

# Pustakawan Instiper

## jurnal\_23074

 21 Mar 2025

 Cek Plagiat

 INSTIPER

---

### Document Details

**Submission ID**

trn:oid::1:3189793259

**Submission Date**

Mar 21, 2025, 1:06 PM GMT+7

**Download Date**

Mar 21, 2025, 1:10 PM GMT+7

**File Name**

Journal\_Nasih\_Aminah.docx

**File Size**

154.1 KB

12 Pages

3,923 Words

20,223 Characters

# 14% Overall Similarity




The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

---

## Top Sources

- 13%  Internet sources
- 6%  Publications
- 4%  Submitted works (Student Papers)

---

## Integrity Flags

### 0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## Top Sources

- 13% Internet sources
- 6% Publications
- 4% Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	etheses.uin-malang.ac.id	3%
2	Internet	dspace.uii.ac.id	1%
3	Internet	eprints.walisongo.ac.id	1%
4	Internet	idoc.pub	<1%
5	Internet	jurnal.unimus.ac.id	<1%
6	Publication	Angga Pratama, Alya Herdiyanti, Ilham Sahputra. "PREDIKSI HASIL PRODUKSI MI...	<1%
7	Internet	pdfs.semanticscholar.org	<1%
8	Publication	Rasna, I Wayan Sudarsana, Desy Lusiyanti. "Forecasting Of Crude Palm Oil By Usi...	<1%
9	Internet	docplayer.info	<1%
10	Internet	jurnal.untan.ac.id	<1%
11	Internet	zenodo.org	<1%

12	Student papers	Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur	<1%
13	Student papers	Binus University International	<1%
14	Internet	jurnal.iain-padangsidempuan.ac.id	<1%
15	Internet	jurnal.instiperjogja.ac.id	<1%
16	Internet	www.neliti.com	<1%
17	Publication	Roberta Heni, Solihin, Jasan Supratman, Rifki Muhendra. "Pengembangan model..."	<1%
18	Internet	journal.unpak.ac.id	<1%
19	Internet	jurnal.umj.ac.id	<1%
20	Internet	9pdf.org	<1%
21	Publication	Darmansah. "STRATEGI PENETAPAN HARGA KELAPA SAWIT PETANI PLASMA PADA..."	<1%
22	Publication	Nurul Budi Utomo. "Analisa Model Prediksi Nilai Impor dan Ekspor antara Indone..."	<1%
23	Internet	repository.lppm.unila.ac.id	<1%
24	Publication	Fery Andika, Nurviana, Riezky Purnama Sari. "PERAMALAN MENGGUNAKAN FUZZ..."	<1%
25	Internet	journal.unhas.ac.id	<1%

26

Internet

[sjia.ejournal.unsri.ac.id](http://sjia.ejournal.unsri.ac.id)

<1%

## Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Dengan Metode *Fuzzy Time Series* Chen Di PT. Inti Indosawit Subur Ukui

### Prediction of Palm Oil Production (*Elaeis guineensis* Jacq) Using the Fuzzy Time Series Chen Method at PT. Inti Indosawit Subur Ukui

Nasih Aminah<sup>1</sup>, Betti Yuniasih<sup>2</sup>, Ryan Firman Syah<sup>3</sup>

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

Email : betti@instiperjogja.ac.id

#### ABSTRAK

Peramalan (*forecasting*) dapat digunakan untuk memprediksikan produksi di masa depan yang didasarkan pada data historis serta mengimplementasikan pendekatan sistematis untuk memproyeksikan hasilnya. Metode yang digunakan yaitu metode *Fuzzy Time Series* (FST), salah satu konsep pemodelan statistik untuk memprediksi permasalahan berdasarkan data historis dalam bentuk nilai linguistik dan berbeda dengan deret waktu klasik yang menggunakan bilangan real. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi hasil produksi TBS (Tandan Buah Segar) dari tanaman kelapa sawit dengan metode *Fuzzy Time Series* Chen dengan data produksi pada periode 2019 hingga 2023 di PT. Inti Indosawit Subur Ukui, yang dianalisis untuk memproyeksikan hasil produksi TBS pada tahun 2024. Dalam metode *Fuzzy Time Series* Chen, panjang interval yang memengaruhi hasil prediksi produksi TBS kelapa sawit akan ditentukan. Hasil penelitian ini memperkirakan produksi TBS kelapa sawit pada tahun 2024 dengan hasil produksi untuk setiap tahun tanam, yaitu: tahun tanam 1989 sebanyak 24.403 ton dengan rasio kesalahan MAPE 8,26%, tahun tanam 2013 sebanyak 191 ton dengan rasio kesalahan MAPE 9,74%, tahun tanam 2015 sebanyak 8.080 ton dengan rasio kesalahan MAPE 4,17%, tahun tanam 2016 sebanyak 8.619 ton dengan rasio kesalahan MAPE 8,02%, tahun tanam 2017 sebanyak 14.708 ton dengan rasio kesalahan MAPE 2,64%, dan tahun tanam 2018 sebanyak 13.339 ton dengan rasio kesalahan MAPE 3,05%. Dengan mengacu pada hasil MAPE ini, penelitian ini menunjukkan peramalan yang sangat memuaskan karena nilai kesalahan berada di bawah 10%. Metode *Fuzzy Time Series* Chen dapat digunakan untuk memprediksi produksi kelapa sawit.

Kata Kunci: *Fuzzy Time Series* Chen, Kelapa sawit, MAPE, Produktivitas

#### ABSTRACT

*Forecasting can be used to predict future production based on historical data and implement a systematic approach to project the results using the Fuzzy Time Series (FST) method, a statistical modeling concept that predicts problems based on historical data in the form of linguistic values, differing from classical time series that use real numbers. This study aims to predict the production yield of Fresh Fruit Bunches (FFB) from oil palm plantations using the Fuzzy Time Series Chen method, with production data from the period 2019 to 2023 at PT. Inti Indosawit Subur Ukui, which is analyzed to project the FFB production for 2024. In this method, the interval length that influences the predicted production results of oil palm FFB is determined. The study estimates the FFB production of oil palm in 2024, with predicted production results for each planting year as follows: 24,403 tons in 1989 with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) ratio of 8.26%, 191 tons in 2013 with a MAPE ratio of 9.74%, 8,080 tons in 2015 with a MAPE ratio of 4.17%, 8,619 tons in 2016 with a MAPE ratio of 8.02%, 14,708 tons in 2017 with a MAPE ratio of 2.64%, and 13,339 tons in 2018 with a MAPE ratio of 3.05%. Referring to these MAPE results, this study demonstrates highly satisfactory forecasting accuracy, as the error values are below 10%, proving that the Fuzzy Time Series Chen method can be effectively used to predict oil palm production.*

**Keywords:** *Fuzzy Time Series* Chen, Oil Palm, MAPE, Productivity

#### PENDAHULUAN

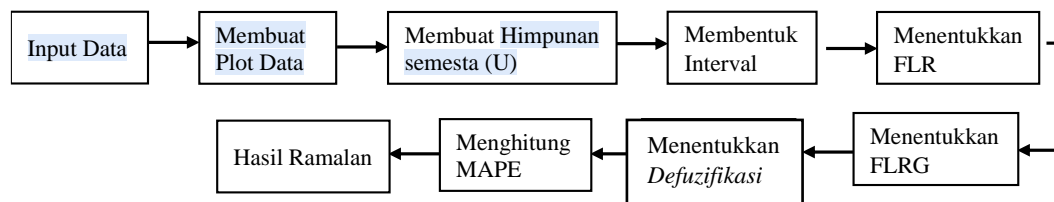
Produksi kelapa sawit ditentukan umur tanam, kesesuaian lahan, dan lokasi penanaman. Untuk mendukung produksi kelapa sawit, dibutuhkan peramalan produksi memperkirakan

hasil produksi kelapa sawit di masa depan. Hal ini penting dilakukan supaya dapat menentukan langkah-langkah yang perlu diambil agar target produksi tercapai. Peramalan (*forecasting*) produksi kelapa sawit dapat dilakukan dengan mendasarkan pada data historis dan menggunakan pendekatan sistematis untuk memproyeksikan hasilnya, dan proses ini berdasarkan data aktual atau data historis sebagai acuan (Rahmawati et al., 2019). Hasil peramalan produksi akan dijadikan target produksi yang menjadi acuan dalam kegiatan perawatan seperti pemupukan, pengendalian hama dan gulma, hingga proses panen. Tanpa adanya target produksi yang jelas maka pekerja tidak memiliki acuan jumlah produksi yang harus dicapai sehingga tidak bekerja dengan serius. Selain itu, peramalan juga digunakan untuk memprediksi kapasitas produksi, menentukan persediaan, penganggaran, serta pengadaan barang dan jasa, dan untuk merencanakan hal lainnya.

Ada beberapa jenis metode peramalan, seperti peramalan berbasis waktu, histori, dan faktor-faktor lainnya. Pemilihan metode peramalan tergantung pada tujuan dan kondisi yang ada. Salah satu cara peramalan adalah dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* (FST), yaitu suatu konsep pemodelan statistik untuk meramalkan masalah berdasarkan data historis yang berupa nilai linguistik, yang berbeda dari deret waktu klasik yang menggunakan bilangan real (Fauziah et al., 2016). Nilai yang digunakan dalam FST adalah himpunan *fuzzy*. Metode ini efektif untuk menangani ketidakpastian, ketidakjelasan, dan ketidaktepatan dalam data deret waktu interval atau partisi (himpunan *fuzzy*). Prediksi produksi tanaman kelapa sawit di penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Chen, dengan data produksi kelapa sawit sebelumnya. *Fuzzy Time Series* memanfaatkan prinsip-prinsip *fuzzy* dalam memprediksi dengan sistem yang mampu mengidentifikasi pola dari data masa lalu serta diterapkan untuk meramalkan data di masa depan (Setiani, 2019). Sistem *Fuzzy* menerapkan metode “menghitung” yang melibatkan variabel kata (variabel linguistik) sebagai pengganti perhitungan dengan suatu bilangan (Fauziah et al., 2016). Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan produksi kebun kelapa sawit PT. Inti Indosawit Subur Ukui pada tahun 2024 pada berbagai tahun tanam kelapa sawit.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini, menerapkan metode analisis prediktif menggunakan pendekatan *fuzzy time series* Chen untuk memperoleh gambaran mengenai data produksi kelapa sawit yang akan diprediksi, dengan penentuan interval yang didasarkan pada rata-rata. Alur penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

1. Input data yang digunakan merupakan data hasil produksi kelapa sawit TBS pada tahun 2019 hingga 2023 yang dikelompokkan sesuai dengan tahun tanam kelapa sawit.
2. Menentukan semesta pembicaraan  $U$  (*Universe of Discourse*).
3. Menentukan panjang interval yang efektif menggunakan metode berbasis rata-rata (*average based*) dan bagi ke dalam beberapa interval yang memiliki interval yang sama.

4. Mendefinisikan himpunan *fuzzy* dan menentukan nilai linguistik yang telah difuzzifikasi pada U.
5. Melaksanakan proses *fuzzifikasi* terhadap data hasil produksi TBS kelapa sawit.
6. Mengelompokkan FLR yang didapatkan dari tahap sebelumnya ke dalam kelompok-kelompok sehingga membentuk *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG).
7. Melakukan defuzzifikasi dan menghitung hasil panen produksi TBS kelapa sawit di PT. Inti Indosawit Subur.
8. Menghitung nilai error menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) untuk menilai akurasi hasil prediksi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Input data digunakan adalah data hasil produksi kelapa sawit TBS pada tahun 2019 hingga 2023 yang dikelompokkan sesuai dengan tahun tanam kelapa sawit.

Tabel 1. Hasil Produksi Tonase TBS

NO.	TAHUN TANAM	LUAS LAHAN (HA)	SPH	HASIL PRODUKSI (TONASE)				
				2019	2020	2021	2022	2023
1.	1989	850	126	40.788	38.907	28.611	28.660	25.926
2.	2013	8	131	215	188	133	203	220
3.	2015	307	142	8.133	7.886	7.097	9.063	8.328
4.	2016	371	139	5.085	9.911	7.680	10.387	10.171
5.	2017	542	142	-	8.678	14.629	15.915	15.502
6.	2018	455	144	-	-	10.974	12.984	13.812

2. Menetapkan ruang lingkup pembicaraan U (*Universe of Discourse*). Himpunan semesta dinyatakan dengan simbol U dengan definisi  $= (D_{min} D_1 ; D_{max} D_2)$ , di mana  $D_{min}$  menunjukkan nilai terendah dan  $D_{max}$  menunjukkan nilai tertinggi.

Tabel 2. Himpunan Semesta

NO.	TAHUN TANAM	$D_{min}$	$D_{max}$	$U = (D_{min} D_1 ; D_{max} D_2)$
1.	1989	25.976 ton	40.788 ton	(25.876 ton ; 40.788)
2.	2013	133 ton	220 ton	(220 ton ; 133 ton)
3.	2015	7.097 ton	9.063 ton	(7.097 ton ; 9.063 ton)
4.	2016	5.085 ton	10.387 ton	(5.085 ton ; 10.387 ton)
5.	2017	8.678 ton	15.915 ton	(8.678 ton ; 15.915 ton)
6.	2018	10.974 ton	13.812 ton.	(10.974 ton ; 13.812 ton)

3. Menentukan panjang interval dan setelah interval terbentuk dengan jumlah interval pada setiap variabel sama adalah 6 data yang dijadikan kelas interval dengan rumus  $1 + 3,322 \log(n(\text{jumlah data}))$  yaitu  $1 + 3,322 \log(6)$ , yang menghasilkan 3,5850 yang dibulatkan kebawah menjadi 3. Kemudian menentukan nilai tengah dari perhitungan panjang interval menggunakan rumus  $\frac{D_{max} - D_{min}}{\text{Jumlah Interval}}$  untuk mendapatkan nilai  $U_1$  hingga  $U_3$  yang merupakan interval dari himpunan semesta (U) dengan nilai tengah (m).

Tabel 3. Interval Setiap Tahun Tanam

Tahun Tanam	Interval	Nilai Tengan (m)
1989	$U_1 = [25.926 ; 30.880]$	28,403
	$U_2 = [30.880 ; 35.834]$	33,357
	$U_3 = [40.788 ; 40.788]$	38,311
2013	$U_1 = [133 ; 162]$	147,5
	$U_2 = [162 ; 191]$	176,5
	$U_3 = [191 ; 220]$	205,5
2015	$U_1 = [7,097 ; 7,752]$	7,424
	$U_2 = [7,752 ; 8,407]$	8,08
	$U_3 = [8,407 ; 9,063]$	8,735
2016	$U_1 = [5,085 ; 6,852]$	5,968



	$U_2 = [6,852; 8,619]$	7,736
	$U_3 = [8,619; 10,387]$	9,503
2017	$U_1 = [8,678; 11,090]$	9,884
	$U_2 = [11,090; 13,502]$	12,296
	$U_3 = [13,502; 15,915]$	14,708
2018	$U_1 = [10,974; 11,920]$	11,447
	$U_2 = [11,920; 12,866]$	12,393
	$U_3 = [12,866; 13,812]$	13,339

4. Menetapkan nilai linguistik yang telah difuzzifikasi serta mendefinisikan himpunan fuzzy pada U. Himpunan fuzzy  $A_1$ , ditetapkan berdasarkan banyak interval yang sudah ditentukan sebelumnya yaitu, 3 kelas interval. Nilai keanggotaan fuzzy (fuzzy set)  $A_i$  terletak antara 0, 0,5, dan 1, dimana  $1 \leq i \leq 3$  (total interval). Pembentukan himpunan fuzzy (fuzzy set) dari data produksi TBS dapat dituliskan sebagai berikut.

$$A_1 = \left\{ \frac{1}{U_1} + \frac{0,5}{U_2} + \frac{0}{U_3} \right\}$$

$$A_2 = \left\{ \frac{0,5}{U_1} + \frac{1}{U_2} + \frac{0,5}{U_3} \right\}$$

$$A_3 = \left\{ \frac{0}{U_1} + \frac{0,5}{U_2} + \frac{1}{U_3} \right\}$$

5. Melakukan fuzzifikasi pada data hasil produksi TBS kelapa sawit. Proses fuzzifikasi ini dilakukan dengan menggunakan interval efektif yang ditentukan dengan menetapkan nilai linguistik berdasarkan interval yang terbentuk. Hasil dari proses fuzzifikasi data produksi TBS yang diubah menjadi bilangan linguistik adalah.

- a. Tahun tanam 1989

Tabel 4. Fuzzifikasi tahun tanam 1989

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi (Ton)	Fuzzifikasi
1	2019	40.788	A3
2	2020	38.907	A3
3	2021	28.611	A1
4	2022	28.660	A1
5	2023	25.926	A1

- b. Tahun tanam 2013

Tabel 5. Fuzzifikasi tahun tanam 2013

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi (Ton)	Fuzzifikasi
1	2019	215	A3
2	2020	188	A2
3	2021	133	A1
4	2022	203	A3
5	2023	220	A3

- c. Tahun tanam 2015

Tabel 6. Fuzzifikasi tahun tanam 2015

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi (Ton)	Fuzzifikasi
1	2019	8.133	A2
2	2020	7.886	A2
3	2021	7.097	A1
4	2022	9.063	A3
5	2023	8.328	A2

- d. Tahun tanam 2016

Tabel 7. Fuzzifikasi tahun tanam 2016

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi (Ton)	Fuzzifikasi
1	2019	5.085	A1
2	2020	9.911	A3
3	2021	7.680	A2
4	2022	10.387	A3
5	2024	10.171	A3

e. Tahun tanam 2017

Tabel 4. *Fuzzyfikasi* tahun tanam 2017

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi (Ton)	Fuzzyfikasi
1	2019	-	-
2	2020	8.678	A1
3	2021	14.629	A3
4	2022	15.915	A3
5	2023	15.502	A3

f. Tahun tanam 2018

Tabel 9. *Fuzzyfikasi* tahun tanam 2018

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi (Ton)	<i>Fuzzyfikasi</i>
1	2019	-	-
2	2020	-	-
3	2021	10.974	A1
4	2022	12.984	A3
5	2023	13.812	A3

6. Mengelompokkan FLR yang didapatkan pada tahap sebelumnya ke dalam kelompok-kelompok sehingga terbentuk *Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG)*. Untuk menentukan FLR dengan memperhatikan *Fuzzy A<sub>i</sub>* dari tahun ke tahun untuk  $1 \leq i \leq 3$ . FLR dituliskan  $A_i \rightarrow A_c$ , dimana  $A_i$  adalah himpunan sisi kiri atau pengamatan sebelum  $F(t-1)$  dan  $A_c$  adalah himpunan sisi kanan atau observasi setelah data terdahulu  $F(t)$  pada data series. FLRnya adalah.

a. Tahun tanam 1989

Tabel 10. FLR tahun tanam 1989

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi (Ton)	( <i>Fuzzy Logic Relation</i> ) FLR
1	2019	40.788	
2	2020	38.907	A3 $\rightarrow$ A3
3	2021	28.611	A3 $\rightarrow$ A1
4	2022	28.660	A1 $\rightarrow$ A1
5	2023	25.926	A1 $\rightarrow$ A1

b. Tahun tanam 2013

Tabel 11. FLR tahun tanam 2013

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi (Ton)	( <i>Fuzzy Logic Relation</i> ) FLR
1	2019	215	
2	2020	188	A3 $\rightarrow$ A2
3	2021	133	A2 $\rightarrow$ A1
4	2022	203	A1 $\rightarrow$ A3
5	2023	220	A3 $\rightarrow$ A3

c. Tahun tanam 2015

Tabel 12. FLR tahun tanam 2015

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi (Ton)	( <i>Fuzzy Logic Relation</i> ) FLR
1	2019	8.133	
2	2020	7.886	A2 $\rightarrow$ A2
3	2021	7.097	A2 $\rightarrow$ A1
4	2022	9.063	A1 $\rightarrow$ A3
5	2023	8.328	A3 $\rightarrow$ A2

d. Tahun tanam 2016

Tabel 13. FLR tahun tanam 2016

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi (Ton)	( <i>Fuzzy Logic Relation</i> ) FLR
1	2019	5.085	
2	2020	9.911	A1 $\rightarrow$ A3
3	2021	7.680	A3 $\rightarrow$ A2
4	2022	10.387	A2 $\rightarrow$ A3
5	2024	10.171	A3 $\rightarrow$ A3

e. Tahun tanam 2017

Tabel 14. FLR tahun tanam 2017

No	Tahun	Produksi	Hasil Produksi (Ton)	(Fuzzy Logic Relation) FLR
1	2019		-	-
2	2020		8.678	
3	2021		14.629	A1 → A3
4	2022		15.915	A3 → A3
5	2023		15.502	A3 → A3

f. Tahun tanam 2018

Tabel 15. FLR tahun tanam 2018

No	Tahun	Produksi	Hasil Produksi (Ton)	(Fuzzy Logic Relation) FLR
1	2019		-	-
2	2020		-	-
3	2021		10.974	
4	2022		12.984	A1 → A3
5	2023		13.812	A3 → A3

7. Setelah pengelompokkan FLR, selanjutnya akan dilakukan FLRG dan proses defuzzifikasi dan melakukan perhitungan hasil produksi TBS kelapa sawit di PT. Inti Indosawit Subur. Dengan menggunakan nilai tengah dari FLRG yang dikelompokkan seperti, pada Group 3 pada tahun tanam 2016 mengandung *Fuzzy Relationship Group* (FLRG) A<sub>2</sub> dan A<sub>3</sub>, oleh karena itu A<sub>2</sub> mengambil gunakan nilai tengah U<sub>2</sub> (m<sub>2</sub>), sementara A<sub>3</sub> mengambil nilai tengah U<sub>3</sub> (m<sub>3</sub>). Setelah itu, nilai kedua nilai tengah akan dihitung rata-ratanya atau ditulis sebagai  $F(t) = \frac{m_2 + m_3}{2}$ .

a. Tahun tanam 1989

Tabel 16. FLRG dan Nilai Tengah FLRG tahun tanam 1989

Kelompok	FLRG	Rumus Peramalan F(t)	Nilai Tengah FLRG
Group 1	A1 → A1	m <sub>1</sub>	28,403
Group 2	-	-	-
Group 3	A1 → A1,A3	$F(t) = \frac{m_1 + m_3}{2}$	33,357

b. Tahun tanam 2013

Tabel 17. FLRG Nilai Tengah FLRG tahun tanam 2013

Kelompok	FLRG	Rumus Peramalan F(t)	Nilai Tengah FLRG
Group 1	A1 → A3	m <sub>3</sub>	205,5
Group 2	A2 → A1	m <sub>1</sub>	176,5
Group 3	A3 → A2,A3	$F(t) = \frac{m_2 + m_3}{2}$	191

c. Tahun tanam 2015

Tabel 18 FLRG Nilai Tengah FLRG tahun tanam 2015

Kelompok	FLRG	Rumus Peramalan F(t)	Nilai Tengah FLRG
Group 1	A1 → A3	m <sub>3</sub>	8,735
Group 2	A2 → A1	m <sub>1</sub>	8,080
Group 3	A3 → A2,A3	$F(t) = \frac{m_2 + m_3}{2}$	8,407

d. Tahun tanam 2016

Tabel 19. FLRG Nilai Tengah FLRG tahun tanam 2016

Kelompok	FLRG	Rumus Peramalan F(t)	Nilai Tengah FLRG
Group 1	A1 → A3	m <sub>3</sub>	9,503
Group 2	A2 → A3	m <sub>3</sub>	9,503
Group 3	A3 → A2,A3	$F(t) = \frac{m_2 + m_3}{2}$	8,619

e. Tahun tanam 2017

Tabel 5. FLRG Nilai Tengah FLRG tahun tanam 2017

Kelompok	FLRG	Rumus Peramalan F(t)	Nilai Tengah FLRG
Group 1	A1 → A3	m <sub>3</sub>	14,708
Group 2	-	-	-
Group 3	A3 → A3	m <sub>3</sub>	14,708

f. Tahun tanam 2018

Tabel 6. FLRG Nilai Tengah FLRG tahun tanam 2018

Kelompok	FLRG	Rumus Peramalan F(t)	Nilai Tengah FLRG
Group 1	A1 → A3	m <sub>3</sub>	11,447
Group 2	-	-	-
Group 3	A3 → A3	m <sub>3</sub>	13,339

Berdasarkan hasil ramalan di atas, bisa dimasukkan dalam tabel yang sesuai dengan nilai *Fuzzy Logic Relations* (FLR) yang mewakilinya seperti berikut.

a. Tahun tanam 1989

Tabel 28. Peramalan FLR tahun tanam 1989

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi	FLR	Nilai peramalan
1	2019	40.788		
2	2020	38.907	A3 → A3	33.357
3	2021	28.611	A3 → A1	28.403
4	2022	28.660	A1 → A1	28.403
5	2023	25.926	A1 → A1	33.357

b. Tahun tanam 2013

Tabel 29. Peramalan FLR tahun tanam 2013

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi	FLR	Nilai peramalan
1	2019	215		
2	2020	188	A3 → A2	191
3	2021	133	A2 → A1	176,5
4	2022	203	A1 → A3	205,5
5	2023	220	A3 → A3	191

c. Tahun tanam 2015

Tabel 7. Peramalan FLR tahun tanam 2015

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi	FLR	Nilai peramalan
1	2019	8.133		
2	2020	7.886	A2 → A2	8.080
3	2021	7.097	A2 → A1	8.080
4	2022	9.063	A1 → A3	8.735
5	2023	8.328	A3 → A2	8.407

d. Tahun tanama 2016

Tabel 8. Peramalan FLR tahun tanam 2016

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi	FLR	Nilai peramalan
1	2019	5.085		
2	2020	9.911	A1 → A3	9.503
3	2021	7.680	A3 → A2	8.619
4	2022	10.387	A2 → A3	9.503
5	2024	10.171	A3 → A3	8.619

e. Tahun tanam 2017

Tabel 9. Peramalan FLR tahun tanam 2017

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi	FLR	Nilai peramalan
1	2019	-	-	
2	2020	8.678		

3	2021	14.629	A1 → A3	14.708
4	2022	15.915	A3 → A3	14.708
5	2023	15.502	A3 → A3	14.708

f. Tahun tanam 2018

Tabel 10. Peramalan FLR tahun tanam 2018

No	Tahun Produksi	Hasil Produksi	FLR	Nilai peramalan
1	2019	-	-	
2	2020	-	-	
3	2021	10.974		
4	2022	12.984	A1 → A3	11.447
5	2023	13.812	A3 → A3	13.339

8. Menghitung nilai error menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) untuk pengukuran ketepatan hasil ramalan. Nilai MAPE ini dapat dihitung menggunakan rumus.

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

Dimana :

X<sub>t</sub> : Data Historis

F<sub>t</sub> : Nilai Peramalan pada periode t

N : Jumlah Data

Kemampuan untuk memprediksi dianggap sangat baik jika nilai MAPE kurang dari 10% dan dianggap baik jika nilai MAPE di bawah 20%. Berikut nilai MAPE untuk evaluasi peramalan hasil produksi TBS adalah.

Tabel 11. Nilai MAPE

Tahun Tanam	Nilai MAPE
1989	8,260
2013	9,743
2015	4,176
2016	8,021
2017	2,648
2018	3,052

Karena nilai MAPE yang diperoleh kurang dari 10%, maka hasil peramalan ini dapat dikatakan sangat baik.

9. Hasil dari ramalan untuk menentukan peramalan ditahun berikutnya ditentukan dengan melihat FLR yang terbentuk di tahun lalu. Kemudian dicocokkan menggunakan FLRG yang telah dibentuk pada tahun 2019 hingga 2023. Nilai ramalan yang digunakan yaitu pada grup 1 dengan relasi A<sub>1</sub> → A<sub>1</sub>. Dibawah ini adalah tabel hasil dari peramalan tersebut.

a. Tahun tanam 1989

Tabel 12. Hasil Ramalan tahun tanam 1989

Tahun Produksi	Hasil produksi (Ton)	FLR	Ramalan
2023	25.926	A1 → A1	28.403
2024			28.403

b. Tahun tanam 2013

Tabel 13. Hasil Ramalan tahun tanam 2013

Tahun Produksi	Hasil produksi (Ton)	FLR	Ramalan
2023	220	A3 → A3	191
2024			191

c. Tahun tanam 2015

Tabel 14. Hasil Ramalan tahun tanam 2015

Tahun Produksi	Hasil produksi (Ton)	FLR	Ramalan
2023	8.328	A3 → A2	8.407
2024			8.080

d. Tahun tanam 2016

Tabel 15. Hasil Ramalan tahun tanam 2016

Tahun Produksi	Hasil produksi (Ton)	FLR	Ramalan
2023	10.171	A3 → A3	8.619
2024			8.619

e. Tahun tanam 2017

Tabel 16. Hasil Ramalan tahun tanam 2017

Tahun Produksi	Hasil produksi (Ton)	FLR	Ramalan
2023	15.502	A3 → A3	14.708
2024			14.708

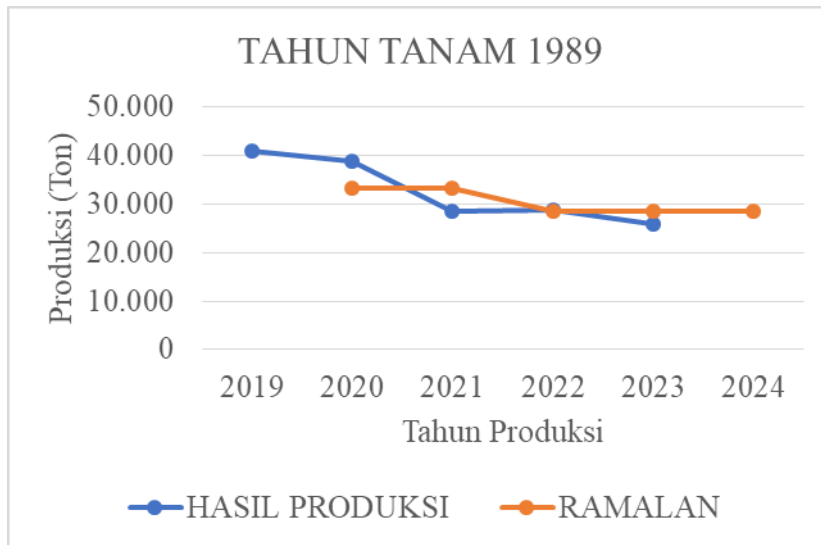
f. Tahun tanam 2018

Tahun Produksi	Hasil produksi (Ton)	FLR	Ramalan
2023	13.812	A3 → A3	13.339
2024			13.339

Tabel 17. Hasil Ramalan tahun tanam 2018

Berdasarkan data diatas dapat diketahui nilai peramalan data hasil produksi TBS di PT. Asian Agri Ukui pada tahun 2019 hingga tahun 2024 dapat dilihat pada gambar 1 hingga 6 berikut.

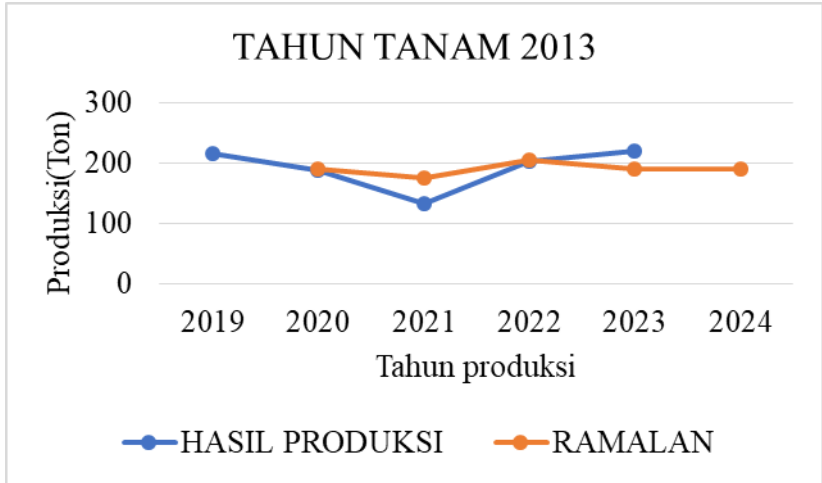
a. Tahun tanam 1989



Gambar 1. Hasil ramalan tahun tanam 1989

Pada gambar grafik diatas menunjukkan pada tahun 2024 hasil prediksi *fuzzy time series* Chen pada hasil produksi TBS di tahun tanam 1989 sebanyak 28.403 ton.

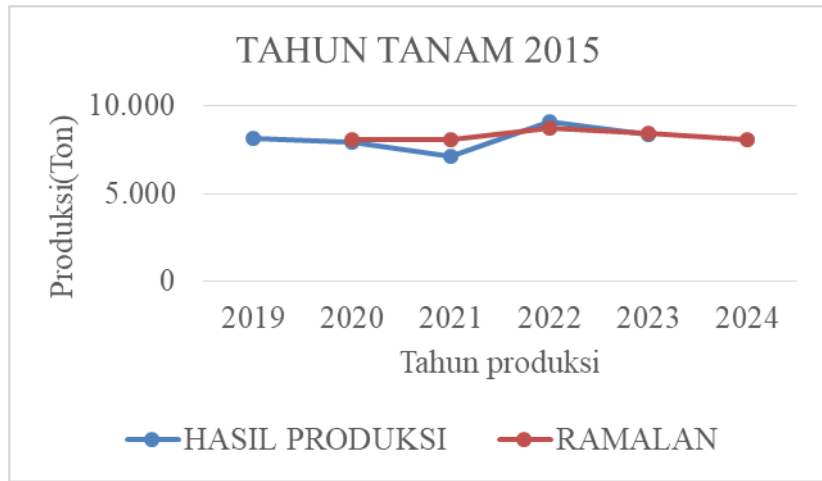
b. Tahun tanam 2013



Gambar 2. Hasil ramalan tahun tanam 2013

Pada gambar grafik diatas menunjukkan pada tahun 2024 hasil prediksi *fuzzy time series* Chen pada hasil produksi TBS di tahun tanam 2013 sebanyak 191 ton.

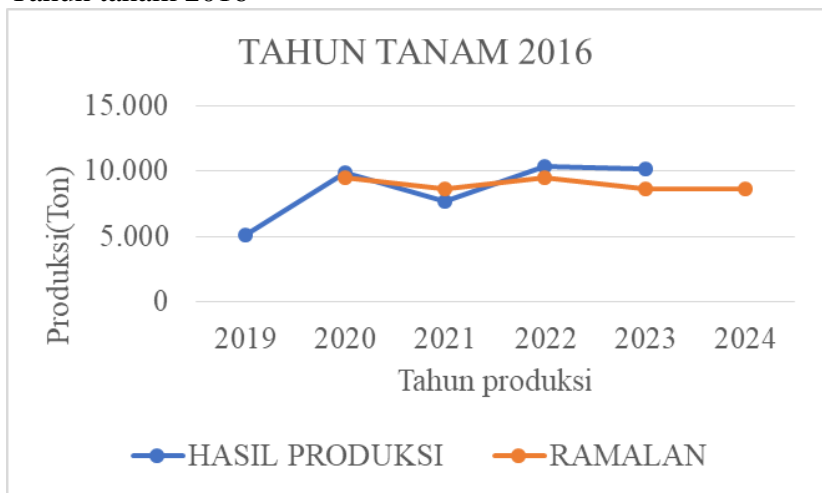
c. Tahun tanam 2015



Gambar 3. Hasil ramalan tahun tanam 2015

Pada gambar grafik diatas menunjukkan pada tahun 2024 hasil prediksi *fuzzy time series* Chen pada hasil produksi TBS di tahun tanam 2015 sebanyak 8.080 ton.

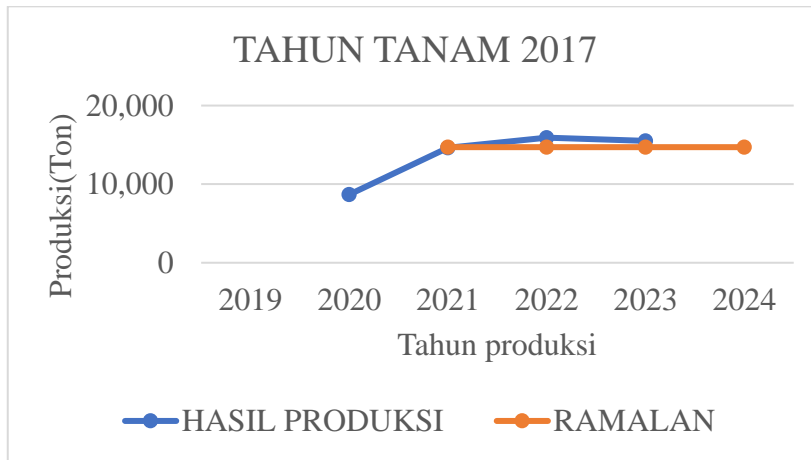
d. Tahun tanam 2016



Gambar 4. Hasil ramalan tahun tanam 2016

Pada gambar grafik diatas menunjukkan pada tahun 2024 hasil prediksi *fuzzy time series* Chen pada hasil produksi TBS di tahun tanam 2016 sebanyak 8.619 ton.

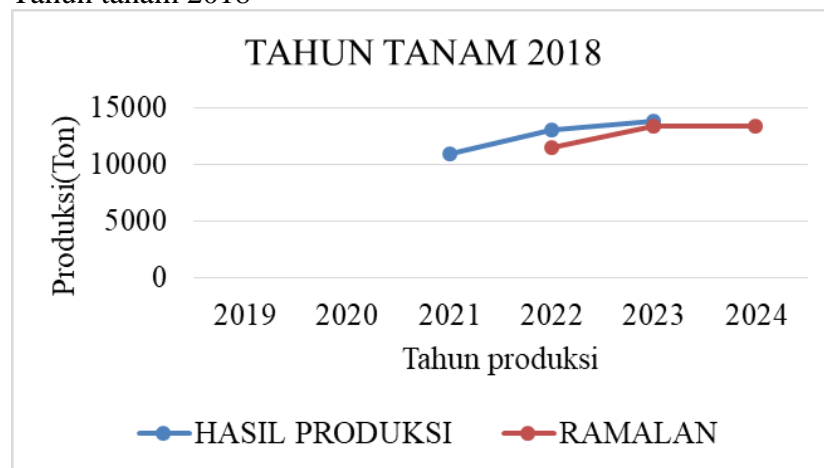
e. Tahun tanam 2017



Gambar 5. Hasil ramalan tahun tanam 2017

Pada gambar grafik diatas menunjukkan pada tahun 2024 hasil prediksi *fuzzy time series* Chen pada hasil produksi TBS di tahun tanam 2017 sebanyak 14.708 ton.

f. Tahun tanam 2018



Gambar 6. Hasil ramalan tahun tanam 2018

Hasil prediksi *Fuzzy Time Series Chen* diatas menunjukkan bahwa pada tahun 2024 hasil prediksi pada hasil produksi TBS di tahun tanam 2018 sebanyak 13.339 ton.

Prediksi hasil produksi kelapa sawit dengan menggunakan *fuzzy time series Chen* dengan data histori memiliki pola yang hampir sama dengan hasil ramalan produksi yang dibuktikan dengan  $MAPE \leq 10\%$ . Pola yang hampir sama, dapat dilihat pada tahun tanam 2015 hingga 2018.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan penerapan metode *Fuzzy Time Series* model Chen, dapat disimpulkan bahwa produksi TBS di PT. Asian Agri Ukui pada tahun 2024 dengan hasil produksi TBS untuk tanam 1989 sebanyak 24.403 ton, tahun tanam 2013 sebanyak 191 ton, tahun tanam 2015 sebanyak 8.080 ton, tahun tanam 2016 sebanyak 8.619 ton, tahun tanam 2017 sebanyak 14.708, dan tahun tanam 2018 sebanyak 13.339 ton. Semua tahun tanam memiliki nilai  $MAPE \leq 10\%$  yang tergolong dalam kategori peramalan yang sangat baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alfajriani, A., Wati, M., & Puspitasari, N. (2020). Penerapan Metode *Fuzzy Time Series* Chendan Hsu dalam Memprediksi Kunjungan Wisatawan di Museum Mulawarman. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 4(2), 144-153.
- Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS). (2023). *Kesesuaian lahan untuk perkebunan kelapa sawit*. Retrieved from <https://www.bpdp.or.id/kesesuaian-lahan-untuk-perkebunan-kelapa-sawit>.
- Evizal, R., Wibowo, L., Novpriasyah, H., Sari, R. Y., & Prasmatiwi, F. E. (2020). Keragaan agronomi tanaman kelapa sawit pada cekaman kering periodik. *Journal of Tropical Upland Resources (J. Trop. Upland Res.)*, 2(1), 64.
- Fauziah, N., Wahyuningsih, S., & Nasution, Y. N. (2016). Peramalan Menggunakan *Fuzzy Time Series* Chen (Studi Kasus: Curah Hujan Kota Samarinda). *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 4(2).
- Febriana, E. T. (2018). *Fuzzy Time Series* Chen Orde Tinggi untuk Meramalkan Jumlah Penumpang dan Kendaraan Kapal (Studi Kasus: PT ASDP Indonesia Ferry (Persero) Cabang Merak).
- Habinuddin, E. (2022). Penerapan *Fuzzy Time Series* Untuk Memprediksi Curah Hujan Kota Bandung. *Jurnal Digit: Digital of Information Technology*, 12(2), 115-122.
- Juliardi, S. E., & Fachrudin, H. T. (2022). *Penilaian Perkebunan Kelapa Sawit*. Merdeka Kreasi Group
- Khofi, A. F., Arifianto, D., & Saifudin, I. (2022). Perbandingan Model Chen Dan Model Lee Pada Metode *Fuzzy Time Series* Untuk Peramalan Harga Beras. *Jurnal Smart Teknologi*, 3(2), 140-146.
- Mawardati. (2017). *Agribisnis Perkebunan Kelapa Sawit Analisis Aspek Teknis, Manajemen dan pemasaran pada perkebunan kelapa sawit rakyat*. Sulawesi : Unimal Press.
- Novák, V., Perfilieva, I., & Dvorak, A. (2016). *Insight into Fuzzy modeling*. John Wiley & Sons.
- Pramana, M. W., Purnamasari, I., & Prangga, S. (2021). Peramalan Data Ekspor Nonmigas Provinsi Kalimantan Timur Menggunakan Metode *Weighted Fuzzy Time Series* Lee. *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori dan Aplikasi Statistika*, 14(1), 2.
- Putri, R. R., & Makhsun, A. (2019). Keakuratan Metode Black Bunch Count (BBC) Dalam Estimasi Produksi Tandan Buah Segar (TBS) Pada PT Gawi Bahadep Sawit Mekar. *Jurnal Ilmiah ESAI*, 14(2), 125–134. <https://doi.org/10.25181/esai.v14i2.2391>.
- Rahmawati, E. P. (2019). Metode *Fuzzy Time Series* Cheng dalam Memprediksi Jumlah Wisatawan di Provinsi Sumatera Barat. *Journal of Education Informatic Technology and Science*, 1(1), 11-23.
- Rizalma, AK (2022). Metode *Fuzzy Time Series* Model Chen Untuk Peramalan Nilai Ekspor Di Indonesia.
- Safitri, Y., Wahyuningsih, S., & Goejantoro, R. (2018). Peramalan Dengan Metode *Fuzzy Time Series* Markov Chain. *Ekspansional*, 9(1), 53.
- Setiani, F. E. (2019). Pengaplikasian *Fuzzy Time Series* Chen Dan *Fuzzy Time Series* Cheng Dalam Memprediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Singapura. *Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*, 10.
- Stefano, A., Endayani, S., & Fathiah, F. (2023). Metode Sensus Pokok Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Software Map Source Dan Autodesk Map. *Agrifor*, 22(1), 15-28.
- Ula, M., Perdinanta, G., Hidayat, R., & Sahputra, I. (2023). Analyze the Clustering and Predicting Results of Palm Oil Production in Aceh Utara. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 17(2), 195–206.
- Wati, M., & Puspitasari, N. (2020). Penerapan Metode *Fuzzy Time Series* Chendan Hsu dalam Memprediksi Kunjungan Wisatawan di Museum Mulawarman.