

## **PREDIKSI HARGA JUAL IKAN NILA DI WILAYAH KABUPATEN MUSI RAWAS DENGAN METODE *FUZZY TIME SERIES* (STUDI KASUS : DINAS PERIKANAN KABUPATEN MUSI RAWAS)**

M. Nur Alamsyah<sup>1</sup>, Nitha Ela Muntamah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bina Insan

Lubuklinggau, Indonesia, e-mail: [mnuralamsyah@univbinainsan.ac.id](mailto:mnuralamsyah@univbinainsan.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Bina Insan

Lubuklinggau, Indonesia, e-mail: [17030021@mhs.univbinainsan.ac.id](mailto:17030021@mhs.univbinainsan.ac.id)

---

### **ARTICLE INFO**

Article history:

Received : 17 – November - 2021

Received in revised form : 3 – Desember - 2021

Accepted : 17 – Januari - 2022

Available online : 15 – Maret - 2022

---

### **ABSTRACT**

*The problem of the research is the increase and decrease in the selling price of tilapia in the Musi Rawas district caused by certain conditions, so it is necessary to predict the selling price of tilapia in the future to monitor the stability of the selling price of tilapia in the Musi Rawas district. The study uses the Lee model Fuzzy Time Series forecasting method. The sample used in this study is data on the selling price of tilapia at the Musi Rawas district fisheries office, which is 55 data, starting from January 2017 to July 2021. The prediction of the selling price of tilapia in the Musi Rawas district using FTS Lee in August 2021 is 24.089 with a MAPE (Mean Absolute Percentage Error) value of 6,35656% and the accuracy of the prediction result is 93,64344%. It can be concluded that the Fuzzy Time Series method is very effectively used for the process of predicting a value in the future.*

**Keywords** : Prediction; fuzzy time series; tilapia price

---

Masalah pada penelitian ini adalah adanya kenaikan dan penurunan harga jual ikan Nila di wilayah Kabupaten Musi Rawas yang disebabkan oleh kondisi tertentu, sehingga perlu dilakukan prediksi harga jual ikan Nila dimasa yang akan datang untuk memantau kestabilan harga jual ikan Nila di wilayah Kabupaten Musi Rawas. Penelitian ini menggunakan metode peramalan *Fuzzy Time Series* model Lee. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga jual ikan Nila di Dinas Perikanan Kabupaten Musi Rawas sebanyak 55 data yaitu mulai dari bulan Januari 2017 sampai dengan bulan Juli 2021. Hasil prediksi harga jual ikan Nila di wilayah Kabupaten Musi Rawas menggunakan FTS Lee pada bulan Agustus 2021 adalah Rp 24.089,- dengan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 6,35656% dan ketepatan hasil prediksi sebesar 93,64344%. Dapat disimpulkan bahwa metode *Fuzzy Time Series* sangat efektif digunakan untuk proses prediksi suatu nilai di masa yang akan datang.

**Kata kunci** : Prediksi; *fuzzy time series*; harga ikan nila

### **1. PENDAHULUAN**

---

Kabupaten Musi Rawas merupakan salah satu sentra produksi ikan Nila di wilayah Sumatera Selatan. Kabupaten Musi Rawas mempunyai potensi lahan / areal budidaya yang cukup besar. Budidaya ikan dilakukan di lahan berupa Kolam Air Tenang (KAT), Kolam Air Deras (KAD), sawah, keramba, jaring apung dan kolam terpal. Berdasarkan produksi budidayanya sebagian besar produksi budidaya berasal dari kolam air tenang diikuti kolam air terpal, sawah, dan kolam air deras[1]. Harga jual ikan Nila yang ada di pasaran sangat bervariasi dari tahun ke tahun. Dinas Perikanan Kabupaten Musi Rawas mendata bahwa harga jual ikan Nila di pasaran mengalami kenaikan dan penurunan. Harga ikan Nila mengalami kenaikan atau penurunan mulai dari Rp1.000 sampai dengan Rp3.000 disebabkan atas kondisi tertentu. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memantau kestabilan harga jual ikan Nila adalah dengan melakukan prediksi harga jual ikan Nila dimasa yang akan datang. Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, tetapi berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi[2]. *Fuzzy Time Series* (FTS) adalah metode yang diperkenalkan oleh Song dan Chissom (1993) yang merupakan suatu konsep yang digunakan untuk meramalkan masalah dimana data aktual dibentuk dalam nilai-nilai linguistik. Sistem peramalan dengan metode ini bekerja dengan menangkap pola dari data historis kemudian digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang. Banyak metode FTS yang dikembangkan, diantaranya metode FTS Chen, FTS using percentage change, weighted FTS, FTS Cheng, dan FTS Lee[3].

Penelitian sebelumnya yang berjudul “Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* dengan Metode Box-Jenkins untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien Rawat Inap (Studi Kasus : Puskesmas Geyer Satu)”[4]. Dimana data yang digunakan adalah data jumlah kunjungan pasien rawat inap di Puskesmas Geyer Satu dari Januari 2013 sampai dengan Agustus 2017. Hasil prediksi diperoleh nilai ketepatan metode FTS dengan nilai MSE sebesar 38499.98 sedangkan metode Box-Jenkins diperoleh nilai MSE sebesar 91556. Hal tersebut menunjukkan metode FTS memiliki nilai ketepatan yang lebih baik daripada metode Box-Jenkins. Penelitian selanjutnya yang berjudul “Peramalan Nilai Tukar Petani Subsektor Peternakan Menggunakan *Fuzzy Time Series* Lee”[5]. Dimana data yang digunakan yaitu data Nilai Tukar Petani Subsektor Peternakan (NTPT) di Kalimantan Timur dari bulan Juli 2017 hingga Desember 2019. Hasil prediksi menunjukkan bahwa peramalan menggunakan FTS Lee pada bulan Januari 2020 adalah 110,25 dengan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 0,53428%. Nilai MAPE tersebut menunjukkan bahwa hasil peramalan dengan menggunakan metode *fuzzy time series* Lee tergolong sangat baik karena kurang dari 10%. Penelitian selanjutnya yang berjudul “Perbandingan Model Chen dan Model Lee pada Metode *Fuzzy Time Series* untuk Prediksi Harga Emas”[6]. Dimana data yang digunakan yaitu data harga emas dari tahun 2007-2012 yang didapatkan dari situs *The London Bullion Market Association* (LBMA). Prediksi data menggunakan FTS memiliki *error* dengan model Chen AFER sebesar 0,010% dan MSE 218,577, model Lee rata-rata AFER 0,0013% dan MSE 212,092. Dari hasil tersebut dapat dibuktikan metode FTS dengan model Lee menghasilkan tingkat *error* lebih rendah dibanding model Chen.

Berdasarkan penelitian tersebut, penulis melakukan prediksi terhadap harga jual ikan Nila di wilayah Kabupaten Musi Rawas dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*. Dimana data yang digunakan yaitu data harga ikan Nila yang ada di Dinas Perikanan Kabupaten Musi Rawas dari bulan Januari 2017 sampai dengan Juli 2021.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Prediksi Harga Jual

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, tetapi berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi[2].

Harga jual adalah sejumlah uang yang dibebankan atas suatu produk atau jasa, atau jumlah dari nilai yang ditukar konsumen atas manfaat-manfaat, karena memiliki atau menggunakan produk atau jasa tersebut[7].

### 2.2. *Fuzzy Time Series*

*Fuzzy time series* merupakan suatu metode peramalan data yang menggunakan prinsip-prinsip *fuzzy* dasar yang dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh yang kemudian dikembangkan oleh Song dan Chissom pada tahun 1993 untuk memecahkan permasalahan pada prediksi pendaftaran mahasiswa baru dengan data *time*

*series*. *Fuzzy time series* merupakan metode peramalan data yang menggunakan konsep *fuzzy set* sebagai dasar perhitungannya. Sistem peramalan dengan metode ini bekerja dengan menangkap pola dari data historis kemudian digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang. Prosesnya juga tidak membutuhkan suatu sistem pembelajaran dari suatu sistem yang rumit, sebagaimana yang ada pada algoritma genetika dan *neural network* sehingga mudah untuk digunakan dan dikembangkan[8][9].

Tahapan proses *Fuzzy Time Series* adalah sebagai berikut :

1. Menentukan  $U$  atau himpunan semesta pembicaraan data aktual dengan rumus berikut :

$$U = [ D_{min} - Z_1, D_{max} + Z_2 ] \quad (1)$$

dimana nilai  $Z_1$  dan  $Z_2$  adalah sembarang bilangan positif. Sedangkan,  $D_{min}$  nilai data terkecil dan  $D_{max}$  adalah nilai data terbesar.

2. Menentukan banyaknya himpunan *fuzzy* dengan langkah sebagai berikut :

- a) Menentukan panjang interval  $U$  dengan rumus sebagai berikut :

$$R = (D_{max} + Z_2) - (D_{min} - Z_1) \quad (2)$$

- b) Hitung rata-rata nilai selisih (*lag absolute*) dengan rumus sebagai berikut :

$$mean = \frac{\sum_{t=1}^{N-1} (D_{t+1} - D_t)}{N-1} \quad (3)$$

- c) Menentukan basis interval, hasil dari proses (3) dibagi 2 dengan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{mean}{2} \quad (4)$$

- d) Menentukan banyaknya himpunan *fuzzy* dengan rumus sebagai berikut :

$$n = \frac{R}{K} \quad (5)$$

3. Menghitung nilai tengah himpunan *fuzzy* dengan rumus sebagai berikut :

$$m_i = \frac{\text{Batas bawah} + \text{Batas atas}}{2} \quad (6)$$

4. Melakukan proses *fuzzifikasi*, mengubah variabel *non fuzzy* (variabel numerik) menjadi variabel *fuzzy* (variabel linguistik).

5. Membuat *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) berdasarkan data aktual. Tahap ini menentukan relasi logika *fuzzy* yaitu  $A_i \rightarrow A_j$ .  $A_i$  merupakan *current state*  $D_{(t-1)}$  dan  $A_j$  adalah *next state* pada waktu  $D_t$ .

6. Membuat *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG) model Lee, dengan cara mengelompokkan *fuzzifikasi* yang memiliki *current state* yang sama lalu dikelompokkan menjadi satu grup pada *next state*. Pada FTS Lee, semua FLR dikelompokkan menjadi FLRG yang saling berhubungan. Misal,  $A_1 : A_1 \rightarrow A_2, A_1 \rightarrow A_2$ , dan  $A_1 \rightarrow A_3$ . Dari 3 *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) dapat dikelompokkan menjadi  $A_1 \rightarrow A_2, A_2, A_3$ .

7. Menentukan *defuzzifikasi* nilai prediksi. *Defuzzifikasi* adalah mengubah *output fuzzy* yang diperoleh dari aturan-aturan logika *fuzzy* menjadi nilai tegas menggunakan nilai keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan *fuzzifikasi*. Pada tahap ini, *fuzzy output* akan diubah menjadi nilai tegas (numeris) untuk menghasilkan nilai peramalan. Aturan dalam melakukan *defuzzifikasi* pada model Lee adalah :

Aturan 1 : jika hasil *fuzzifikasi* pada periode ke  $t$  adalah  $A_j$  dan terdapat *fuzzifikasi* yang tidak mempunyai relasi logika *fuzzy*, misal  $A_i \rightarrow \emptyset$ , dimana nilai maksimum dari nilai keanggotaan  $A_i$  berada pada interval  $u_i$  dan nilai tengah  $u_i$  adalah  $m_i$ , maka hasil peramalan  $\hat{y}_t$  adalah sebagai berikut :

$$\hat{y}_t = m_i \quad (7)$$

Aturan 2 : jika hasil *fuzzifikasi* periode ke  $t$  adalah  $A_j$  dan hanya terdapat satu FLR pada FLRG, misal  $A_i \rightarrow A_j$  dimana  $A_i$  dan  $A_j$  adalah *fuzzifikasi* dan nilai maksimum dari nilai keanggotaan  $A_j$  berada pada interval  $u_j$  dan nilai tengah dari  $u_j$  adalah  $m_j$ , maka hasil peramalan  $\hat{y}_t$  adalah sebagai berikut :

$$\hat{y}_t = m_j \quad (8)$$

Aturan 3 : jika hasil *fuzzifikasi* pada periode ke  $t$  adalah  $A_j, A_k, \dots, A_l$  memiliki beberapa FLR ( $p$ ) pada FLRG, misalnya  $A_i \rightarrow A_j, A_j, A_k, A_k, \dots, A_l$  dimana  $A_j, A_j, A_k, A_k, \dots, A_l$  adalah *fuzzifikasi* dimana nilai maksimum dari nilai keanggotaan  $A_j, A_j, A_k, A_k, \dots, A_l$  berada pada interval  $u_j, u_j, u_k, u_k, \dots, u_l$  dan  $m_j, m_j, m_k, m_k, \dots, m_l$  adalah nilai tengah, maka hasil peramalan  $\hat{y}_t$  adalah sebagai berikut :

$$\hat{y}_t = \frac{2}{p} m_j + \frac{2}{p} m_k + \dots + \frac{1}{p} m_l \quad (9)$$

### 2.3. Pengukuran Ketepatan Hasil Prediksi

Pada dasarnya, pengukuran ketepatan data hasil prediksi dilakukan dengan membandingkan data hasil prediksi dengan data aktualnya untuk melihat tingkat kesalahan (*error*) yang terjadi. Semakin rendah tingkat kesalahan (*error*) pada data prediksi, maka akan semakin layak data prediksi tersebut digunakan. Ketepatan hasil prediksi dapat dihitung dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan rumus sebagai berikut :

$$MAPE = \left( \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \frac{|D_t - \hat{y}_t|}{D_t} \right) \times 100\% \quad (10)$$

$$\text{Ketepatan Hasil Prediksi} = 100\% - MAPE \quad (11)$$

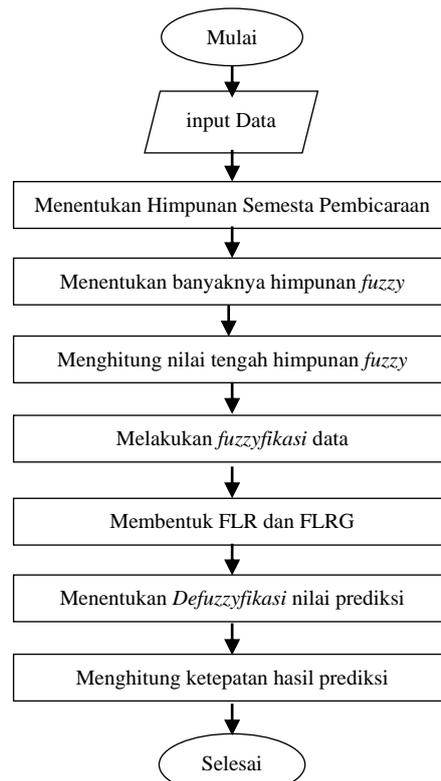
dimana :  
*MAPE* : *Mean Absolute Percentage Error*  
 N : jumlah sampel  
 $D_t$  : data waktu ke t  
 $\hat{y}_t$  : nilai peramalan periode ke t

Kriteria keakuratan MAPE adalah sebagai berikut :

- 1) Ketepatan prediksi sangat baik saat nilai MAPE < 10%.
- 2) Ketepatan prediksi baik saat nilai MAPE 10% - 20%.
- 3) Ketepatan prediksi cukup saat nilai MAPE 20% - 50%
- 4) Ketepatan prediksi tidak akurat saat nilai MAPE > 50%.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan penulis adalah penelitian yang berbentuk kuantitatif. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Perikanan Kabupaten Musi Rawas. Data tersebut merupakan data deret waktu bulanan dari bulan Januari 2017 hingga Juli 2021. *Tools* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Microsoft Excel* dan *software RStudio*. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam memprediksi harga jual ikan Nila dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*.



Gambar 1. Alur Teknik *Fuzzy Time Series*

Berikut adalah langkah-langkah dalam melakukan prediksi menggunakan metode *Fuzzy Time Series* :

- 1) Memasukkan data harga ikan Nila dari bulan Januari 2017 sampai bulan Juli 2021.
- 2) Menentukan himpunan semesta pembicaraan  $U$

- 3) Menentukan banyaknya himpunan *fuzzy*
- 4) Menghitung nilai tengah himpunan *fuzzy*
- 5) Melakukan *fuzzyfikasi* data harga ikan Nila
- 6) Membentuk *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) dan *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG)
- 7) Menentukan *defuzzyfikasi* nilai prediksi
- 8) Menghitung ketepatan hasil prediksi

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Penentuan Himpunan Semesta Pembicaraan

Data harga ikan Nila di Dinas Perikanan Kabupaten Musi Rawas pada bulan Januari 2017 sampai dengan Juli 2021 memiliki harga terendah sebesar Rp 19.000,- dan harga tertinggi sebesar Rp 25.000,-. Berdasarkan persamaan (1), nilai  $Z_1$  dan  $Z_2$  adalah sembarang bilangan positif. Peneliti menentukan  $Z_1 = 100$  dan  $Z_2 = 100$ . Berdasarkan persamaan (1), himpunan semesta pembicaraan ( $U$ ) adalah sebagai berikut :

$$U = [D_{min} - Z_1, D_{max} + Z_2]$$

$$U = [19.000 - 100, 25.000 + 100]$$

$$U = [18.900, 25.100]$$

##### 4.2 Penentuan Banyaknya Himpunan *Fuzzy*

Penentuan banyaknya himpunan *fuzzy* pada data harga ikan Nila di Dinas Perikanan Kabupaten Musi Rawas dari bulan Januari 2017 sampai dengan Juli 2021 dihitung dengan cara sebagai berikut :

- a. Menghitung panjang interval pembicaraan semesta ( $U$ ), dengan menggunakan persamaan (2), yaitu sebagai berikut :

$$R = (D_{max} + Z_2) - (D_{min} - Z_1)$$

$$R = (25.000 + 100) - (19.000 - 100)$$

$$R = 6.200$$

- b. Menghitung rata-rata selisih absolut setiap data

Rata-rata selisih absolut setiap data dicari dengan menghitung jumlah selisih absolut antara data aktual pada waktu ke  $t+1$  dengan data historis ke  $t$ . Jumlah selisih absolut data tersebut dibagi dengan banyaknya data dikurang 1.

Tabel 1. Selisih Absolut Data Aktual

No	Periode	Harga	Selisih ABS
1	Jan-17	20.000	1.000
2	Feb-17	19.000	1.000
3	Mar-17	20.000	0
....	.....	.....	.....
53	Mei-21	23.000	2.000
54	Jun-21	25.000	0
55	Jul-21	25.000	-
Jumlah			43.000

Berdasarkan Tabel 1 maka diperoleh jumlah selisih absolut data sebesar 43.000. Jumlah absolut data tersebut digunakan untuk menghitung nilai rata-rata selisih absolut setiap data. Perhitungan nilai rata-rata selisih absolut menggunakan persamaan (3), berikut perhitungannya :

$$mean = \frac{\sum_{t=1}^{N-1} (D_{t+1} - D_t)}{N-1}$$

$$mean = \frac{43.000}{55-1} = 796,296$$

- c. Menghitung basis interval himpunan *fuzzy*

Hasil rata-rata selisih absolut setiap data digunakan untuk menghitung basis interval *fuzzy* dengan menggunakan persamaan (4), berikut perhitungannya :

$$K = \frac{\text{mean}}{2}$$

$$K = \frac{796,296}{2} = 398,148 \approx 398$$

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh nilai basis interval yaitu 398,148. Nilai basis interval sebesar 398,148 dengan pembulatan panjang interval menjadi 398.

- d. Menghitung banyaknya himpunan *fuzzy*

Basis interval digunakan untuk menghitung banyaknya himpunan *fuzzy* dengan menggunakan persamaan (5), berikut perhitungannya:

$$n = \frac{R}{K}$$

$$n = \frac{6200}{398} = 15,5721 \approx 16$$

Berdasarkan perhitungan banyaknya himpunan *fuzzy*, maka diperoleh hasil banyaknya himpunan *fuzzy* sebanyak 16 himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* tersebut memiliki panjang interval yang sama yaitu 398, maka  $U = [18900, 25100]$  dipartisi menjadi 16 himpunan yang sama panjang yaitu  $u_i$  dimana  $i = 1, 2, 3, \dots, 16$ .

$$\begin{aligned} u_1 &= [18.900, 19.298] & u_9 &= [22.084, 22.482] \\ u_2 &= [19.298, 19.696] & u_{10} &= [22.482, 22.880] \\ u_3 &= [19.696, 20.094] & u_{11} &= [22.880, 23.278] \\ u_4 &= [20.094, 20.492] & u_{12} &= [23.278, 23.676] \\ u_5 &= [20.492, 20.890] & u_{13} &= [23.676, 24.074] \\ u_6 &= [20.890, 21.288] & u_{14} &= [24.074, 24.472] \\ u_7 &= [21.288, 21.686] & u_{15} &= [24.472, 24.870] \\ u_8 &= [21.686, 22.084] & u_{16} &= [24.870, 25.268] \end{aligned}$$

#### 4.3 Perhitungan Nilai Tengah Himpunan *Fuzzy*

Perhitungan nilai tengah himpunan *fuzzy* menggunakan persamaan (6).

Tabel 2. Nilai Tengah Himpunan *Fuzzy*

No	$m_i$	No	$m_i$
1	19.099	9	22.283
2	19.497	10	22.681
3	19.895	11	23.079
4	20.293	12	23.477
5	20.691	13	23.875
6	21.089	14	24.273
7	21.487	15	24.671
8	21.885	16	25.069

Berdasarkan Tabel 2 nilai tengah himpunan *fuzzy* ke-1 sampai dengan ke-16 diperoleh menggunakan persamaan (6). Berikut contoh perhitungan nilai tengah himpunan *fuzzy* ke-1 ( $m_1$ ):

$$m_1 = \frac{\text{Batas bawah} + \text{Batas atas}}{2}$$

$$m_1 = \frac{18.900 + 19.298}{2} = 19.099$$

#### 4.4 Fuzzyfikasi Data Harga Ikan Nila

Proses *fuzzyfikasi* untuk data harga ikan Nila di Dinas Perikanan Kabupaten Musi Rawas dari bulan Januari 2017 sampai dengan Juli 2021 dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 3. *Fuzzyfikasi* Data Harga Ikan Nila

No	Periode	Harga	<i>Fuzzyfikasi</i>
1	Jan-17	20.000	$A_3$
2	Feb-17	19.000	$A_1$
3	Mar-17	20.000	$A_3$
.....	.....	.....	.....
53	Mei-21	23.000	$A_{11}$
54	Jun-21	25.000	$A_{16}$
55	Jul-21	25.000	$A_{16}$

Berdasarkan Tabel 3, maka diperoleh hasil *fuzzyfikasi* data harga ikan Nila di Dinas Perikanan Kabupaten Musi Rawas dari bulan Januari 2017 sampai dengan Juli 2021. Misal, hasil *fuzzyfikasi* harga ikan Nila pada bulan Januari 2017 adalah  $A_3$ . Hasil *fuzzyfikasi* tersebut terjadi karena harga ikan Nila pada bulan Januari 2017 adalah 20.000. Nilai tersebut termasuk kedalam himpunan *fuzzy* ke-3 ( $u_3$ ) dengan interval [19.693 , 20.094]. Derajat keanggotaan maksimum yang dimiliki oleh himpunan *fuzzy* ke-3 ( $u_3$ ) terletak pada nilai *fuzzyfikasi*  $A_3$  yaitu 1. Sehingga, hasil *fuzzyfikasi* harga ikan Nila pada bulan Januari 2017 adalah  $A_3$ . *Fuzzyfikasi* pada bulan selanjutnya memiliki langkah-langkah yang sama seperti *fuzzyfikasi* pada bulan Januari 2017.

#### 4.5 Penentuan Fuzzy Logical Relationship (FLR)

Penentuan FLR melibatkan 1 data aktual yang disimbolkan dengan  $D_{(t-1)} \rightarrow D_t$ .

Tabel 4. FLR Data Harga Ikan Nila

Periode	FLR
Jan 17 $\rightarrow$ Feb 17	$A_3 \rightarrow A_1$
Feb 17 $\rightarrow$ Mar 17	$A_1 \rightarrow A_3$
Mar 17 $\rightarrow$ Apr 17	$A_3 \rightarrow A_3$
.....	.....
Apr 21 $\rightarrow$ Mei 21	$A_8 \rightarrow A_{11}$
Mei 21 $\rightarrow$ Jun 21	$A_{11} \rightarrow A_{16}$
Jun 21 $\rightarrow$ Jul 21	$A_{16} \rightarrow A_{16}$

Berdasarkan Tabel 4, maka diperoleh hasil FLR dari data harga ikan Nila. Misal, bulan Januari 2017 merupakan *current state* ( $D_{(t-1)}$ ) dengan nilai *fuzzyfikasi* adalah  $A_3$ . Bulan Februari 2017 merupakan *next state* ( $D_t$ ) dengan nilai *fuzzyfikasi*  $A_1$ . Hasil FLR yang terbentuk antara bulan Januari 2017 dengan bulan Februari 2017 adalah  $A_3 \rightarrow A_1$ . FLR pada bulan selanjutnya memiliki langkah-langkah yang sama seperti FLR pada bulan Januari 2017 dengan Februari 2017.

#### 4.6 Penentuan Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG)

FLRG dilakukan dengan cara mengelompokkan *fuzzyfikasi* yang memiliki 1 *current state* yang sama yaitu  $D_{(t-1)}$  lalu dikelompokkan menjadi satu grub pada *next state*.

Tabel 5. FLRG Data Harga Ikan Nila

Grup	Current State	Next State
1	$A_1 \rightarrow$	$A_3$
2	$A_2 \rightarrow$	$\emptyset$
3	$A_3 \rightarrow$	$A_1, (4)A_3, A_6, A_8, A_{11}$
4	$A_4 \rightarrow$	$\emptyset$
5	$A_5 \rightarrow$	$\emptyset$
6	$A_6 \rightarrow$	$A_6, A_8$
7	$A_7 \rightarrow$	$\emptyset$
8	$A_8 \rightarrow$	$A_3, (15)A_8, (2)A_{11}, (3)A_{16}$
9	$A_9 \rightarrow$	$\emptyset$
10	$A_{10} \rightarrow$	$\emptyset$
11	$A_{11} \rightarrow$	$A_3, (3)A_{11}, A_{13}, (2)A_{16}$
12	$A_{12} \rightarrow$	$\emptyset$
13	$A_{13} \rightarrow$	$A_{11}, A_{13}$
14	$A_{14} \rightarrow$	$\emptyset$
15	$A_{15} \rightarrow$	$\emptyset$
16	$A_{16} \rightarrow$	$(4)A_8, (8)A_{16}$

Berdasarkan Tabel 5, semua FLR yang terbentuk pada Tabel 4 dikelompokkan menjadi FLRG yang saling berhubungan. Misal, FLRG yang terbentuk pada Grup 11 pada Tabel 6 adalah  $A_{11} \rightarrow A_3, A_{11} \rightarrow A_{11}, A_{11} \rightarrow A_{11}, A_{11} \rightarrow A_{11}, A_{11} \rightarrow A_{13}, A_{11} \rightarrow A_{16}, A_{11} \rightarrow A_{16}$ . 7 Fuzzy Logical Relationship (FLR) tersebut dikelompokkan menjadi satu FLRG yaitu  $A_{11} \rightarrow A_3, (3)A_{11}, A_{13}, (2)A_{16}$ . FLRG pada grup selanjutnya memiliki langkah-langkah yang sama seperti FLRG pada grup 11.

#### 4.7 Defuzzyfikasi Nilai Prediksi dan Nilai MAPE

Defuzzyfikasi dilakukan dengan mengikuti 3 aturan defuzzyfikasi FTS model Lee. Berdasarkan pembentukan FLRG pada Tabel 5 maka diperoleh 16 grup. Hasil defuzzyfikasi nilai prediksi dari 16 grup yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Defuzzyfikasi Nilai Prediksi

Grup	FLRG	Persamaan	Prediksi
1	$A_1 \rightarrow A_3$	8	$A_1 = 19.895$
2	$A_2 \rightarrow \emptyset$	7	$A_2 = 19.497$
...	.....	.....	.....
14	$A_{14} \rightarrow \emptyset$	7	$A_{14} = 24.273$
15	$A_{15} \rightarrow \emptyset$	7	$A_{15} = 24.671$
16	$A_{16} \rightarrow (4)A_8, (9)A_{16}$	9	$A_{16} = \frac{4}{13} \times 21.885 + \frac{9}{13} \times 25.069 = 24.089$

Berdasarkan Tabel 6, nilai prediksi dari FLRG grup ke 1 adalah 19.893. Nilai tersebut diperoleh karena FLR yang terbentuk pada FLRG ke 1 hanya 1 yaitu  $A_1 \rightarrow A_3$ . Sehingga, defuzzyfikasi nilai prediksi

**PREDIKSI HARGA JUAL IKAN NILA DI WILAYAH KABUPATEN MUSI RAWAS DENGAN METODE FUZZY TIME SERIES (Nitha Ela Muntamah<sup>1</sup>)**

dari FLRG grub ke 1 menggunakan persamaan (8). Berdasarkan persamaan tersebut, nilai prediksi didasarkan pada nilai tengah  $u_i$  yang memiliki derajat keanggotaan tertinggi didalam  $A_3$ . Derajat keanggotaan tertinggi pada  $u_3$  dan nilai tengah  $u_3$  adalah 19.893. *Defuzzyfikasi* pada grub selanjutnya memiliki langkah-langkah yang sama seperti *defuzzyfikasi* pada grub 1.

Nilai prediksi akhir untuk data harga ikan Nila pada bulan Januari 2017 sampai dengan Juli 2021 diperoleh dari hasil *defuzzyfikasi* grub FLRG pada Tabel 6. Misal, perhitungan prediksi pada bulan Februari 2017 ( $D_t$ ) memiliki *current state* ( $D_{t-1}$ ) yaitu bulan Januari 2017. Berdasarkan Tabel 3, *fuzzyfikasi* bulan Februari 2017 adalah  $A_1$  dan *fuzzyfikasi* bulan Januari 2017 adalah  $A_3$ . Berdasarkan Tabel 4, hasil *fuzzyfikasi* tersebut membentuk FLR  $A_3 \rightarrow A_1$ . Berdasarkan Tabel 6, hasil FLR tersebut termasuk kedalam *defuzzyfikasi* grub FLRG ke 3 dengan hasil prediksi sebesar 20.593. Sehingga, hasil prediksi bulan Februari 2017 adalah 20.593.

Tabel 7. Hasil Defuzzyfikasi Nilai Prediksi Harga Ikan Nila

No	Periode	Aktual	Prediksi
1	Jan-17	20.000	-
2	Feb-17	19.000	20.592
3	Mar-17	20.000	19895
...	.....	.....	.....
53	Mei-21	23.000	22.359
54	Jun-21	25.000	23.306
55	Jul-21	25.000	24.089

Nilai prediksi satu bulan kedepan yaitu bulan Agustus 2021 dapat dihitung dengan mencari FLRG yang terbentuk. Sebelum mencari FLRG yang terbentuk, terlebih dahulu menentukan *fuzzyfikasi* bulan Juli 2021 ( $D_{t-1}$ ). Berdasarkan Tabel 3, nilai *fuzzyfikasi* bulan Juli 2021 ( $D_{t-1}$ ) adalah  $A_{16}$ . Berdasarkan Tabel 6, hasil tersebut termasuk ke dalam *defuzzyfikasi* grub FLRG ke 16 dengan hasil prediksi sebesar 24.089. Sehingga, hasil prediksi pada bulan Agustus 2021 adalah 24.089.

Langkah selanjutnya menghitung nilai MAPE hasil prediksi. Nilai MAPE pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan persamaan (10).

Tabel 8. Perhitungan Nilai MAPE dari Hasil Prediksi

No	Periode	Aktual	Prediksi	MAPE
1	Jan-17	20.000	-	-
2	Feb-17	19.000	20.592	0,0837
3	Mar-17	20.000	19.895	0,0052
...	.....	.....	.....	.....
54	Jun-21	25.000	23.306	0,0677
55	Jul-21	25.000	24.089	0,0364

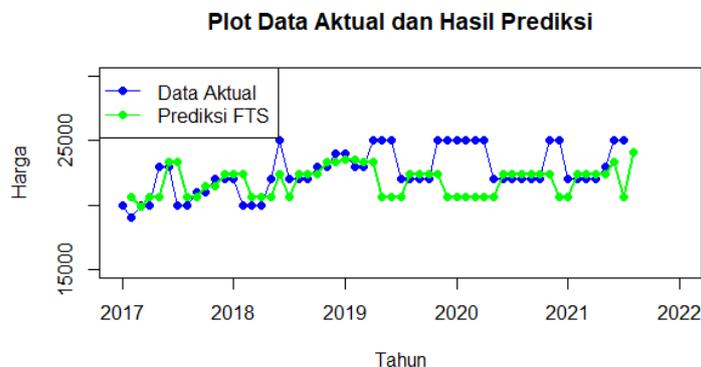
$$\sum \frac{|D_t - \hat{y}_t|}{D_t} \quad 3,4325$$

$$MAPE = \left( \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \frac{|D_t - \hat{y}_t|}{D_t} \right) \times 100\% \quad 6,3565\%$$

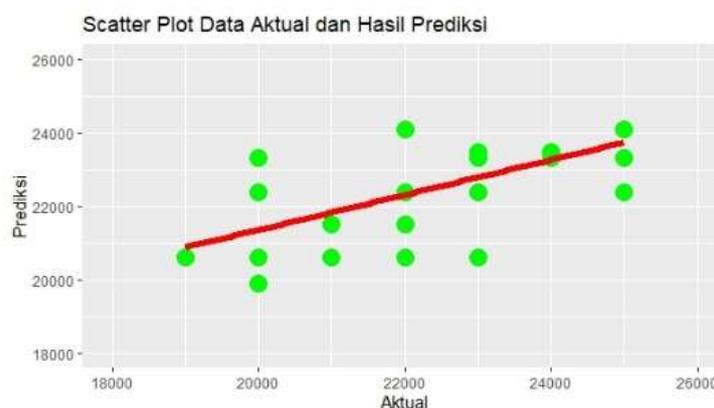
Berdasarkan perhitungan nilai MAPE pada Tabel 8, diperoleh Nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 6,3565%. Nilai MAPE tersebut menunjukkan bahwa hasil prediksi Harga jual

Ikan Nila di wilayah Kabupaten Musi Rawas dengan menggunakan *Fuzzy Time Series* model Lee adalah sangat baik karena kurang dari 10%, dan ketepatan hasil prediksi dihitung menggunakan persamaan (11) diperoleh hasil sebesar 93,6434%.

Berikut grafik dan *scatter plot* perbandingan antara data aktual dan hasil prediksi harga ikan Nila di wilayah Kabupaten Musi Rawas.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi



Gambar 3. *Scatter plot* Data Aktual dan Hasil Prediksi

Berdasarkan gambar 2, dapat dilihat bahwa *plot* hasil prediksi cenderung mendekati *plot* data aktual. Artinya, prediksi tersebut masih berada pada interval yang cukup berdekatan. Sedangkan pada gambar 3, dapat dilihat bahwa *Scatter plot* yang dihasilkan dari variabel Aktual dan variabel Prediksi memiliki hubungan yang positif. Hal ini dapat dilihat dari garis linear yang dihasilkan yaitu semakin meningkat atau naik. Peningkatan yang terjadi pada variabel Aktual juga diikuti peningkatan pada variabel Prediksi, dan jika variabel Aktual mengalami penurunan maka variabel prediksi juga mengalami penurunan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian dan analisis prediksi harga jual ikan Nila dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut bahwa hasil prediksi harga jual ikan Nila di wilayah Kabupaten Musi Rawas pada periode berikutnya yaitu bulan Agustus 2021 dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* model Lee adalah sebesar Rp 24.089,-. Nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dari hasil prediksi harga jual ikan Nila di wilayah Kabupaten Musi Rawas dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* model Lee adalah sebesar 6,3565%. Nilai MAPE tersebut menunjukkan bahwa hasil prediksi harga jual ikan Nila di wilayah Kabupaten Musi Rawas dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* tergolong sangat baik karena kurang dari 10%. Sedangkan ketepatan hasil prediksi atau tingkat akurasi sebesar 93,6434%. Hal itu menunjukkan bahwa Metode *Fuzzy Time Series* model Lee sangat efektif digunakan pada proses prediksi suatu nilai dimasa yang akan datang.

**PREDIKSI HARGA JUAL IKAN NILA DI WILAYAH KABUPATEN MUSI RAWAS DENGAN METODE  
FUZZY TIME SERIES (Nitha Ela Muntamah<sup>1</sup>)**

**6. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] M. Rawas, S. Selatan, E. Nugroho, L. Emawati, I. Ardi, and D. Radona, “Potensi pengembangan budi daya ikan nila skala industri,” pp. 189–196, 2014.
- [2] Herdianto, *Prediksi Kerusakan Motor Induksi Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation*. Medan: Universitas Sumatera Utara, 2013.
- [3] S. Kusumadewi and H. Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [4] W. Sulistijanti, “Perbandingan Metode Fuzzy Time Series dengan Metode Box-Jenkins untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien Rawat Inap ( Studi Kasus : Puskesmas Geyer Satu ),” pp. 61–73, 2018.
- [5] M. Muhammad *et al.*, “Peramalan Nilai Tukar Petani Subsektor Peternakan Menggunakan Fuzzy Time Series Lee,” vol. 3, no. 1, pp. 1–15, 2021.
- [6] L. Handayani, D. Anggriani, and J. Pseudocode, “PERBANDINGAN MODEL CHEN DAN MODEL LEE PADA METODE FUZZY TIME SERIES UNTUK PREDIKSI HARGA EMAS,” pp. 28–36, 2015.
- [7] K. Phillip and K. L. Keller, *Manajemen Pemasaran*, Edisi 13. Jakarta: Erlangga, 2009.
- [8] S. Berutu, “Peramalan Penjualan Dengan Metode Fuzzy Time Series Ruey Chyn Tsaur,” Universitas Diponegoro, Semarang, 2013.
- [9] Robandi, *Desain Sistem Tenaga Modern Optimasi Logika Fuzzy Algoritma Genetika*. Yogyakarta: Andi, 2006.