

Penerapan Metode *Fuzzy Time Series* Model Lee pada Peramalan Jumlah Pendaftaran Siswa SMA Negeri 1 Senayang Kepulauan Riau

Regina Maulisya*, Nur Azizah Komara Rifai

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

* reginamaulisya11@gmail.com, azizah_kr@yahoo.com

Abstract. The Fuzzy Time Series method was first developed by Song and Chissom in 1993 which is a data forecasting method using the concept of fuzzy sets as the basis for calculation, the forecasting system by capturing patterns from past data is then used to project future data. In 1996, Chen found that the model had a poor error rate so he refined the model. Then in 2009, Lee found a model better than Chen's model with the least error rate. There are several schools that have an increasing or decreasing number of prospective students, as well as at SMA Negeri 1 Senayang. The purpose of this study was to obtain the results of forecasting the number of enrollments of SMA Negeri 1 Senayang students for the next period using Lee's Fuzzy Time Series model with sturgess rules and calculating the error rate of forecasting results. This study used data on the number of enrollments of SMA Negeri 1 Senayang students for the period 2002/2003 to 2022/2023 as many as 21 data. The forecasting results for the 2023/2024 period using Lee's Fuzzy Time Series model are 48 students with a forecasting result error rate of 13.9883 or 14% with good forecasting model criteria and can be used for forecasting the next period.

Keywords: *Fuzzy Time Series, Lee Model, Forecasting.*

Abstrak. Metode *Fuzzy Time Series* pertama kali dikembangkan oleh Song dan Chissom pada tahun 1993 yang merupakan metode peramalan data menggunakan konsep himpunan *fuzzy* sebagai dasar perhitungan, sistem peramalannya dengan menangkap pola dari data masa lampau kemudian digunakan untuk memproyeksi data yang akan datang. Pada tahun 1996, Chen menemukan bahwa model tersebut mempunyai tingkat kesalahan yang kurang baik sehingga ia menyempurnakan modelnya. Kemudian tahun 2009, Lee menemukan model yang lebih baik dari model Chen dengan tingkat kesalahan paling kecil. Terdapat beberapa sekolah yang mempunyai jumlah calon siswa yang mengalami peningkatan maupun penurunan, begitu pun di SMA Negeri 1 Senayang. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan hasil peramalan jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang untuk satu periode berikutnya menggunakan *Fuzzy Time Series* model Lee dengan aturan *sturgess* serta menghitung tingkat kesalahan hasil peramalan. Penelitian ini menggunakan data jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang periode 2002/2003 sampai 2022/2023 sebanyak 21 data. Hasil peramalan untuk periode 2023/2024 dengan menggunakan *Fuzzy Time Series* model Lee yaitu sebesar 48 siswa dengan tingkat kesalahan hasil peramalan sebesar 13.9883 atau 14% dengan kriteria model peramalan baik dan dapat digunakan untuk peramalan periode berikutnya.

Kata Kunci: *Fuzzy Time Series, Model Lee, Peramalan..*

A. Pendahuluan

Dalam melakukan peramalan, terdapat berbagai macam metode yang dapat digunakan seperti *Exponential Smoothing*, *ARIMA (Autogressive Integreted Moving Average)*, *SARIMA (Seasonal Autogressive Integreted Moving Average)*, *Moving Average* dan sebagainya (Susilawati & Sunendiari, 2022). Metode-metode tersebut memiliki kelemahan seperti membutuhkan banyak data historis dan mempunyai asumsi tertentu yang harus dipenuhi. Adapun metode yang terus berkembang untuk mengatasi kelemahan tersebut yaitu metode *Fuzzy Time Series* [10].

Fuzzy Time Series (FTS) adalah peramalan data menggunakan himpunan *fuzzy* sebagai dasar pemodelan peramalan. Dalam melakukan peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series*, penentuan interval ditentukan pada awal proses perhitungan. Pada penentuan interval tersebut sangat berpengaruh dalam pembentukan *fuzzy relationship* yang tentunya memberikan dampak pada perbedaan hasil perhitungan peramalan. Oleh karena itu, penentuan interval tersebut harus tepat untuk digunakan (Fatmawati & Rifai, 2023). Salah satu penentuan interval yaitu dengan aturan *sturgess*, karena menurut hasil penelitian yang sudah dilakukan, penentuan banyak kelas interval dengan menerapkan aturan *sturgess* memiliki hasil peramalan yang lebih akurat bila dibandingkan dengan metode lain [1].

Metode *Fuzzy Time Series* pertama kali dikembangkan oleh Song dan Chissom pada tahun 1993. Model Song dan Chissom ini pernah digunakan pada peramalan jumlah pendaftaran siswa dan juga untuk meramalkan cuaca (Inas Azizah, 2022). Akan tetapi, Chen (1996) menemukan bahwa model tersebut mempunyai tingkat kesalahan yang kurang baik sehingga ia menyempurnakan modelnya. Kemudian pada tahun 2009, Lee menemukan model yang lebih baik dari model Chen dengan tingkat kesalahan paling kecil. Model Lee tersebut dapat digunakan untuk peramalan yang bersifat jangka pendek dengan pola data yang stasioner maupun nonstasioner [9].

Menurut Herjanto (2010) keputusan penting yang dilakukan dalam sekolah salah satunya ialah dengan meningkatkan atau mempertahankan kualitas pelayanan sekolah untuk masa yang akan datang. Salah satu kualitasnya seperti proses pembelajaran. Pada proses ini dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti keseimbangan antara jumlah siswa dan guru, serta jumlah siswa setiap kelasnya. Jika hal tersebut tidak seimbang maka dikhawatirkan dapat mengganggu proses pembelajaran [6].

Berdasarkan TribunBatam.id, di SMPN 36 Batam Provinsi Kepulauan Riau terdapat 127 calon siswa baru yang jumlahnya meningkat dari tahun sebelumnya, sehingga harus menambahkan satu ruang kelas lagi yang mana ruang laboratorium terpaksa dijadikan untuk ruang kelas, sedangkan di kota lain yaitu di Bintan jumlah calon siswanya terus menurun sehingga terdapat beberapa ruangan kelas yang kosong. Begitu pun di SMA Negeri 1 Senayang yang mempunyai skala peminat yang kadang mengalami peningkatan atau penurunan. Hal ini bisa diatasi jika manajemen sekolah menerapkan peramalan terhadap jumlah pendaftaran siswa karena peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Analisis peramalan adalah proses memperkirakan suatu keadaan di masa mendatang berdasarkan data-data masa lampau dan dibutuhkan suatu data time series atau data runtun waktu [8].

Berdasarkan uraian di atas, maka identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana hasil peramalan jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang untuk satu periode berikutnya menggunakan *Fuzzy Time Series* model Lee dengan aturan *sturgess*? serta berapa tingkat kesalahan hasil peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series* model Lee dengan aturan *sturgess* dalam meramalkan jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang?. Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan hasil peramalan jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang untuk satu periode berikutnya menggunakan *Fuzzy Time Series* model Lee dengan aturan *sturgess*.
2. Menghitung tingkat kesalahan hasil peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series* model Lee dengan aturan *sturgess* dalam meramalkan jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang.

B. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini jenis data yaitu data kuantitatif yang merupakan data penelitian berbentuk angka, dan dapat dilakukan analisis. Untuk sumber data menggunakan data sekunder yang diperoleh dari sekolah SMA Negeri 1 Senayang. Data yang digunakan adalah data jumlah pendaftaran siswa pada tahun ajaran 2002/2003 sampai 2022/2023 sebanyak 21 data.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif untuk mengetahui gambaran umum dari data jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang. Kemudian metode *Fuzzy Time Series* model Lee untuk meramalkan jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang pada periode berikutnya, serta tingkat kesalahan peramalan akan dihitung menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Adapun langkah-langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu:

1. Melakukan analisis deskriptif berupa plot untuk mengetahui pola data
2. Menentukan himpunan semesta

Pada tahap ini, akan dicari nilai minimum dan nilai maksimum dari data aktual.

$$U = [D_{min}, D_{max}] \tag{1}$$

Dimana D_{min} yaitu nilai minimum dan D_{max} yaitu nilai maksimum.

3. Menentukan banyaknya himpunan *fuzzy*

Menghitung banyak kelas interval

Perhitungan ini akan menggunakan aturan *sturgess* dengan rumus :

$$K = 1 + 3,3 * \log n \tag{2}$$

K adalah banyak kelas interval yang terbentuk dan n adalah banyak data.

Menghitung panjang kelas interval

Panjang kelas interval dengan membagi data berdasarkan banyak kelas interval, dengan rumus yaitu :

$$\text{Panjang Kelas Interval} = \frac{\text{Data Maximum} - \text{Data Minimum}}{\text{Banyak Kelas Interval}} \tag{3}$$

Nilai tengah himpunan *fuzzy*

$$m_i = \frac{(\text{Batas bawah } u_i + \text{Batas atas } u_i)}{2} \tag{4}$$

Dimana m_i adalah nilai tengah.

Setelah didapatkan hasil dari banyak kelas interval dan panjang kelas interval akan ditentukan himpunan *fuzzy* (u_i), dimana himpunan *fuzzy* (u_i) dibentuk dari banyaknya kelas interval dengan batasnya dari panjang kelas interval. Kemudian akan dihitung nilai tengah (m_i) dari nilai interval u_i .

4. Mendefinisikan nilai keanggotaan himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan dari himpunan *fuzzy* u_i disederhanakan dengan nilai antara 0, 0.5, dan 1, dimana $1 \leq i \leq n$ dengan ukuran matrik $n \times n$ di mana n merupakan nilai dari banyaknya kelas interval [11]. Matriks dari pendefinisian derajat keanggotaan himpunan *fuzzy* terhadap A_i dapat dilihat pada Tabel 1 :

$$\mu_{A_i}(u_i) = \begin{cases} 1 & \text{jika } i = j \\ 0.5 & \text{jika } i = j - 1 \text{ atau } i = j + 1 \\ 0 & \text{yang lainnya} \end{cases} \tag{5}$$

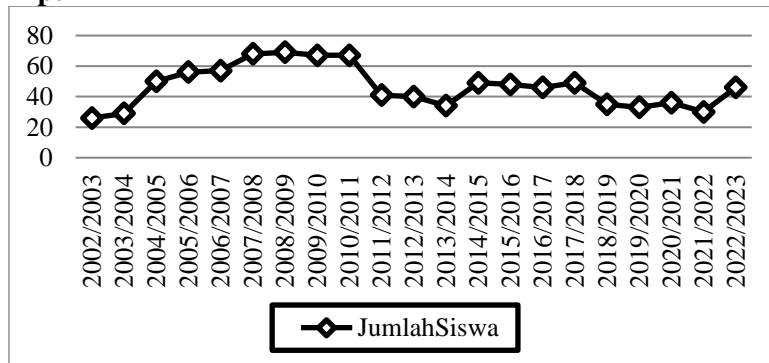
Tabel 1. Matriks Pendefinisian Himpunan *Fuzzy*

| | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| $j \backslash i$ | 1 | 2 | 3 | ... | n |
| 1 | 1 | 0.5 | 0 | ... | 0 |
| 2 | 0.5 | 1 | 0.5 | ... | 0 |
| 3 | 0 | 0.5 | 1 | ... | 0 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| n | 0 | 0 | 0 | ... | 1 |

Tabel 2. Kriteria keakuratan MAPE

| Kriteria Peramalan | Batas Persentase MAPE |
|------------------------|-----------------------|
| Peramalan sangat baik | MAPE < 10% |
| Peramalan baik | MAPE antara 10% - 20% |
| Peramalan cukup baik | MAPE antara 20% - 50% |
| Peramalan tidak akurat | MAPE > 50% |

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan
Statistika Deskriptif



Gambar 1. Diagram Garis Jumlah Siswa SMA Negeri 1 Senayang

Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan pola data jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang pada tahun ajaran 2002/2023 sampai 2022/2023 mengalami kenaikan dan penurunan. Dapat diketahui jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang paling sedikit sebesar 26 siswa, sedangkan untuk jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang paling banyak adalah sebesar 69 siswa. Adapun rata-rata jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang pada tahun ajaran 2002/2003 sampai 2022/2023 yaitu sebesar 46.4762 dapat dibulatkan menjadi 47 orang dengan standar deviasinya sebesar 13.2544.

Tabel 3. Deskriptif Data Jumlah Siswa SMA Negeri 1 Senayang Periode 2002/2003 sampai 2022/2023

| | |
|------------------------|---------|
| <i>Min</i> | 26 |
| <i>Max</i> | 69 |
| <i>Mean</i> | 46.4762 |
| <i>Standar Deviasi</i> | 13.2544 |

Data Jumlah Siswa

Tabel 4. Data Jumlah pendaftaran Siswa SMA Negeri 1 Senayang Periode 2002/2003 sampai 2022/2023

| Periode | Jumlah Siswa | Periode | Jumlah Siswa |
|-----------|--------------|-----------|--------------|
| 2002/2003 | 26 | 2013/2014 | 34 |
| 2003/2004 | 29 | 2014/2015 | 49 |
| 2004/2005 | 50 | 2015/2016 | 48 |
| 2005/2006 | 56 | 2016/2017 | 46 |
| 2006/2007 | 57 | 2017/2018 | 49 |
| 2007/2008 | 68 | 2018/2019 | 35 |

| Periode | Jumlah Siswa |
|-----------|--------------|
| 2008/2009 | 69 |
| 2009/2010 | 67 |
| 2010/2011 | 67 |
| 2011/2012 | 41 |
| 2012/2013 | 40 |

| Periode | Jumlah Siswa |
|-----------|--------------|
| 2019/2020 | 33 |
| 2020/2021 | 36 |
| 2021/2022 | 30 |
| 2022/2023 | 46 |

Sumber : SMA Negeri 1 Senayang

Menentukan Himpunan Semesta (*Universe of Discourse*)

Dari data jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang pada Tabel 4. diketahui nilai minimum dari data tersebut adalah 26 dan nilai maksimumnya adalah 69, dengan menggunakan Persamaan (1) diperoleh nilai dari himpunan semesta $U = [26, 69]$.

Menentukan Banyak dan Panjang Kelas Interval

Banyak interval akan digunakan aturan *sturgess* pada Persamaan (2), maka didapatkan banyak kelas interval sebagai berikut.

$$K = 1 + 3,3 \times \log n = 1 + 3.3 \times \log (21) = 5.3633 \approx 5$$

Sehingga banyak kelas interval yang digunakan yaitu 5 interval. Kemudian setelah banyak interval didapatkan, maka akan dihitung panjang kelas interval menggunakan Persamaan (3) :

$$\text{Panjang Kelas Interval} = \frac{\text{Data Maximum} - \text{Data Minimum}}{\text{Banyak Kelas Interval}} = \frac{69 - 26}{5} = 8.6 \approx 9$$

Sehingga, didapatkan hasil dari panjang kelas interval sebesar 9.

Menentukan Himpunan *Fuzzy*

Setelah didapatkan hasil dari banyak kelas interval yaitu 5 interval dan panjang intervalnya yaitu 9, akan dibagi data menjadi 5 interval dengan himpunan *fuzzy* yang terbentuk yaitu u_1, u_2, u_3, u_4 dan u_5 , serta akan dihitung nilai tengah (m_i) dari nilai interval u_i dengan menggunakan Persamaan (4). Maka himpunan *fuzzy* yang terbentuk adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} u_1 &= [26, 34] & m_1 &= 30 \\ u_2 &= [35, 43] & m_2 &= 39 \\ u_3 &= [44, 52] & m_3 &= 48 \\ u_4 &= [53, 61] & m_4 &= 57 \\ u_5 &= [62, 70] & m_5 &= 66 \end{aligned}$$

Mendefinisikan Nilai Keanggotaan Himpunan *Fuzzy*

Nilai keanggotaan himpunan *fuzzy* bahwa A_i berada diantara 0, 0.5, 1 dimana $1 \leq i \leq 5$, adapun 5 merupakan banyak kelas interval, dengan menggunakan Persamaan (5) diperoleh bentuk matriks dari pendefinisian himpunan *fuzzy* sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Matriks Pendefinisian Himpunan *Fuzzy*

| $j \backslash i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0.5 | 1 | 0.5 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 1 |

Pada matriks tersebut akan menghasilkan pendefinisian himpunan *fuzzy* berdasarkan pada Persamaan (6) yaitu :

$$\mu_{A_1}(u_i) = 1/u_1 + 0.5/u_2 + 0/u_3 + 0/u_4 + 0/u_5$$

$$\begin{aligned} \mu_{A_2}(u_i) &= 0.5/u_1 + 1/u_2 + 0.5/u_3 + 0/u_4 + 0/u_5 \\ \mu_{A_3}(u_i) &= 0/u_1 + 0.5/u_2 + 1/u_3 + 0.5/u_4 + 0/u_5 \\ \mu_{A_4}(u_i) &= 0/u_1 + 0/u_2 + 0.5/u_3 + 1/u_4 + 0.5/u_5 \\ \mu_{A_5}(u_i) &= 0/u_1 + 0/u_2 + 0/u_3 + 0.5/u_4 + 1/u_5 \end{aligned}$$

Menentukan Fuzzy Logical Relationship (FLR)

Pada data jumlah pendaftaran siswa tahun ajaran 2002/2003 sebanyak 26 termasuk fuzifikasi A_1 , karena data tersebut berada pada interval [26, 34] dan seterusnya. Kemudian menentukan FLR atau relasi *fuzzy* berdasarkan hasil dari fuzifikasi. Adapun hasil dari FLR atau relasi *fuzzy* sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Fuzzy Logical Relationship (FLR)

| Periode | Jumlah Siswa | Fuzifikasi (D) | $F(i) = A_i$ LHS | $F(i + 1) = A_j$ RHS | $A_i \rightarrow A_j$ (FLR) |
|-----------|--------------|----------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 2002/2003 | 26 | A_1 | | A_1 | |
| 2003/2004 | 29 | A_1 | A_1 | A_1 | $A_1 \rightarrow A_1$ |
| 2004/2005 | 50 | A_3 | A_1 | A_3 | $A_1 \rightarrow A_3$ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 2020/2021 | 36 | A_2 | A_1 | A_2 | $A_1 \rightarrow A_2$ |
| 2021/2022 | 30 | A_1 | A_2 | A_1 | $A_2 \rightarrow A_1$ |
| 2022/2023 | 46 | A_3 | A_1 | A_3 | $A_1 \rightarrow A_3$ |

Menentukan Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG)

Penentuan *Fuzzy Logical Relationship* (FLRG) dapat berdasarkan hasil dari FLR yang telah diperoleh sebelumnya, caranya dengan mengelompokkan setiap A_i pada FLR yang sama setelah itu digabungkan kedalam satu grup. Berikut ini hasil dari FLRG :

Tabel 7. Hasil FLRG Model Lee

| Group | $A_i \rightarrow A_{j1}, A_i \rightarrow A_{j2}$ | FLRG |
|-------|---|---|
| 1 | $A_1 \rightarrow A_1, A_1 \rightarrow A_2, A_1 \rightarrow A_3, A_1 \rightarrow A_3, A_1 \rightarrow A_3$ | $A_1 \rightarrow A_1, A_2, A_3, A_3, A_3$ |
| 2 | $A_2 \rightarrow A_1, A_2 \rightarrow A_1, A_2 \rightarrow A_1, A_2 \rightarrow A_2$ | $A_2 \rightarrow A_1, A_1, A_1, A_2$ |
| 3 | $A_3 \rightarrow A_2, A_3 \rightarrow A_3, A_3 \rightarrow A_3, A_3 \rightarrow A_3, A_3 \rightarrow A_4$ | $A_3 \rightarrow A_2, A_3, A_3, A_3, A_4$ |
| 4 | $A_4 \rightarrow A_4, A_4 \rightarrow A_5$ | $A_4 \rightarrow A_4, A_5$ |
| 5 | $A_5 \rightarrow A_2, A_5 \rightarrow A_5, A_5 \rightarrow A_5, A_5 \rightarrow A_5$ | $A_5 \rightarrow A_2, A_5, A_5, A_5$ |

Defuzifikasi

Jika dilihat dari hasil FLRG akan digunakan aturan 2 pada proses defuzifikasi yang mana menggunakan Persamaan (8), berikut ini adalah hasil peramalan menggunakan defuzifikasi :

Tabel 8. Defuzifikasi *Fuzzy Time Series*

| A_i | FLRG | m_i | \hat{y}_t |
|-------|---------------------------|-------|--|
| A_1 | A_1, A_2, A_3, A_3, A_3 | 30 | $(1/5)(30) + (1/5)(39) + (3/5)(48) = 43$ |
| A_2 | A_1, A_1, A_1, A_2 | 39 | $(3/4)(30) + (1/4)(39) = 32$ |
| A_3 | A_2, A_3, A_3, A_3, A_4 | 48 | $(1/5)(39) + (3/5)(48) + (1/5)(57) = 48$ |
| A_4 | A_4, A_5 | 57 | $(57 + 66)/2 = 62$ |
| A_5 | A_2, A_5, A_5, A_5 | 66 | $(1/4)(39) + (3/4)(66) = 59$ |

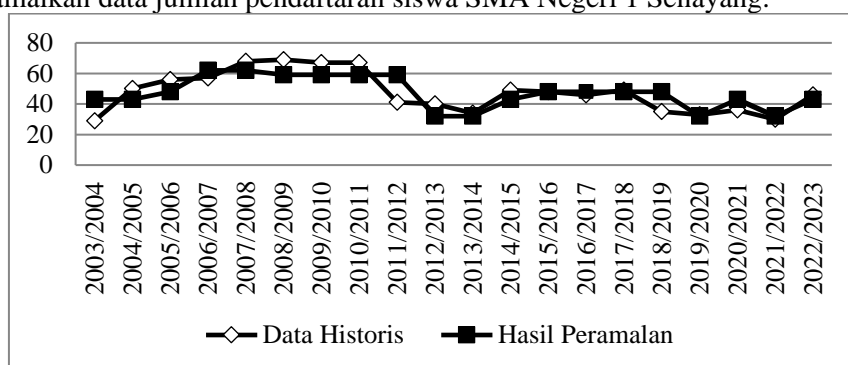
Data Ekstraksi Hasil Peramalan

Adapun hasil peramalan *Fuzzy Time Series* model Lee untuk keseluruhan data adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Data Ekstraksi Hasil Peramalan Model Lee

| Periode | Jumlah Siswa | $A_i(\text{FLR})$ | \hat{y}_t |
|------------------|--------------|-------------------------|-------------|
| 2002/2003 | 26 | | |
| 2003/2004 | 29 | A_1 | 43 |
| 2004/2005 | 50 | A_1 | 43 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 2021/2022 | 30 | A_2 | 32 |
| 2022/2023 | 46 | A_1 | 43 |
| 2023/2024 | | A_3 | 48 |

Setelah hasil peramalan diperoleh, didapatkan hasil peramalan untuk satu periode berikutnya yaitu tahun ajaran 2023/2024 sebanyak 48 siswa. Berdasarkan pada Gambar 2. terlihat bahwa perbandingan data historis dengan hasil peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series* model Lee mendekati data historisnya, ini berarti *Fuzzy Time Series* model Lee tepat untuk meramalkan data jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang.



Gambar 2. Diagram Garis Data Historis dan Hasil Peramalan Model Lee

Tingkat Kesalahan Peramalan

Mengetahui tingkat kesalahan peramalan akan digunakan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan menggunakan Persamaan (9) maka hasilnya dapat diperoleh sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Tingkat Kesalahan Peramalan

| Periode | Jumlah Siswa | \hat{y}_t | Persentase Kesalahan Absolut |
|-------------|--------------|-------------|------------------------------|
| 2002/2003 | 26 | | |
| 2003/2004 | 29 | 43 | 48.2759 |
| 2004/2005 | 50 | 43 | 14.0000 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 2021/2022 | 30 | 32 | 6.6667 |
| 2022/2023 | 46 | 43 | 6.5217 |
| Jumlah | | | 293.7547 |
| MAPE | | | 13.9883 |

Didapatkan hasil tingkat kesalahan peramalan pada model Lee dengan nilai MAPE yaitu

sebesar 13.9883 atau 14%, berdasarkan kriteria keakuratan MAPE jika nilai MAPE antara 10% - 20% dikatakan kemampuan model peramalan baik. Pada hasil tersebut nilai MAPE berada diantara 10% - 20% yang berarti model peramalan baik dan dapat digunakan dalam peramalan jumlah pendaftaran siswa SMAN 1 Senayang untuk tahun ajaran 2023/2024.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, dapat diambil kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Hasil peramalan jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang untuk satu periode berikutnya tahun ajaran 2023/2024 menggunakan *Fuzzy Time Series* model Lee dengan aturan *sturgess* hasilnya yaitu sebesar 48 siswa.
2. Tingkat kesalahan hasil peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series* model Lee dengan aturan *sturgess* dalam meramalkan jumlah pendaftaran siswa SMA Negeri 1 Senayang yaitu sebesar 13.9883 atau 14% dengan kriteria model peramalan baik dan dapat digunakan untuk peramalan periode berikutnya.

Acknowledge

Selama proses penelitian, penulis bersyukur atas segala bantuan, bimbingan serta dukungannya dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu. Semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah diberikan.

Daftar Pustaka

- [1] Anggriani, Darni. (2012). Perbandingan Model Chen dan Model Lee Pada Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Harga Emas. Skripsi. Pekanbaru: Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- [2] Batam.Tribunnews.com. (2017, 15 Juli). Ruang Labor SMPN 36 Terpaksa Disulap Jadi Ruang Kelas, Tapi Kursi Tidak Ada. Diakses pada 11 Juni 2022, dari <https://batam.tribunnews.com/2017/07/15/ruang-labor-smpn-36-terpaksa-disulap-jadi-ruang-kelastapi-kursi-tak-ada?page=all>.
- [3] Batam.Tribunnews.com. (2022, 31 Maret). Jumlah Calon Siswa Terus Turun, Tidak Ada Tambahan Ruang Kelas Baru di Bintan Tahun Ini. Diakses pada 11 Juni 2022, dari <https://batam.tribunnews.com/2022/03/31/jumlah-calon-siswa-terus-turun-tak-ada-tambahan-ruang-kelas-baru-di-bintan-tahun-ini>.
- [4] Chen, S. M. (1996). Forecasting enrollments based on fuzzy time series. *International Journal of Fuzzy Sets and System*, 81, 311 – 319.
- [5] Herjanto, Eddy. (2010). Manajemen Operasi. Jakarta: Grasindo.
- [6] Khusna, S.A. (2018). Analisis Jumlah Siswa Baru dengan Metode Peramalan Smoothing di MTs Abdulloh Mojo. Skripsi. Kediri: Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- [7] Song, Q. & Chissom, B.S. (1993). Forecasting enrollments with fuzzy time series – part I. *Fuzzy Sets and System*, 54, 1 – 9.
- [8] Wiladibrata, M.I., & Rifai, N.A.K. (2022). Peramalan Produksi Mobil Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dengan Algoritma Golden Section. *ISSN: 2828-206X*. 2(2), 507-511.
- [9] W. Qiu, X. Liu, & H. Li. (2011). A Generalized Method for Forecasting Based on Fuzzy Time Series. *International Journal of Expert System with Applications*, 38, 10446- 10453.
- [10] Y. Wang, Y. Lei, & Y. Wang. (2015). Intuitionistic Fuzzy Time Series Forecasting Model Based on Intuitionistic Fuzzy Reasoning. *International Journal of Mathematical Problems in Engineering*, 2016, 1 – 12.
- [11] Zadeh L. A. (1965). Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8, 338-353.
- [12] Fatmawati, & Rifai, N. A. K. (2023). Klasifikasi Penyakit Diabetes Retinopati Menggunakan Support Vector Machine dengan Algoritma Grid Search Cross-validation.

- Jurnal Riset Statistika, 79–86. <https://doi.org/10.29313/jrs.v3i1.1945>
- [13] Inas Azizah, P. D. (2022). Penerapan Probabilistic Neural Network pada Klasifikasi Berat Bayi Baru Lahir. *Jurnal Riset Statistika*, 1(2), 152–159. <https://doi.org/10.29313/jrs.v1i2.524>
- [14] Susilawati, R., & Sunendiari, S. (2022). Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Menggunakan Metode Arima dan Grey System Theory. *Jurnal Riset Statistika*, 1–13. <https://doi.org/10.29313/jrs.vi.603>