + m_{jn})/n$, dengan $m_{j1} + m_{j2} + \cdots + m_{jn}$ merupakan nilai tengah dari $u_{j1}, u_{j2}, \dots, u_{jn}$.

f. **Menentukan Ketepatan Peramalan**
Ketepatan peramalan diukur dengan menghitng *Mean Square Error* (MSE). MSE digunakan untuk menilai hasil peramalan dengan melihat perbedaan antara nilai aktual dan nilai hasil peramalan.
Dihitung dengan rumus:

$$MSE = \frac{1}{n}\sum_{t-1}^{n}(Y_t - F_t)^2 \qquad (1)$$

Dengan:
Y_t = nilai observasi (data aktual) ke t
F_t = nilai peramalan ke t
n = jumlah data (12).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan data sekunder, yaitu jumlah produksi kelapa sawit di Indonesia dengan data tahunan mulai tahun 1994-2023 yang diambil dari website dinas perkebunan nasional. Data jumlah produksi kelapa sawit tersebut akan digunakan untuk meramalkan jumlah produksi kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2024 menggunakan metode *Fuzzy Time Series Chen.*

ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan
Volume 6 Nomor 1 Juni 2024

4. HASIL DAN PEMBAHAN

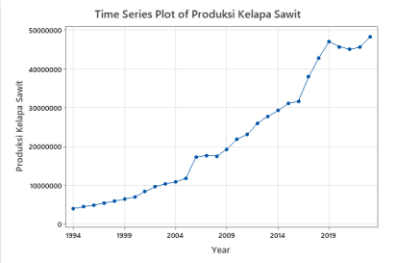
4.1 ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF

Tabel 1. Data jumlah produksi kelapa sawit di Indonesia pada tahun 1994-2023

Tahun	Jumlah (ton)
1994	4008062
1995	4479670
1996	4898658
1997	5448508
1998	5930415
1999	6455590
2000	7000508
2001	8396472
2002	9622345
2003	10440834
2004	10830389
2005	11861615
2006	17350848
2007	17664725
2008	17539788
2009	19324293
2010	21958120
2011	23096541
2012	26015518
2013	27782189
2014	29278189
2015	31070015
2016	31730961
2017	37965224
2018	42883631
2019	47120247
2020	45741845
2021	45121480
2022	45580892
2023	48235405

ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan
Volume 6 Nomor 1 Juni 2024



Gambar 2. Grafik data jumlah produksi kelapa sawit mulai tahun 1994-2023

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 2, terlihat bahwa jumlah produksi kelapa sawit tertinggi berada pada tahun 2023, yaitu sebanyak 48,2 juta ton. Sedangkan jumlah produksi kelapa sawit terendah berada pada tahun 1994, yaitu sebanyak 4 juta ton. Rata-rata keseluruhan jumlah produksi kelapa sawit mulai tahun 1994-2023 adalah sekitar 22,1 juta ton. Dari Gambar 1, dapat dilihat bahwa data cenderung mengalami kenaikan dari tahun ke tahun sehingga memiliki *trend* naik dan fluktuasi data tidak berada pada nilai rata-rata, sehingga terdapat indikasi bahwa data belum stasioner.

4.1 METODE *FUZZY TIME SERIES CHEN*

1. Menghitung Panjang Interval

$$\begin{aligned} Jumlah\ kelas &= 1 + 3{,}3 \log n \\ &= 1 + 3{,}3(\log 30) \\ &= 5{,}8745 \end{aligned}$$

Karena panjang kelas dalam bentuk bilangan bulat maka dapat dikatakan jumlah intervalnya adalah 6. Setelah jumlah interval didapat, maka selanjutnya menentukan panjang interval.

$$I = \frac{X_{max} - X_{min}}{jumlah\ interval}$$

$$= \frac{48235405 - 4008062}{6}$$

$$= \frac{44227343}{6}$$

$$= 7371233{,}83$$

Sehingga membentuk sejumlah nilai linguistik untuk mempresentasikan suatu himpunan fuzzy pada interval interval yang terbentuk dari himpunan semesta (U)

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$$

Dengan
U: himpunan semesta, dan
u_i: jarak pada U, untuk i = 1,2,...,n

Tabel 2. Menentukan Panjang Interval

Interval	Batas Bawah	Batas Atas
U_1	4008062	11379286
U_2	11379286	18750510
U_3	18750510	26121734

ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan

Volume 6 Nomor 1 Juni 2024

U_4	26121734	33492957
U_5	33492957	40864181
U_6	40864181	48235405

Untuk mencari batas bawah dan batas atas interval U_i digunakan rumus :U_i= panjang interval + batas bawah. Untuk U_1 batas bawah diambil dari nilai minimum.

2. Fuzzyfikasi

Mendefinisikan himpunan fuzzy pada U dan melakukan fuzzifikasi pada data historis yang diamati. Misalkan $A_1, A_2, \dots, A_n$ adalah himpunan fuzzy yang memiliki nilai linguistik berasal satu variabel linguistik. Pada data ini didefinisikan.

Tabel 3. Fuzzyfikasi

Interval	Fuzzyfikasi
U_1	A_1
U_2	A_2
U_3	A_3
U_4	A_4
U_5	A_5
U_6	A_6

Maksud dari tabel diatas adalah apabila data terletak pada interval U_1maka dapat disimpulkan bahwa data masuk ke dalam fuzzyfikasi A_1begitupun seterusnya.

3. Menentukan *Fuzzy Logical Relationship (FLR)*

FLR adalah pemetan data dari tahun sebelumnya berdasarkan fuzzyfikasi.

Tabel 4. Menentukan FLR

Tahun	Produksi Kelapa Sawit	Fuzzyfikasi	FRL		
1994	4008062	A_1	NA		A_1
1995	4479670	A_1	A_1	>	A_1
1996	4898658	A_1	A_1	>	A_1
1997	5448508	A_1	A_1	>	A_1
1998	5930415	A_1	A_1	>	A_1
1999	6455590	A_1	A_1	>	A_1
2000	7000508	A_1	A_1	>	A_1
2001	8396472	A_1	A_1	>	A_1
2002	9622345	A_1	A_1	>	A_1
2003	10440834	A_1	A_1	>	A_1
2004	10830389	A_1	A_1	>	A_1
2005	11861615	A_2	A_1	>	A_2
2006	17350848	A_2	A_2	>	A_2
2007	17664725	A_2	A_2	>	A_2
2008	17539788	A_2	A_2	>	A_2
2009	19324293	A_3	A_2	>	A_3

ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan

Volume 6 Nomor 1 Juni 2024

2010	21958120	A_3	A_3	>	A_3
2011	23096541	A_3	A_3	>	A_3
2012	26015518	A_3	A_3	>	A_3
2013	27782189	A_4	A_3	>	A_4
2014	29278189	A_4	A_4	>	A_4
2015	31070015	A_4	A_4	>	A_4
2016	31730961	A_4	A_4	>	A_4
2017	37965224	A_5	A_4	>	A_5
2018	42883631	A_6	A_5	>	A_6
2019	47120247	A_6	A_6	>	A_6
2020	45741845	A_6	A_6	>	A_6
2021	45121480	A_6	A_6	>	A_6
2022	45580892	A_6	A_6	>	A_6
2023	48235405	A_6	A_6	>	A_6

4. Menentukan *Fuzzy Logical Relationship Grup (FLRG)*

FLRG dapat ditentukan dengan melihat pemetaan FRL pada tahap 3 yang selanjutnya di kelompokkan ke dalam satu bagian.

Tabel 5. Menentukan FLRG

	FLRG
A1	A1, A2
A2	A2, A3
A3	A3, A4
A4	A4, A5
A5	A5, A6
A6	A6

5. Menentukan Nilai Peramalan

Nilai peramalan di dapatkan dari Nilai FLRG sebelumnya.

Tabel 6. Menentukan Nilai Peramalan

Tahun	Produksi Kelapa Sawit	Nilai FLRG	Ramalan
1994	4008062	11379285,83	NA
1995	4479670	11379285,83	11379286
1996	4898658	11379285,83	11379286
1997	5448508	11379285,83	11379286
1998	5930415	11379285,83	11379286
1999	6455590	11379285,83	11379286
2000	7000508	11379285,83	11379286
2001	8396472	11379285,83	11379286

ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan

Volume 6 Nomor 1 Juni 2024

2002	9622345	11379285,83	11379286
2003	10440834	11379285,83	11379286
2004	10830389	11379285,83	11379286
2005	11861615	18750509,67	11379286
2006	17350848	18750509,67	18750510
2007	17664725	18750509,67	18750510
2008	17539788	18750509,67	18750510
2009	19324293	26121733,5	18750510
2010	21958120	26121733,5	26121734
2011	23096541	26121733,5	26121734
2012	26015518	26121733,5	26121734
2013	27782189	33492957,33	26121734
2014	29278189	33492957,33	33492957
2015	31070015	33492957,33	33492957
2016	31730961	33492957,33	33492957
2017	37965224	40864181,17	33492957
2018	42883631	44549793,08	40864181
2019	47120247	44549793,08	44549793
2020	45741845	44549793,08	44549793
2021	45121480	44549793,08	44549793
2022	45580892	44549793,08	44549793
2023	48235405	44549793,08	44549793
		Hasil Peramalan	44549793

6. Menghitung *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Nilai MAPE menunjukan bahwa besarnya rata rata kesalahan (error) peramalan dibandingkan nilai sebenarnya.

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{X_t - F_t}{X_t}\right| \times 100\%$$

Tabel 7. Uji Ketepatan Peramalan dengan Nilai MAPE

Tahun	Produksi Kelapa Sawit	Fuzzyfikasi	Nilai FLRG	Ramalan	MAPE
1994	4008062	A1	11379285,83	NA	
1995	4479670	A1	11379285,83	11379286	0
1996	4898658	A1	11379285,83	11379286	0
1997	5448508	A1	11379285,83	11379286	0
1998	5930415	A1	11379285,83	11379286	0
1999	6455590	A1	11379285,83	11379286	0
2000	7000508	A1	11379285,83	11379286	0
2001	8396472	A1	11379285,83	11379286	0

ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan
Volume 6 Nomor 1 Juni 2024

2002	9622345	A1	11379285,83	11379286	0
2003	10440834	A1	11379285,83	11379286	0
2004	10830389	A1	11379285,83	11379286	0
2005	11861615	A2	18750509,67	11379286	39,31213
2006	17350848	A2	18750509,67	18750510	0
2007	17664725	A2	18750509,67	18750510	0
2008	17539788	A2	18750509,67	18750510	0
2009	19324293	A3	26121733,5	18750510	28,21874
2010	21958120	A3	26121733,5	26121734	0
2011	23096541	A3	26121733,5	26121734	0
2012	26015518	A3	26121733,5	26121734	0
2013	27782189	A4	33492957,33	26121734	22,00828
2014	29278189	A4	33492957,33	33492957	0
2015	31070015	A4	33492957,33	33492957	0
2016	31730961	A4	33492957,33	33492957	0
2017	37965224	A5	40864181,17	33492957	18,03835
2018	42883631	A6	44549793,08	40864181	8,273017
2019	47120247	A6	44549793,08	44549793	0
2020	45741845	A6	44549793,08	44549793	0
2021	45121480	A6	44549793,08	44549793	0
2022	45580892	A6	44549793,08	44549793	0
2023	48235405	A6	44549793,08	44549793	0
Hasil Peramalan dan Nilai MAPE				44549793	3,994845

Karena hasil MAPE yang di dapatkan adalah 3,99% atau dapat dikatakan kurang dari 10% maka peramalan ini sangat akurat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Setelah mengikuti langkah langkah pada metode peramalan *Fuzzy Time Series Model Chen* didapatkan nilai peramalan produksi kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2024 yaitu sebesar 44.549.793 ton dan setelah dilakukan uji ketepatan peramalan, nilai MAPE yang didapatkan sebesar 3,99%. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa peramalan ini sangat akurat karena nilai MAPE kurang dari 10%.

5.2 SARAN

Untuk penelitian selanjutnya, penulis menyarankan agar melakukan validasi lebih lanjut terkait metode peramalan *Fuzzy Time Series Model Chen*, serta mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi jumlah produksi kelapa sawit di Indonesia. Ada baiknya juga untuk mencoba metode peramalan yang lain supaya hasil yang didapat lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan

Volume 6 Nomor 1 Juni 2024

1. Syaputra R, Sofiyanurriyanti SS. Analisis Pengendalian Mutu pada Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode SQC. Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri. 2022;8(1):59–66.
2. Advent R, Zulgani Z, Nurhayani N. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia Tahun 2000-2019. e-Journal Perdagangan Industri dan Moneter. 2021;9(1):49–58.
3. Muhammad M, Wahyuningsih S, Siringoringo M. Peramalan nilai tukar petani subsektor peternakan menggunakan fuzzy time series lee. Jambura Journal of Mathematics. 2021;3(1):1–15.
4. Ashyrofi FM, Panday R. Peramalan Harga Saham PT. Aneka Tambang Tbk Menggunakan Trend Model. J Time Ser Anal. 2021;
5. Mahayana IBB, Mulyadi I, Soraya S. Peramalan Penjualan Helm dengan Metode ARIMA (Studi Kasus Bagus Store). Inferensi. 2022;5(1):45–50.
6. Halim MN, Zarkasih A, Nastiti AD, Komputer I, Sriwijaya U, Parkinson AP. Implementasi Logika Fuzzy Pada Sendok Makan Penderita Parkinson. Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sriwijaya. 2020;12(1):4–13.
7. Nasution VM, Prakarsa G. Optimasi Produksi Barang Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani. Jurnal Media Informatika Budidarma. 2020;4(1):129.
8. Suharyudi Onoaji A, Hartami Santi I, Chulkamdi MT. Penerapan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto Untuk Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika). 2024;7(5):3343–9.
9. Ramadhani MA, Mustawinar BH, Arifanti DR, Yuliani Y. Prediksi Harga Minyak Dunia Dengan Fuzzy Time Series. Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika. 2024;7(1):305–9.
10. Habinuddin E, Bandung PN, Barat J, Based A. PENERAPAN FUZZY TIME SERIES UNTUK. 2022;12(2):115–22.
11. Fery Andika, Nurviana, Sari RP. PERAMALAN MENGGUNAKAN FUZZY TIME SERIES CHEN. Amalgamasi: Journal of Mathematics and Applications. 2022 Nov 17;1(2):79–86.
12. Arika A, Daratullaila D, Sirait KF, Sari RP. Fuzzy time series dalam meramalkan jumlah produksi karet di Sumatra Utara. Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika. 2024 Mar 15;24(1):39.