Gamma-Pi: Jurnal Matematika Terapan dan Pendidikan Matematika
Volume 8 Nomor 1 Juni 2026

ISSN : 2721-7876

PERAMALAN HASIL PRODUKSI CPO DI PKS PT LIBO SAWIT PERKASA DENGAN METODE *FUZZY TIME SERIES CHEN*

Putri Pambudi[1] , Nurviana[2]
[1,2]Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Samudra
e-mail: [1]putripambudi5@gmail.com, [2]nurviana@unsam.ac.id
(*Correspondent Author)

ABSTRAK

Pengolahan kelapa sawit merupakan proses kompleks yang melibatkan beberapa tahapan, mulai dari pengolahan buah kelapa sawit mentah hingga menghasilkan berbagai produk turunan seperti minyak kelapa sawit (CPO), inti sawit, dan limbah padat (misalnya tandan kosong dan serat). Proses pengolahan melibatkan beberapa tahap seperti, sterilisasi, penyaringan, pemisahan minyak dan air, serta pemurnian minyak. Hasil dari proses pengolahan buah kelapa sawit adalah produk minyak kelapa sawit yang digunakan dalam berbagai industri, sementara limbah dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif atau untuk produksi energi biomassa. Selain itu, penting juga untuk memperhatikan aspek lingkungan dan sosial dalam industri pengolahan kelapa sawit. Perkembangan industri manufaktur saat ini sangat berpengaruh pada tingkat fluktuasi dan variasi permintaan konsumen, dengan tingginya persaingan perusahaan industri tersebut juga perlu adanya kemampuan untuk memenuhi permintaan konsumen tepat waktu, kualitas produk dan biaya yang sesuai. Hal ini berimbas pula pada industri manufaktur pada produksi *Crude Palm Oil* (CPO), sehingga perlu adanya usaha agar proses produksi berjalan dengan baik dan menguntungkan. Untuk mencapai permintaan konsumen dapat direalisasikan dengan perencanaan produksi melalui peramalan hasil produksi. Tujuan pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit disetiap pabrik umumnya bertujuan untuk memperoleh minyak dengan kualitas yang baik. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk meramalkan Hasil Produksi CPO di Kantor PT Libo Sawit Perkasa dengan metode *Fuzzy Time Series*. Ada beberapa tahapan metode Time Series mulai dari menentukan semesta pembicaraan, menghitung panjang interval, fuzzifikasi, menentukan FLR, Menentukan FLRG, Menghitung nilai peramalan. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data jumlah produksi CPO di PKS PT Libo Sawit Perkasa tahun 2019 hingga 2023. Sedangkan untuk sumber data, yaitu data yang diperoleh dari instansi atau dinas terkait yaitu PKS PT Libo Sawit Perkasa. Kemudian setelah didapat hasil peramalan, akan dilakukan uji ketepatan peramalan (MAPE). Setelah mengikuti langkah-langkah pada peramalan *Fuzzy time series* model *chen* di dapatkan nilai peramalan produksi CPO untuk bulan Januari 2024 yaitu sebesar 3.648.401,98 ton dan setelah dilakukan uji ketepatan peramalan Nilai MAPE yang didapatkan sebesar 6,12 % . Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa peramalan ini sangat baik karena nilai MAPE kurang dari 10%.

Kata kunci : Fuzzy Time Series Chen, Peramalan, Produksi CPO

ABSTRACT

The processing of palm oil is a complex procedure involving several stages, beginning with the handling of fresh fruit bunches (FFB) and continuing through the production of various derivative products such as crude palm oil (CPO), palm kernel, and solid waste (including empty fruit bunches and fiber). The processing stages typically include sterilization, screening, oil–water separation, and oil purification. The main output of palm oil processing is crude palm oil, which is widely used across various industries, while solid waste can be utilized as an alternative fuel or for biomass energy production. In addition, environmental and social aspects must also be considered within the palm oil processing industry. The development of the manufacturing industry today greatly affects fluctuations and variations in consumer demand. With increasing competition, industrial companies must be able to meet consumer needs in a timely manner while maintaining product quality and cost efficiency. This condition also impacts the CPO manufacturing industry, necessitating efforts to ensure that production processes run smoothly and profitably. Achieving consumer demand can be accomplished through effective production planning, particularly by forecasting production outputs. The main objective of processing fresh fruit bunches (FFB) in palm oil mills is to obtain high-quality oil. Therefore, the aim of this study is to forecast CPO production at PT Libo Sawit Perkasa using the Fuzzy Time Series method. The method involves several stages, including defining the universe of discourse, calculating interval length, fuzzification, determining FLR (Fuzzy Logical Relationships), determining FLRG (Fuzzy Logical Relationship Groups), and calculating the forecast values. The data used

ISSN : 2721-7876

in this research are secondary data, specifically the CPO production records of PT Libo Sawit Perkasa from 2019 to 2023, obtained from the corresponding institution. After carrying out the steps of the Fuzzy Time Series Chen model, the forecasted CPO production for January 2024 was found to be 3,648,401.98 tons. The accuracy test using MAPE resulted in a value of 6.12%. This indicates that the forecasting model performs very well, as the MAPE value is below 10%.
Keywords: Fuzzy Time Series, Forecasting, CPO

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara produsen beberapa komoditi primer seperti Perkebunan. Sebagian besar primer tersebut seperti kelapa sawit (termasuk produk turunannya antara lain *Crude Pulm Oil* (CPO), minyak goreng dan margarin), karet, lada, kopi, coklat, dan lain sebagainya menjadikan Indonesia salah satu negara pemasok kebutuhan dunia dan mampu bertahan dari krisis ekonomi sehingga memberikan kontribusi yang besar bagi pembangunan nasional. Perkembangan industri manufaktur saat ini sangat berpengaruh pada tingkat fluktuasi dan variasi permintaan konsumen, dengan tingginya persaingan perusahaan industri tersebut juga perlu adanya kemampuan untuk memenuhi permintaan konsumen tepat waktu, kualitas produk dan biaya yang sesuai. Hal ini berimbas pula pada industri manufaktur pada produksi *Crude Palm Oil* (CPO), sehingga perlu adanya usaha agar proses produksi berjalan dengan baik dan menguntungkan. Untuk mencapai permintaan konsumen dapat direalisasikan dengan perencanaan produksi(1).

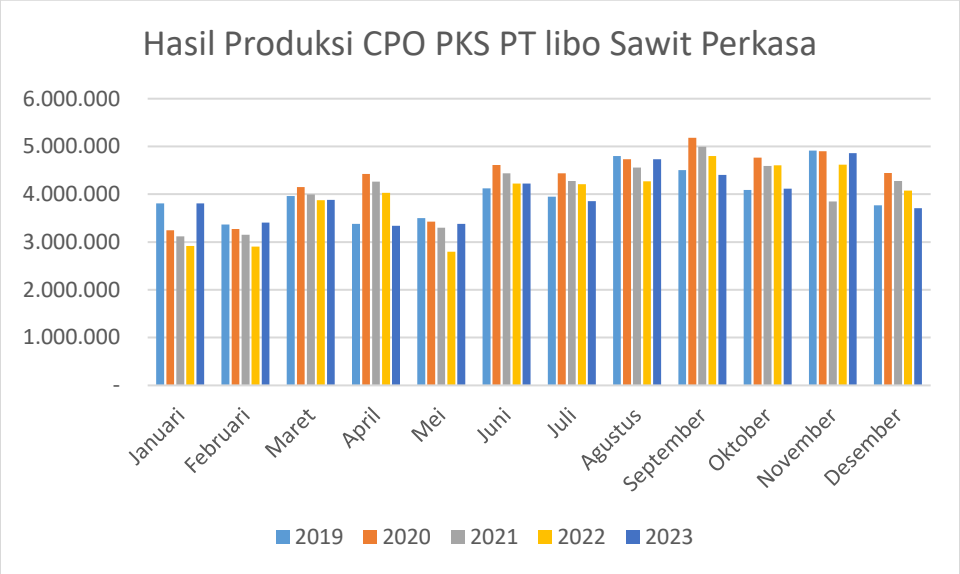
Pabrik kelapa sawit merupakan salah satu industri hasil pertanian di Indonesia yang penting dan merupakan perusahaan industri yang bergerak dibidang pengolahan bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit dengan tujuan memproduksi *Crude Pulm Oil* (CPO), *Palm Kernel* (PK) serta produk sampingannya berupa tempurung, ampas, dan tandan kosong dan inti kelapa sawit (IKS) sebagai produk utama (produk setengah jadi/bahan baku industri hilir). Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman Perkebunan yang dapat menghasilkan minyak nabati di Indonesia. Pengolahan kelapa sawit merupakan proses kompleks yang melibatkan beberapa tahapan, mulai dari pengolahan buah sawit mentah hingga menghasilkan berbagai produk turunan seperti minyak kelapa sawit, inti sawit, dan limbah padat (misalnya tandan kosong dan serat). Proses pengolahan melibatkan beberapa tahap seperti, sterilisasi, penyaringan, pemisahan minyak dan air, serta pemurnian minyak. Hasilnya adalah produk minyak kelapa sawit yang digunakan dalam berbagai industri, sementara limbah dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif atau untuk produksi energi biomassa. Selain itu, penting juga untuk memperhatikan aspek lingkungan dan sosial dalam industri pengolahan kelapa sawit. Tujuan pengolahan TBS kelapa sawit disetiap pabrik umumnya bertujuan untuk memproleh minyak dengan kualitas yang baik(2).

Proses pengolahan kelapa sawit pada pabrik biasanya memanfaatkan Teknik produksi bersih yang mudah diterapkan pada industri pengolahan kelapa sawit yaitu *Good House-Keeping* (taat cara operasi yang baik). Teknik ini selain berdampak positif terhadap lingkungan juga memberi keuntungan secara finansial, penerapan produksi bersih akan mengurangi biaya penanganan limbah serta biaya produksi akibat in-efisiensi. Selain mudah diterapkan teknik ini juga memberi keuntungan yaitu mengurangi biaya produksi, mengurangi limbah, mengurangi konsumsi energi, meminimalisirkan pembuangan limbah termasuk penanganan limbah, dan memperbaiki nilai produk samping(3).

Crude Palm Oil (CPO), atau minyak kelapa sawit mentah, adalah salah satu komoditas penting dalam dunia industri dan pangan, komoditas ini juga dikenal memiliki peran penting dalam industri makanan, energi, dan kosmetik di seluruh dunia. Bahkan jika dibandingkan, *Crude Palm Oil* (CPO) memiliki persentase sekitar 40% dari total konsumsi minyak nabati dunia. Oleh sebab itu, ada banyak sekali contoh produk turunannya yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Minyak ini diperoleh melalui proses ekstraksi dari daging buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). Proses ekstraksi dilakukan dengan cara memisahkan daging buah dari bijinya, kemudian biji yang telah dipisahkan akan diolah untuk menghasilkan minyak. Keunikan CPO terletak pada warnanya yang merah kekuningan, disebabkan oleh kandungan *Beta-Karoten* yang tinggi. *Beta-karoten* adalah senyawa yang memiliki peran sebagai prekursor vitamin A dan berperan sebagai pigmen warna pada tumbuhan. Selain itu, kandungan asam lemak bebasnya juga relatif rendah, sehingga cocok untuk digunakan dalam berbagai jenis industri(4).

Gamma-Pi: Jurnal Matematika Terapan dan Pendidikan Matematika
Volume 8 Nomor 1 Juni 2026

ISSN : 2721-7876



Gambar 1. Grafik data produksi CPO di PKS PT Libo Sawit Perkasa Januari 2019 hingga Desember 2023

Berdasarkan gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa nilai Produksi CPO di PKS PT Libo Sawit Perkasa bulan Januari 2019 hingga Desember 2023 mengalami kenaikan dan penurunan. Berdasarkan plot tersebut terlihat bahwa tahun tertentu mengalami kenaikan dan penurunan. Jumlah Produksi CPO di PKS PT Libo Sawit Perkasa bulan Januari 2019 hingga Desember 2023 yang tertinggi adalah September 2020 sebesar 5.184.567 ton, sedangkan Jumlah Produksi CPO di PKS PT Libo Sawit Perkasa terendah pada bulan Mei 2022 sebesar 2.794.977 ton. Berdasarkan gambar 1.1 bahwa Jumlah Produksi CPO cenderung naik turun. Fluktuasi data Jumlah Produksi CPO tersebut tidak berada pada nilai-nilai rata-rata yang konstan sehingga terdapat indikasi bahwa data tidak stasioner.

Peramalan produksi CPO adalah proses memprediksi jumlah produksi CPO di masa yang akan datang. Dalam penelitian ini,peramalan produksi CPO di lakukan dengan metode *Fuzzy Time Series Chen. Fuzzy Time Series Chen* adalah salah satu metode yang dikembangkan oleh Chen pada tahun 1996(5). Metode ini digunakan untuk memodelkan dan meramalkan data Time Series dengan ketidakpastian atau ketidakjelasan pada interval waktu. 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 CPO untuk menentukan strategi pemasaran, membuat keputusan tentang jumlah staf yang dipekerjakan, dan mengatur kebutuhan bahan baku lainnya yang diperlukan untuk produksi CPO. Peramalan produksi CPO juga penting bagi pemerintah untuk menentukan kebijakan ekonomi dan perdagangan yang tepat. Berdasarkan uraian diatas maka penulis mengangkat judul Laporan Kerja Praktik "**Peramalan Hasil Produksi CPO Di PKS PT Libo Sawit Perkasa Dengan Metode *Fuzzy Time Series Chen.*"**

2. MINYAK KELAPA SAWIT

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis Jacq*) merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan dengan peran penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia sebagai penghasil minyak nabati yang banyak dibutuhkan oleh sektor industri. Pemanfaatan minyak kelapa sawit telah meluas ke berbagai kegunaan, di antaranya minyak masak, minyak industri, dan bahan bakar/biodiesel. Hal tersebut disebabkan oleh sifatnya yang tahan oksidasi bertekanan tinggi, dapat melarutkan bahan kimia yang tidak larut oleh bahan pelarut lainnya, dan daya melapis yang tinggi(6).

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) memiliki umur produktif rata-rata 25 tahun(7) dan produksi 1 hektar/tahun sawit maksimal pada umur tanaman rata-rata 15 tahun, pada umur 15 tahun akan mencapai produksi puncak pada tanaman(8). Pada umur 3 tahun pertama disebut sebagai kelapa sawit muda karena belum menghasilkan buah. Kelapa sawit mulai berbuah pada umur 4-6 tahun dan pada umur

ISSN : 2721-7876

7-10 tahun disebut sebagai periode matang (*the mature peride),* dimana pada periode tersebut mulai menghasilkan tandan buah segar (TBS). Tanaman kelapa sawit pada umur 11-20 tahun mulai mengalami penurunan produksi TBS, terkadang pada umur 20-25 tahun tanaman kelapa sawit sudah mati(9).

Salah satu hal yang mempengaruhi pertumbuhan perekonomian Indonesia adalah kelapa sawit. Industri pengolahan kepala sawit memberikan kontribusi yang besar dalam menghasilkan devisa negara dan juga membuka lapangan pekerjaan. Dikarenakan minyak kelapa sawit merupakan industri pendukung dari berbagai industri lainnya seperti makanan, kosmetik, sabun dan cat(10). Perkembangan antar industri pabrik kelapa sawit ini memunculkan persaingan yang sangat kompetitif antar perusahaan. Untuk menghadapi persaingan yang sangat ketat ini, setiap perusahaan dituntut untuk perlu melakukan pemeriksaan yang ketat terhadap kualitas produk(11). Kualitas kelapa sawit yang bagus tidak terlepas dari proses produksi yang baik pula. Proses produksi dikatakan baik apabila proses tersebut menghasilkan produk yang memenuhi standar yang telah ditetapkan. Namun pada kenyataannya dalam proses produksi masih sering terjadi berbagai penyimpangan dan hambatan yang mengakibatkan produk dianggap cacat. Hal ini juga terjadi pada PT. Sebanga Multi Sawit, oleh karena itu diperlukan pengendalian kualitas untuk mengoreksi apabila terdapat kesalahan pada proses produksi yang mengakibatkan kualitas produk menjadi tidak baik(12).

Bagian yang paling utama untuk diolah dari kelapa sawit adalah buahnya. Bagian daging buah menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) atau disebut dengan minyak kelapa sawit mentah yang diolah menjadi bahan baku minyak goreng. Kelebihan minyak nabati dari sawit adalah harga yang murah, rendah kolesterol, dan memiliki kandungan karoten tinggi. CPO juga dapat diolah menjadi bahan baku margarin. Sisa pengolahan buah sawit sangat potensial menjadi bahan campuran makanan ternak dan difermentasikan menjadi kompos. Tandan kosong dapat dimanfaatkan untuk mulsa tanaman kelapa sawit, sebagai bahan baku pembuatan pulp dan pelarut organik, dan tempurung kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan pembuatan arang aktif(13).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Model Penelitian

Peramalan memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari karena membantu memprediksi yang akan terjadi dimasa depan. Salah-satu teknik peramalan adalah Fuzzy Time Series (14). Fuzzy Time Series merupakansuatumetodeperamalan data yang menggunakanprinsip-prinsipfuzzy dasar yang dikembangkan oleh L. Zadeh yang kemudiandikembangkan oleh Song dan Chisson pada tahun 1993 untuk memecahkan permasalahan pada prediksi pendaftaran mahasiswa baru dengan data time series(15). Menurut Thira et al (2019), Peramalan akan menggunakan metode Fuzzy Time Seriessebagai salah satu metode peramalan dengan hasil peramalan lebih baik dibandingkan dengan beberapa metode lainnya(16).

Langkah-langkah penyelesain peramalan *Fuzzy Time Series* menurut Poulsen menggunakan metode *Chen* ialah sebagai berikut(17):

1. Menentukan *Universe Of Discourse* (Semesta Pembicaran)

   Menghitung *Universe Of Discourse* menggunakan rumus sebagai berikut:

   $$U = [X_{min} - D_1 ; X_{max} + D_2] \quad (1)$$

   dengan:

   X_{min} = Data Minimum
   X_{max} = Data Maximum
   D_1 = Bilangan positif pertama
   D_2 = Bilangan positif kedua

   D_1 dan D_2 adalah bilangan positif sembarang yang ditentukan oleh peneliti untuk menentukan himpunan semesta dari himpunan data historis.

2. Menghitung Panjang Interval

   Membagi himpunan semesta menjadi beberapa interval dengan jarak yang sama. Untuk mengetahui banyak interval dapat mempergunakan rumus Struges sebagai berikut:

   Jumlah Interval = 1 + 3,322 log(n)

   n = banyaknya data

Gamma-Pi: Jurnal Matematika Terapan dan Pendidikan Matematika
Volume 8 Nomor 1 Juni 2026

ISSN : 2721-7876

Setelah jumlah interval didapat, maka selanjutnya menentukan Panjang interval dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$l = \frac{X_{max} - x_{min}}{Jumlah\ Interval} \quad (2)$$

Menghitung nilai tengah dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$m_i = \frac{batas\ atas + batas\ bawah}{2} \quad (3)$$

3. Fuzzyfikasi

Mendefinisikan himpunan fuzzy pada U dan melakukan fuzzifikasi pada data historis yg diamati. Misalkan A1, A2, ..., An adalah himpunan fuzzy yang memiliki nilai linguistik berasal satu variabel linguistik, pendefinisian himpunan fuzzy artinya menjadi berikut:

$A_1 = \{1/u_1, 0{,}5 / u_2, 0 / u_3, .., 0/U_p\}$

$A_2 = \{0{,}5 / u_1, 1/u_2, 0{,}5/u_3, \dots, 0/u_p\}$

.

.

$A_p = \{0 / u_1, 0/u_2, 0/u_3, \dots, 0{,}5/u_p_1/u_p\}$ (4)

Dimana u_1(i = 1, dua, ..., p) artinya elemen dari impunan semesta (U) serta sapta yg diberi simbol "/" menyatakan derajat keanggotaan yang dimana nilainya ialah 0, 0.5, atau 1. buat memilih derajat keanggotaan, memakai fungsi keanggotaan segitiga.

4. Menentukan *Fuzzy Logical Relationship* (FLR)

Memilih rekanan akal fuzzy berdasarkan data historis lalu dengan memperhatikan hubungan fuzzy Ai berasal tahun ke tahun lalu dibuat ke dalam bentuk tabel Fuzzy Logical Relationship (FLR).

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

Dengan adanya hasil tahap ke-4 kemudian diklasifikasikan rekanan nalar fuzzy ke dalam kelompok gerombolan dan korelasi yg sama kemudian dikelompokkan menjadi satu kelompok, tanpa adanya pengulangan di korelasi yang sama.

6. Menghitung nilai peramalan

Di metode *fuzzy time series Chen* ada beberapa hukum peramalan yang wajib diperhatikan yaitu sebagai berikut:

Aturan 1

Jika hasil fuzzifikasi pada tahun ke t adalah Aj dan terdapat himpunan fuzzy yang tidak mempunyai relasi logika fuzzy, misal jika $A_i \rightarrow \emptyset$, di mana nilai maksimum fungsi keanggotaannya dari A_i berada pada interval u_i dan nilai tengah u_i adalah m_i, maka hasil peramalan f_{t+1} adalah m_i.

Aturan 2

Jika hasil fuzzifikasi tahun ke t adalah A_i dan hanya terdapat satu FLR pada FLRG, misalnya jika $A_i \rightarrow A_j$ di mana Ai dan A_j adalah himpunan fuzzy dan nilai maksimum fungsi keanggotaan dari A_j berada pada interval A_j dan nilai tengah dari U_j adalah m_j , maka hasil peramalan f_{t+1} adalah m_j.

Aturan 3

Bila terdapat grup relasi akal fuzzy $A_i \rightarrow A_i$, A_i,…, A_p maka f_t ialah nilai peramalannya, sinkron buat A_i, A_j,..., A_p dengan persamaan menjadi berikut:

$$Ft = \frac{m1(t-1) + m2(t-1) + \cdots . + mp(t-1)}{p} \quad (5)$$

Gamma-Pi: Jurnal Matematika Terapan dan Pendidikan Matematika
Volume 8 Nomor 1 Juni 2026

ISSN : 2721-7876

7. Uji Ketepatan Peramalan (*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE))

Nilai MAPE menunjukan besarnya rata-rata kesalahan (error) peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya. Rumus untuk menghitung MAPE adalah sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{X_t - F_t}{X_t}\right| \times 100\% \quad (6)$$

dengan :

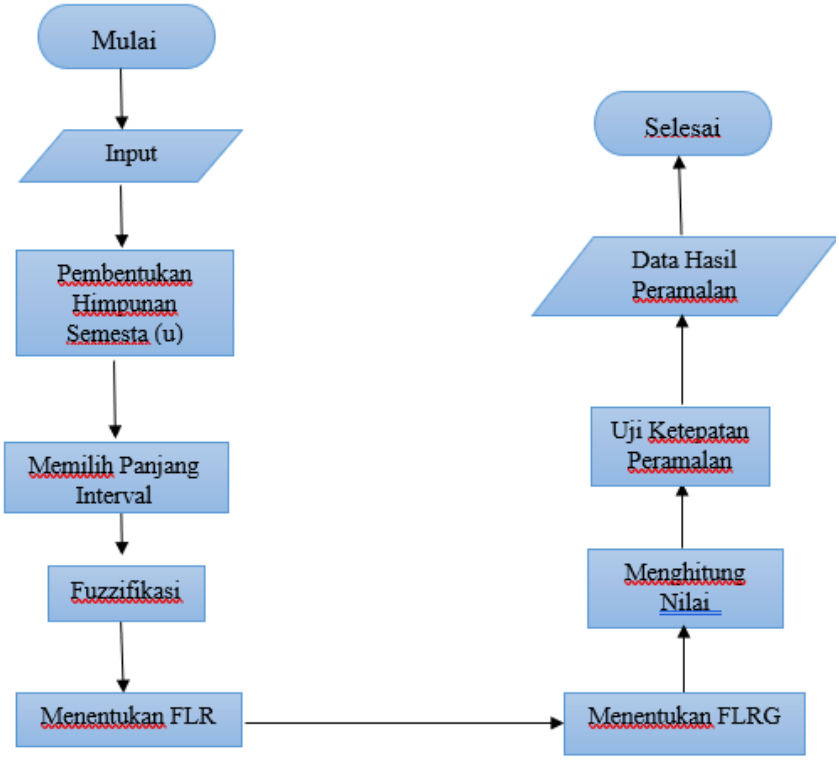
X_t = Nilai aktual pada waktu ke-t
F_t = Nilai peramalan pada waktu ke-t
n = Banyaknya data

Tabel 1. Kategori Nilai MAPE

Nilai MAPE	Akurasi Peramalan
MAPE ≤ 10%	Sangat Baik/tinggi
10% < MAPE ≤ 20%	Baik
20% < MAPE ≤ 50%	*Reasonable*/Cukup
MAPE ≥ 50%	Tidak akurat

3.2 Metode

Data jumlah produksi CPO di PT PKS Libo Sawit Perkas diperoleh berdasarkan teori-teori yang ada akan di kaji menggunakan *Fuzzy time series Chen* untuk mengetahui hasil peramalan jumlah produksi CPO di PT PKS Libo Sawit Perkas di masa yang akan datang. Adapun langkah-langkah atau analisis yang digunakan yaitu: 1. menginput data jumlah produksi CPO di PT PKS Libo Sawit Perkasa Januari 2019-Desember 2023; 2. menentukan himpunan semesta; 3. menghitung panjang interval; 4. Fuzzyfikasi; 5. menentukan Fuzzy Logical Relationship (FLR); 6. menentukan Fuzzy Logical Relationship Grup (FLGR); 7. menghitung nilai peramalan; serta 8. menguji ketepatan peramalan.



Gambar 2. *Flowchart* penelitian

ISSN : 2721-7876

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data

Berdasarkan masalah yang terdapat pada bab I untuk mengetahui hasil peramalan produksi CPO di PKS PT Libo Sawit Perkasa dapat kita lakukan dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series Chen*. Dalam menentukan hasil peramalan yang akan diperlukan yaitu beberapa uji salah satunya analisis deskriptif dan pengujian data.

4.2 Analisis Deskriptif

Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari PKS PT Libo Sawit Perkasa. Pada penelitian ini data yang dibutuhkan adalah data produksi CPO sejak bulan Januari 2019 sampai dengan Desember 2023. Berikut adalah data dari PKS PT Libo Sawit Perkasa pada produksi CPO.

Tabel 2. Data Produksi CPO di PKS PT Libo Sawit Perkasa Januari 2019 - Desember 2023

Bulan	2019	2020	2021	2022	2023
Januari	3.807.030	3.243.514	3.120.938	2.917.272	3.809.243
Februari	3.366.814	3.274.453	3.150.781	2.903.029	3.408.854
Maret	3.959.777	4.152.749	3.997.945	3.876.891	3.884.636
April	3.379.251	4.426.872	4.262.352	4.026.665	3.342.394
Mei	3.498.461	3.429.287	3.300.126	2.794.977	3.379.340
Juni	4.121.556	4.612.982	4.441.865	4.222.924	4.221.042
Juli	3.950.597	4.441.454	4.276.417	4.213.296	3.854.302
Agustus	4.797.200	4.732.207	4.556.863	4.272.351	4.736.203
September	4.506.841	5.184.567	4.993.189	4.802.136	4.406.130
Oktober	4.088.461	4.765.970	4.589.430	4.608.742	4.117.952
November	4.915.627	4.903.484	3.846.962	4.620.619	4.857.731
Desember	3.768.649	4.445.098	4.279.932	4.080.166	3.707.542

Berdasarkan data jumlah produksi CPO di PT PKS Libo Sawit Perkasa dapat dilihat statistik deskriptif jumlah produksi CPO di PT PKS Libo Sawit Perkasa. Tabel dibawah ini merupakan tabel analisis deskriprif jumlah produksi CPO di PT PKS Libo Sawit Perkasa dengan menggunakan bantuan software SPSS.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Jumlah produksi CPO di PT PKS Libo Sawit Perkasa

Statistics		
	Jumlah Produksi Jagung	
N	Valid	60
	Missing	0
Mean		4060902.30
Median		4119754.00
Std. Deviation		592637.920
Variance		351219703756.247
Skewness		-288
Std. Error of Skewness		.309
Kurtosis		-767
Std. Error of Kurtosis		608
Range		2389590
Minimum		2794977
Maximum		5184567
Sum		243654138

ISSN : 2721-7876

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat analisis deskriptif yang menunjukkan jumlah sampel (N) yang valid ada 60 dan tidak ada data yang hilang (*missing*). Nilai *mean* menunjukkan rata-rata jumlah produksi CPO sebesar 4.060.902.30 ton. Median menunjukkan nilai tengah pada data produksi CPO yang telah diurutkan nilainya yaitu 4.119.754.00 ton. Standar deviasi menunjukkan bahwa titik data jauh dari rata-rata dengan nilai 592.637.920 dan variansi menunjukkan bahwa titik data terbesar disekitar rata-rata yaitu 351.219.703.756.247. Nilai *skewness* bernilai positif artinya data banyak bertumpuk pada nilai yang kecil atau kurang dari nilai rata-ratanya. Nilai *kurtosis* bernilai negatif sehingga data memiliki puncak yang relatif datar. *Range* menunjukkan selisih antara nilai maksimum dan minimum dari data jumlah produksi CPO bernilai sebesar 2.389.590 ton. Nilai minimum menyatakan jumlah produksi CPO terendah yaitu 2.794.977 ton dan nilai maksimum menyatakan jumlah produksi CPO tertinggi yaitu 5.184.567 ton dengan nilai *sum* (jumlah keseluruhan) dari data jumlah produksi CPO yaitu 243.654.138 ton.

4.3 Pengaplikasian Metode *Fuzzy Time Series Chen*

1. Menentukan *Universe Of Discourse* (Semesta Pembicaran) Pada data di atas diketahui :

   X_{MAX}= 5.184.567
   X_{MIN} = 2.794.977
   D_1 = 0
   D_2 = 2

   U = $[X_{MIN} - D_1 ; X_{MAX} + D_2]$
   = [2.794.977− 0 ; 5.184.567 + 2]
   = [2.794.977; 5.184.569]

2. Menghitung Panjang Interval

$$\text{Jumlah Interval} = 1 + 3{,}322 \log(n)$$
$$= 1 + 3{,}322 \log(60)$$
$$= 6{,}86$$

Karena jumlah kelas dalam bentuk bilangan bulat maka dapatdikatakan jumlah intervalnya adalah 5.

Setelah jumlah interval didapat, maka selanjutnya menentukan panjang interval

$$l = \frac{X_{MAX} - X_{MIN}}{jumlah\ interval}$$
$$= \frac{5.184.567 - 2.794.977}{7}$$
$$= 341.370$$

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.

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

Gamma-Pi: Jurnal Matematika Terapan dan Pendidikan Matematika
Volume 8 Nomor 1 Juni 2026

ISSN : 2721-7876

Tabel 4. Menentukan Panjang Interval

Batas Atas		Batas bawah	Interval
2.794.977	→	3.136.347	U_1
3.136.347	→	3.477.717	U_2
3.477.717	→	3.819.087	U_3
3.819.087	→	4.160.457	U_4
4.160.457	→	4.501.827	U_5
4.501.827	→	4.843.197	U_6
4.843.197	→	5.184.567	U_7

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh nilai batas atas dan batas bawah untuk interval U1 sampai U_7 dimana nilai batas bawah U1 adalah nilai minimum dari data dan nilai batas atas interval U_7 adalah nilai maksimum dari data.

3. Fuzzifikasi

Mendefinisikan himpunan fuzzy pada U dan melakukan fuzzifikasi pada data historis yg diamati. Misalkan A_1, A_2, ..., A_2 adalah himpunan fuzzy yang memiliki nilai linguistik berasal satu variabel linguistik. Pada data ini dapat di definisikan.

Tabel 5. 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
U_7	A_7

Berdasarkan tabel tersebut himpunan fuzzy pada interval U1 sampai dengan U_7 adalah A1, A2, A3, A4, A5, A_6, dan A_7.

4. Menentukan *Fuzzy Logical Relationship* (FLR)

FLR adalah Pemetaan data dari tahun sebelumnya berdasarkanFuzzifikasi.

Tabel 6. Menentukan FLR

Periode	Permintaan	Fuzzyflikasi	FLR		
Jan-19	3.807.030	A_3	NA		A_3
Feb-19	3.366.814	A_2	A_3	→	A_2
Mar-19	3.959.777	A_4	A_2	→	A_4
Apr-19	3.379.251	A_2	A_4	→	A_2
Mei 19	3.498.461	A_3	A_2	→	A_3
Jun-19	4.121.556	A_4	A_3	→	A_4
Jul-19	3.950.597	A_4	A_4	→	A_4
Agu 19	4.797.200	A_6	A_4	→	A_6
Sep-19	4.506.841	A_6	A_6	→	A_6

ISSN : 2721-7876

Periode	Permintaan	Fuzzyflikasi			FLR
Okt 19	4.088.461	A_4	A_6	$\rightarrow$	A_4
Nov-19	4.915.627	A_7	A_4	$\rightarrow$	A_7
Des-19	3.768.649	A_3	A_7	$\rightarrow$	A_3
Jan-20	3.243.514	A_2	A_3	$\rightarrow$	A_2
Feb-20	3.274.453	A_2	A_2	$\rightarrow$	A_2
Mar-20	4.152.749	A_4	A_2	$\rightarrow$	A_4
Apr-20	4.426.872	A_5	A_4	$\rightarrow$	A_5
Mei 20	3.429.287	A_5	A_5	$\rightarrow$	A_5
Jun-20	4.612.982	A_6	A_5	$\rightarrow$	A_6
Jul-20	4.441.454	A_5	A_6	$\rightarrow$	A_5
Agu 20	4.732.207	A_6	A_5	$\rightarrow$	A_6
Sep-20	5.184.567	A_7	A_6	$\rightarrow$	A_7
Okt 20	4.765.970	A_6	A_7	$\rightarrow$	A_6
Nov-20	4.903.484	A_7	A_6	$\rightarrow$	A_7
Des-20	4.445.098	A_5	A_7	$\rightarrow$	A_5
Jan-21	3.120.938	A_1	A_5	$\rightarrow$	A_1
Feb-21	3.150.781	A_2	A_1	$\rightarrow$	A_2
Mar-21	3.997.945	A_4	A_2	$\rightarrow$	A_4
Apr-21	4.262.352	A_5	A_4	$\rightarrow$	A_5
Mei 21	3.300.126	A_2	A_5	$\rightarrow$	A_2
Jun-21	4.441.865	A_5	A_2	$\rightarrow$	A_5
Jul-21	4.276.417	A_5	A_5	$\rightarrow$	A_5
Agu 21	4.556.863	A_6	A_5	$\rightarrow$	A_6
Sep-21	4.993.189	A_7	A_6	$\rightarrow$	A_7
Okt 21	4.589.430	A_6	A_7	$\rightarrow$	A_6
Nov-21	3.846.962	A_4	A_6	$\rightarrow$	A_4
Des 21	4.279.932	A_5	A_4	$\rightarrow$	A_5
Jan-22	2.917.272	A_1	A_5	$\rightarrow$	A_1
Feb-22	2.903.029	A_1	A_1	$\rightarrow$	A_1
Mar-22	3.876.891	A_4	A_1	$\rightarrow$	A_4
Apr-22	4.026.665	A_4	A_4	$\rightarrow$	A_4
Mei 22	2.794.977	A_1	A_4	$\rightarrow$	A_1
Jun-22	4.222.924	A_5	A_1	$\rightarrow$	A_5
Jul-22	4.213.296	A_5	A_5	$\rightarrow$	A_5
Agu 22	4.272.351	A_5	A_5	$\rightarrow$	A_5
Sep-22	4.802.136	A_6	A_5	$\rightarrow$	A_6
Okt 22	4.608.742	A_6	A_6	$\rightarrow$	A_6
Nov-22	4.620.619	A_6	A_6	$\rightarrow$	A_6
Des 22	4.080.166	A_4	A_6	$\rightarrow$	A_4
Jan-23	3.809.243	A_3	A_4	$\rightarrow$	A_3

ISSN : 2721-7876

Periode	Permintaan	Fuzzyflikasi			FLR
Feb-23	3.408.854	A_2	A_3	→	A_2
Mar-23	3.884.636	A_4	A_2	→	A_4
Apr-23	3.342.394	A_2	A_4	→	A_2
Mei 23	3.379.340	A_2	A_2	→	A_2
Jun-23	4.221.042	A_5	A_2	→	A_5
Jul-23	3.854.302	A_4	A_5	→	A_4
Agu 23	4.736.203	A_6	A_4	→	A_6
Sep-23	4.406.130	A_5	A_6	→	A_5
Okt 23	4.117.952	A_4	A_5	→	A_4
Nov-23	4.857.731	A_7	A_4	→	A_7
Des 23	3.707.542	A_3	A_7	→	A_3

Pada tabel ini menunjukkan pemetaan data dari bulan sebelumnya berdasarkan fuzzyfikasi pada bulan sebelumnya akan menjadi nilai FLR pada tahun selanjutnya.

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

FLRG dapat ditentukan dengan melihat pemetaan FLR pada tahap 4 yang selanjutnya di kelompokkan ke dalam satu bagian.

Tabel 7. Menentukan FLRG

	FLRG
A_1	A_1, A_2, A_4, A_5
A_2	A_2, A_3, A_4, A_5, A_6
A_3	A2, A4
A_4	A_1, A_2, A_3, A_4, A_5,A_4,A_5,A_7
A_5	A_1, A_2, A_4,A_5, A_6
A_6	A4, A_5, A_6, A_7
A_7	A_3, A_5, A_6

Tabel diatas merupakan hasil pengelompokkan FLRG untuk A1, A_2, A3, A4, A5, A_6, $dan\ A_7$.

6. Menghitung Nilai Peramalan

Nilai peramalan di dapatkan dari Nilai FLRG sebelumnya.

Tabel 8. Menentukan Nilai Peramalan

Periode	Permintaan	Nilai FLRG	Ramalan
Jan-19	3.807.030	3.648.401,98	NA
Feb-19	3.366.814	3.989.771,98	3.648.401,98
Mar-19	3.959.777	3.989.771,98	3.989.771,98
Apr-19	3.379.251	3.989.771,98	3.989.771,98
Mei 19	3.498.461	3.648.401,98	3.989.771,98
Jun-19	4.121.556	3.989.771,98	3.648.401,98
Jul-19	3.950.597	3.989.771,98	3.989.771,98
Agu 19	4.797.200	4.501.826,97	3.989.771,98
Sep-19	4.506.841	4.501.826,97	4.501.826,97

ISSN : 2721-7876

Periode	Permintaan	Nilai FLRG	Ramalan
Okt 19	4.088.461	3.989.771,98	4.501.826,97
Nov-19	4.915.627	4.217.351,97	3.989.771,98
Des-19	3.768.649	3.648.401,98	4.217.351,97
Jan-20	3.243.514	3.989.771,98	3.648.401,98
Feb-20	3.274.453	3.989.771,98	3.989.771,98
Mar-20	4.152.749	3.989.771,98	3.989.771,98
Apr-20	4.426.872	3.853.223,98	3.989.771,98
Mei 20	3.429.287	3.989.771,98	3.853.223,98
Jun-20	4.612.982	4.501.826,97	3.989.771,98
Jul-20	4.441.454	3.853.223,98	4.501.826,97
Agu 20	4.732.207	4.501.826,97	3.853.223,98
Sep-20	5.184.567	4.217.351,97	4.501.826,97
Okt 20	4.765.970	4.501.826,97	4.217.351,97
Nov-20	4.903.484	4.217.351,97	4.501.826,97
Des-20	4.445.098	3.853.223,98	4.217.351,97
Jan-21	3.120.938	3.648.401,98	3.853.223,98
Feb-21	3.150.781	3.989.771,98	3.648.401,98
Mar-21	3.997.945	3.989.771,98	3.989.771,98
Apr-21	4.262.352	3.853.223,98	3.989.771,98
Mei 21	3.300.126	3.989.771,98	3.853.223,98
Jun-21	4.441.865	3.853.223,98	3.989.771,98
Jul-21	4.276.417	3.853.223,98	3.853.223,98
Agu 21	4.556.863	4.501.826,97	3.853.223,98
Sep-21	4.993.189	4.217.351,97	4.501.826,97
Okt 21	4.589.430	4.501.826,97	4.217.351,97
Nov-21	3.846.962	3.989.771,98	4.501.826,97
Des 21	4.279.932	3.853.223,98	3.989.771,98
Jan-22	2.917.272	3.648.401,98	3.853.223,98
Feb-22	2.903.029	3.648.401,98	3.648.401,98
Mar-22	3.876.891	3.989.771,98	3.648.401,98
Apr-22	4.026.665	3.989.771,98	3.989.771,98
Mei 22	2.794.977	3.648.401,98	3.989.771,98
Jun-22	4.222.924	3.853.223,98	3.648.401,98
Jul-22	4.213.296	3.853.223,98	3.853.223,98
Agu 22	4.272.351	3.853.223,98	3.853.223,98
Sep-22	4.802.136	4.501.826,97	3.853.223,98
Okt 22	4.608.742	4.501.826,97	4.501.826,97
Nov-22	4.620.619	4.501.826,97	4.501.826,97
Des 22	4.080.166	3.989.771,98	4.501.826,97

ISSN : 2721-7876

Periode	Permintaan	Nilai FLRG	Ramalan
Jan-23	3.809.243	3.648.401,98	3.989.771,98
Feb-23	3.408.854	3.989.771,98	3.648.401,98
Mar-23	3.884.636	3.989.771,98	3.989.771,98
Apr-23	3.342.394	3.989.771,98	3.989.771,98
Mei 23	3.379.340	3.989.771,98	3.989.771,98
Jun-23	4.221.042	3.853.223,98	3.989.771,98
Jul-23	3.854.302	3.989.771,98	3.853.223,98
Agu 23	4.736.203	4.501.826,97	3.989.771,98
Sep-23	4.406.130	3.853.223,98	4.501.826,97
Okt 23	4.117.952	3.989.771,98	3.853.223,98
Nov-23	4.857.731	4.217.351,97	3.989.771,98
Des 23	3.707.542	3.648.401,98	4.217.351,97
	Nilai Ramalan		3.648.401,98

Berdasarkan tabel 4.7 didapatkan hasil nilai peramalan untuk bulan Januari 2024 produksi CPO sebesar 7.824.863,22 ton. Nilai tersebut di dapatkan dari nilai FLRG sebelumnya.

7. Uji Ketepatan Peramalan (*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

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

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

Tabel 9. Uji ketepatan peramalan dengan Nilai MAPE

Periode	Permintaan	Fuzzyflikasi	FLR			Nilai FLRG	Ramalan	MAPE
Jan-19	3.807.030	A_3	NA		A_3	3.648.401,98	NA	8,556127897
Feb-19	3.366.814	A_2	A_3	$\rightarrow$	A_2	3.989.771,98	3.648.401,98	1,16714E-14
Mar-19	3.959.777	A_4	A_2	$\rightarrow$	A_4	3.989.771,98	3.989.771,98	1,16714E-14
Apr-19	3.379.251	A_2	A_4	$\rightarrow$	A_2	3.989.771,98	3.989.771,98	9,356699033
Mei 19	3.498.461	A_3	A_2	$\rightarrow$	A_3	3.648.401,98	3.989.771,98	8,556127897
Jun-19	4.121.556	A_4	A_3	$\rightarrow$	A_4	3.989.771,98	3.648.401,98	0
Jul-19	3.950.597	A_4	A_4	$\rightarrow$	A_4	3.989.771,98	3.989.771,98	11,37438186
Agu 19	4.797.200	A_6	A_4	$\rightarrow$	A_6	4.501.826,97	3.989.771,98	0
Sep-19	4.506.841	A_6	A_6	$\rightarrow$	A_6	4.501.826,97	4.501.826,97	8,556127897
Okt 19	4.088.461	A_4	A_6	$\rightarrow$	A_4	3.989.771,98	4.501.826,97	12,83419185
Nov-19	4.915.627	A_7	A_4	$\rightarrow$	A_7	4.217.351,97	3.989.771,98	5,396277022
Des-19	3.768.649	A_3	A_7	$\rightarrow$	A_3	3.648.401,98	4.217.351,97	15,59449839
Jan-20	3.243.514	A_2	A_3	$\rightarrow$	A_2	3.989.771,98	3.648.401,98	8,556127897
Feb-20	3.274.453	A_2	A_2	$\rightarrow$	A_2	3.989.771,98	3.989.771,98	0
Mar-20	4.152.749	A_4	A_2	$\rightarrow$	A_4	3.989.771,98	3.989.771,98	1,16714E-14
Apr-20	4.426.872	A_5	A_4	$\rightarrow$	A_5	3.853.223,98	3.989.771,98	3,543733714
Mei 20	3.429.287	A_5	A_5	$\rightarrow$	A_5	3.989.771,98	3.853.223,98	3,422451159

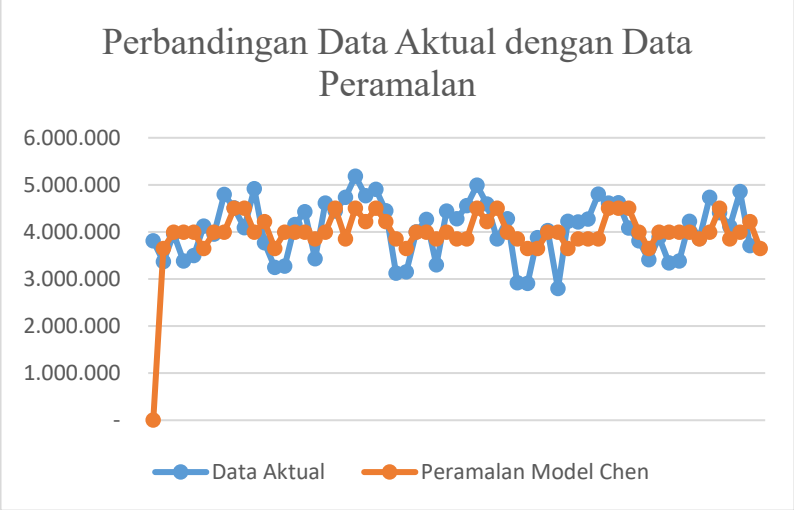
ISSN : 2721-7876

Periode	Permintaan	Fuzzyflikasi	FLR			Nilai FLRG	Ramalan	MAPE
Jun-20	4.612.982	A_6	A_5	→	A_6	4.501.826,97	3.989.771,98	11,37438186
Jul-20	4.441.454	A_5	A_6	→	A_5	3.853.223,98	4.501.826,97	16,83273514
Agu 20	4.732.207	A_6	A_5	→	A_6	4.501.826,97	3.853.223,98	14,40755035
Sep-20	5.184.567	A_7	A_6	→	A_7	4.217.351,97	4.501.826,97	6,745346278
Okt 20	4.765.970	A_6	A_7	→	A_6	4.501.826,97	4.217.351,97	6,319101031
Nov-20	4.903.484	A_7	A_6	→	A_7	4.217.351,97	4.501.826,97	6,745346278
Des-20	4.445.098	A_5	A_7	→	A_5	3.853.223,98	4.217.351,97	9,449956572
Jan-21	3.120.938	A_1	A_5	→	A_1	3.648.401,98	3.853.223,98	5,61401942
Feb-21	3.150.781	A_2	A_1	→	A_2	3.989.771,98	3.648.401,98	8,556127897
Mar-21	3.997.945	A_4	A_2	→	A_4	3.989.771,98	3.989.771,98	1,16714E-14
Apr-21	4.262.352	A_5	A_4	→	A_5	3.853.223,98	3.989.771,98	3,543733714
Mei 21	3.300.126	A_2	A_5	→	A_2	3.989.771,98	3.853.223,98	3,422451159
Jun-21	4.441.865	A_5	A_2	→	A_5	3.853.223,98	3.989.771,98	3,543733714
Jul-21	4.276.417	A_5	A_5	→	A_5	3.853.223,98	3.853.223,98	0
Agu 21	4.556.863	A_6	A_5	→	A_6	4.501.826,97	3.853.223,98	14,40755035
Sep-21	4.993.189	A_7	A_6	→	A_7	4.217.351,97	4.501.826,97	6,745346278
Okt 21	4.589.430	A_6	A_7	→	A_6	4.501.826,97	4.217.351,97	6,319101031
Nov-21	3.846.962	A_4	A_6	→	A_4	3.989.771,98	4.501.826,97	12,83419185
Des 21	4.279.932	A_5	A_4	→	A_5	3.853.223,98	3.989.771,98	3,543733714
Jan-22	2.917.272	A_1	A_5	→	A_1	3.648.401,98	3.853.223,98	5,61401942
Feb-22	2.903.029	A_1	A_1	→	A_1	3.648.401,98	3.648.401,98	0
Mar-22	3.876.891	A_4	A_1	→	A_4	3.989.771,98	3.648.401,98	8,556127897
Apr-22	4.026.665	A_4	A_4	→	A_4	3.989.771,98	3.989.771,98	0
Mei 22	2.794.977	A_1	A_4	→	A_1	3.648.401,98	3.989.771,98	9,356699033
Jun-22	4.222.924	A_5	A_1	→	A_5	3.853.223,98	3.648.401,98	5,315600572
Jul-22	4.213.296	A_5	A_5	→	A_5	3.853.223,98	3.853.223,98	0
Agu 22	4.272.351	A_5	A_5	→	A_5	3.853.223,98	3.853.223,98	0
Sep-22	4.802.136	A_6	A_5	→	A_6	4.501.826,97	3.853.223,98	14,40755035
Okt 22	4.608.742	A_6	A_6	→	A_6	4.501.826,97	4.501.826,97	0
Nov-22	4.620.619	A_6	A_6	→	A_6	4.501.826,97	4.501.826,97	0
Des 22	4.080.166	A_4	A_6	→	A_4	3.989.771,98	4.501.826,97	12,83419185
Jan-23	3.809.243	A_3	A_4	→	A_3	3.648.401,98	3.989.771,98	9,356699033
Feb-23	3.408.854	A_2	A_3	→	A_2	3.989.771,98	3.648.401,98	9,356699033
Mar-23	3.884.636	A_4	A_2	→	A_4	3.989.771,98	3.989.771,98	8,556127897
Apr-23	3.342.394	A_2	A_4	→	A_2	3.989.771,98	3.989.771,98	1,16714E-14
Mei 23	3.379.340	A_2	A_2	→	A_2	3.989.771,98	3.989.771,98	1,16714E-14
Jun-23	4.221.042	A_5	A_2	→	A_5	3.853.223,98	3.989.771,98	0
Jul-23	3.854.302	A_4	A_5	→	A_4	3.989.771,98	3.853.223,98	3,543733714
Agu 23	4.736.203	A_6	A_4	→	A_6	4.501.826,97	3.989.771,98	3,422451159

ISSN : 2721-7876

Periode	Permintaan	Fuzzyflikasi	FLR			Nilai FLRG	Ramalan	MAPE
Sep-23	4.406.130	A_5	A_6	→	A_5	3.853.223,98	4.501.826,97	11,37438186
Okt 23	4.117.952	A_4	A_5	→	A_4	3.989.771,98	3.853.223,98	16,83273514
Nov-23	4.857.731	A_7	A_4	→	A_7	4.217.351,97	3.989.771,98	3,422451159
Des 23	3.707.542	A_3	A_7	→	A_3	3.648.401,98	4.217.351,97	5,396277022
						Peramalan:	3.648.401,98	15,59449839
						MAPE:		6,121670641

Pada tabel ini didapatkan hasil MAPE sebesar 6,12% dan dikarenakan hasil MAPE kurang dari 10% maka berdasarkan kriteria MAPE untuk peramalan hasil produksi CPO di PKS PT Libo Sawit Perkasa dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series Chen* dikatakan sangat baik.



Gambar 3. Grafik perbandingan data aktual dengan data peramalan

Berdasarkan gambar diatas terlihat nilai data peramalan menggunakan model chen yaitu dilihat dari garis berwarna merah mendekati nilai aktual yang berwarna biru.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah mengikuti langkah-langkah pada peramalan *Fuzzy time series chen* di dapatkan nilai peramalan produksi CPO untuk bulan Januari 2024 yaitu sebesar 3.648.401,98 ton dan setelah dilakukan uji ketepatan peramalan Nilai MAPE yang didapatkan sebesar 6,12% . Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa peramalan ini sangat baik karena nilai MAPE kurang dari 10%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, adapun saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat memperluas analisis peramalan tentang hasil produksi CPO dengan metode *Fuzzy Time Series Chen* di periode selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

1. Arfiana NM, Alisah E, Ismiarti D. Penerapan Metode Fuzzy Time Series Chen Orde Tinggi Pada Peramalan Hasil Penjualan (Studi Kasus: KPRI "Serba Guna" Kecamatan Selorejo Kabupaten Blitar). J Ris Mhs Mat [Internet]. 2022 Aug 30 [cited 2025 Nov 21];1(6):273–82. Available from: http://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/jrmm/article/view/14561

ISSN : 2721-7876

2. Nur M, Wahyuni S. Analisis Kualitas Crude Palm Oil (CPO) Di PT. Inti Indo Sawit PMKS Subur Buatan 1 Siak.
3. Zein M, Lestari E. Analisis Teknik Penerapan Produksi Bersih Pada Proses Pengolahan Crude Palm Oil (CPO) Dan Inti Sawit (Kernel) Di PT. JY. 2019;23.
4. Silalahi M. Penggunaan SpektrofotometriI Untuk Pengujian Kakad Beta Karoten CPO (Crude Palm Oil) DI Laborotorium Kimia Analisa. 2022;5(2).
5. Fauziah N, Wahyuningsih S, Nasution YN. Peramalan Menggunakan Fuzzy Time Series Chen (Studi Kasus: Curah Hujan Kota Samarinda). 2016;4(2).
6. Nurkholis A, Sitanggang IS. Optimization for prediction model of palm oil land suitability using spatial decision tree algorithm. J Teknol Dan Sist Komput [Internet]. 2020 July 31 [cited 2025 Nov 21];8(3):192–200. Available from: https://jtsiskom.undip.ac.id/index.php/jtsiskom/article/view/13657
7. Evizal R, Prasmatiwi FE. Penyakit Busuk Pangkal Batang dan Performa Produktivitas Kelapa Sawit. J AGROTROPIKA [Internet]. 2022 May 12 [cited 2025 Nov 21];21(1):47. Available from: https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JAT/article/view/5617
8. Wibowo WH, Junaedi A. Peremajaan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Seruyan Estate, Minamas Plantation Group, Seruyan, Kalimantan Tengah. Bul Agrohorti [Internet]. 2017 Jan 24 [cited 2025 Nov 21];5(1):107. Available from: http://journal.ipb.ac.id/index.php/bulagron/article/view/15899/11776
9. Sirine H, Kurniawati EP. Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). 2017;02(03).
10. Larasati N, Chasanah S, Machmudah S, Winardi S. Studi Analisa Ekonomi Pabrik CPO (Crude Palm Oil) dan PKO (Palm Kernel Oil) Dari Buah Kelapa Sawit. J Tek ITS [Internet]. 2016 Dec 31 [cited 2025 Nov 21];5(2):F212–5. Available from: http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/16851
11. Buku Budidaya Tanaman Sawit I.
12. Nur M, Dasneri YEP, Masari A. Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) di PT. Sebanga Multi Sawit. J Tek Ind J Has Penelit Dan Karya Ilm Dalam Bid Tek Ind [Internet]. 2020 Feb 6 [cited 2025 Nov 21];5(2):148. Available from: http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jti/article/view/8985
13. Tohir A. Analisis Peramalan Penjualan Minyak Sawit Kasar Atau Crude Palm Oil (CPO) Pada PT. Kharisma Pemasaran Bersana (KPB) Nusantara Di Jakarta. 2011;
14. Andika F, Nurviana N, Sari RP. Perbandingan Model Chen dan Lee pada Metode Fuzzy Time Series untuk Peramalan Nilai Tukar Petani (NTP) di Provinsi Aceh. J Sains Mat Dan Stat [Internet]. 2024 Mar 1 [cited 2025 Nov 21];10(1):71. Available from: https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/JSMS/article/view/23463
15. Fery Andika, Nurviana, Sari RP. Peramalan Menggunakan Fuzzy Time Series Chen: (Studi Kasus Curah Hujan Kota Langsa). Amalgamasi J Math Appl [Internet]. 2022 Nov 17 [cited 2025 Nov 21];1(2):79–86. Available from: https://indoms-maluku.org/ojs/index.php/amalgamasi/article/view/14
16. Fery Andika, Dayanti S, Dewi F, Nurviana. Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Provinsi Aceh Menggunakan Fuzzy Time Series Chen. J Ilm Mat DAN Terap [Internet]. 2023 June 13 [cited 2025 Nov 21];20(1):15–24. Available from: https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/JIMT/article/view/16168
17. Alfajriani A, Wati M, Puspitasari N. Penerapan Metode Fuzzy Time Series Chen dan Hsu dalam Memprediksi Kunjungan Wisatawan di Museum Mulawarman. J Rekayasa Teknol Inf JURTI [Internet]. 2020 Dec 18 [cited 2025 Nov 21];4(2):144. Available from: http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/INF/article/view/5802