

PERBANDINGAN METODE FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN DAN FUZZY TIME SERIES CHENG UNTUK PERAMALAN DATA INFLASI

Annisa Martina¹, Fuziani Noor Sa'adah², Arief Fatchul Huda³

^{1, 2, 3}Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung

¹annisamartina@uinsgd.ac.id, ²fuzianinoors@gmail.com, ³afhuda@uinsgd.ac.id.

Diterima pada 5 Desember 2023; disetujui pada 24 Juli 2024; dan diterbitkan pada 1 Agustus 2024.

Abstrak

Nilai inflasi dapat menentukan pengambilan keputusan bagi pelaku ekonomi. Maka dari itu, agar para pengusaha dapat merencanakan bisnis mereka dengan baik, diperlukan peramalan inflasi yang tepat. Fuzzy Time Series (FTS) merupakan sebuah konsep untuk menyelesaikan masalah peramalan apabila datanya dibentuk ke dalam nilai-nilai fuzzy. Metode ini memiliki keunggulan, yakni proses perhitungannya tidak memerlukan sistem yang kompleks dan mampu menyelesaikan masalah ramalan data historis berupa nilai linguistik. Dalam penentuan interval, metode Fuzzy Time Series Cheng (FTS-Cheng) memiliki cara yang sedikit berbeda, sedangkan pada metode Fuzzy Time Series Markov Chain (FTS-MC) sama seperti metode FTS lainnya. FTS-MC merupakan metode gabungan FTS dengan rantai Markov. Pada jurnal ini membahas peramalan data inflasi menggunakan metode FTS-MC dan FTS-Cheng. Penelitian ini menggunakan data bulanan Inflasi Indonesia dari bulan Januari 2017 sampai Desember 2021. Metode FTS-MC memiliki nilai MAPE sebesar 9.41% dan metode FTS-Cheng memiliki nilai MAPE sebesar 32.25%. Berdasarkan kriteria tingkat keakuratan MAPE, nilai peramalan dengan metode FTS-MC memenuhi hasil peramalan yang sangat baik dan hasil peramalan dengan metode FTS-Cheng memenuhi hasil peramalan yang cukup. Berdasarkan nilai MAPE yang diperoleh, metode peramalan yang lebih baik untuk studi kasus data inflasi Indonesia pada tahun 2017-2022 yaitu metode FTS-MC.

Kata Kunci: Peramalan, Fuzzy Time Series-Markov Chain, Fuzzy Time Series Cheng, MAPE.

Abstract

The value of inflation can determine decision-making for economic actors. Therefore, in order for entrepreneurs to plan their business well, accurate inflation forecasting is necessary. Fuzzy Time Series (FTS) is a concept to solve forecasting problems if historical data is formed into linguistic values. This method has advantages, namely the calculation process does not require a complex system and is able to solve the problem of forecasting historical data in the form of linguistic values. Fuzzy Time Series Cheng (FTS-Cheng) method has a slightly different method of determining intervals, while the interval determination in Fuzzy Time Series Markov Chain (FTS-MC) method is the same as other FTS methods. FTS-MC is a combined method of FTS with Markov chain stochastic processes. In this paper, we discuss forecasting inflation data using FTS-MC and FTS-Cheng methods. This study uses monthly data on Indonesian inflation from January 2017 to December 2021. FTS-MC method has a MAPE value of 9.41% and FTS-Cheng method has a MAPE value of 32.25%. Based on the criteria for the accuracy of MAPE, the forecasting value using FTS-MC method meets the very good forecasting results and the forecasting results using FTSC method meet the sufficient forecasting results. Based on the MAPE value obtained, a better forecasting method for the case study of Indonesian inflation data in 2017-2022 is FTS-MC method.

Key Words: Forecasting, Fuzzy Time Series Markov Chain, Fuzzy Time Series Cheng, MAPE.

1. Pendahuluan

Inflasi adalah istilah yang dipakai untuk menggambarkan peningkatan harga barang dan jasa yang berlangsung secara terus menerus selama jangka waktu tertentu. Peningkatan dalam harga suatu barang dianggap sebagai inflasi apabila kenaikan tersebut berakibat pada

peningkatan harga barang lainnya. Inflasi dapat disebabkan oleh berbagai faktor ekonomi, seperti permintaan atas barang dan jasa yang tinggi, biaya produksi yang meningkat, dan masih banyak faktor ekonomi lainnya yang dapat memicu dan mempengaruhi tingkat inflasi dalam suatu negara atau wilayah [1].

Inflasi yang rendah dan stabil memiliki potensi untuk menjaga kemampuan masyarakat dalam pembelian barang dan jasa. Sementara itu, inflasi yang tinggi dan tidak stabil menyebabkan kesulitan bagi para pelaku usaha dalam menetapkan harga barang dan jasa yang diproduksi oleh mereka. Maka dari itu, agar para pengusaha dapat merencanakan bisnis mereka dengan baik, diperlukan peramalan inflasi yang tepat.

Peramalan adalah metode untuk memperkirakan nilai atau kejadian di masa mendatang dengan melihat data masa lalu dan data saat ini. Proses peramalan memiliki peranan yang sangat penting dalam pengambilan keputusan. Keputusan yang baik diambil dari hasil pertimbangan mengenai kemungkinan yang terjadi di masa yang akan datang pada saat keputusan itu dibuat [2]. Tujuan peramalan yaitu untuk mengurangi ketidakpastian dan membuat prediksi lebih akurat di masa depan. Alasan utama diperlukannya peramalan yaitu karena adanya waktu tenggang (*lead time*) yang panjang. Oleh karena itu, peramalan dibutuhkan untuk menentukan peristiwa yang mungkin terjadi di masa depan, sehingga dapat dilakukan tindakan yang sesuai.

Menurut Makridakis, dkk (1999) [3], metode peramalan dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu metode berdasarkan data kuantitatif dan metode berdasarkan data kualitatif. Metode peramalan berdasarkan data kuantitatif merupakan metode peramalan yang datanya dapat direpresentasikan dalam bentuk numerik, sering kali dikenal sebagai data time series. Sebaliknya, metode peramalan berdasarkan data kualitatif merupakan metode peramalan yang datanya tidak dapat direpresentasikan menjadi bentuk angka atau nilai. Perbedaan kedua metode peramalan ini adalah pada metode pengambilan keputusan, metode kualitatif lebih fokus pada analisis yang didasarkan pada logika dan sering digunakan untuk peramalan jangka pendek, sedangkan metode kuantitatif analisis berdasarkan data dan menggunakan formula Matematika.

Dalam berbagai penelitian, telah banyak metode peramalan data time series yang telah digunakan seperti seperti Exponential Smoothing, Moving Average, dan lainnya. Terdapat beberapa metode peramalan yang mengharuskan terpenuhinya asumsi-asumsi tertentu. Namun pada kenyataannya tidak semua data bisa memenuhi persyaratan asumsi tersebut. Oleh karena itu, banyak peneliti yang mengembangkan metode peramalan tanpa mengharuskan asumsi-asumsi terpenuhi, contohnya adalah metode *Fuzzy Time Series* (FTS).

Pada tahun 1993, Song dan Chissom mengembangkan pemodelan data FTS, yaitu suatu metode untuk menyelesaikan masalah peramalan apabila datanya dibentuk ke dalam nilai-nilai fuzzy. Salah satu keunggulan dari metode FTS ini adalah proses perhitungannya yang dapat dilakukan tanpa memerlukan

asumsi-asumsi seperti metode peramalan lainnya.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan peramalan pada data inflasi Indonesia dari tahun 2017-2021 dengan membandingkan metode peramalan Metode FTS-MC dan Metode FTS-Cheng

2. Metode penelitian

2.1 Fuzzy Time Series (FTS)

Metode FTS adalah teknik peramalan yang menggunakan prinsip-prinsip fuzzy sebagai dasarnya. Metode ini biasanya digunakan untuk memecahkan permasalahan peramalan yang datanya berbentuk nilai-nilai fuzzy [4]. Misalkan U merupakan himpunan semesta, dimana $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$, maka suatu himpunan *Fuzzy A* dari U dapat diartikan sebagai berikut:

$$A = \sum_{k=1}^n \frac{f_{A_i}(u_k)}{u_k} = \frac{f_{A_i}(u_1)}{u_1} + \frac{f_{A_i}(u_2)}{u_2} + \dots + \frac{f_{A_i}(u_n)}{u_n} \quad (1)$$

dengan f_{A_i} fungsi keanggotaan dalam himpunan fuzzy A , dan u_k elemen dari himpunan fuzzy A_i .

Dalam Tsaur (2012), terdapat beberapa definisi Fuzzy Time Series menurut Song dan Chissom (1993), yang meliputi [5]:

Definisi 1. Menyatakan bahwa jika himpunan semesta $Y(t) = \{t = 0, 1, 2, \dots, n\}$ adalah himpunan bagian dari R yang didefinisikan menggunakan himpunan fuzzy A_i . Jika $F(t)$ terdiri dari himpunan fuzzy A_i ($i = 1, 2, \dots, n$), maka $F(t)$ dapat diartikan sebagai fuzzy time series pada $Y(t) \{t = \dots, 0, 1, 2, \dots, n\}$.

Definisi 2. Menyatakan bahwa jika $F(t) = A_i$ disebabkan oleh $F(t-1) = A_j$, maka Fuzzy Logical Relationship (FLR) didefinisikan sebagai $A_i \rightarrow A_j$.

Definisi 3. Jika terdapat Fuzzy Logical Relationship yang diperoleh dari state A_2 , maka transisi dibuat ke state yang lain A_i , $j = 1, 2, \dots, n$, seperti $A_2 \rightarrow A_3, A_2 \rightarrow A_2, A_2 \rightarrow A_1$. Oleh karena itu, Fuzzy Logical Relationship (FLR) dikelompokkan menjadi Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG) seperti berikut:

$$A_2 \rightarrow A_1, A_2, A_3 \quad (2)$$

2.2 Fuzzy Time Series Markov Chain (FTS-MC)

FTS-MC adalah hasil penggabungan antara FTS dan rantai Markov (Markov Chain). Tujuan dari penggabungan tersebut yaitu untuk mendapatkan peluang terbesar melalui matriks peluang transisi yang digunakan pada rantai Markov. Berikut adalah tahapan-tahapan untuk menyelesaikan nilai peramalan menggunakan metode FTS-MC [5]:

Langkah 1. Menentukan himpunan semesta U , dimana U merupakan kumpulan data historis. Himpunan semesta dapat diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$[U_{\min}; U_{\max}] = [D_{\min} - D_1; D_{\max} + D_2] \quad (3)$$

dengan D_1 dan D_2 adalah bilangan positif yang nilainya dapat disesuaikan.

Langkah 2. Himpunan semesta U dibagi menjadi beberapa interval (n) dengan ukuran sama, yang dihitung menggunakan persamaan Sturges berikut:

$$n = 1 + 3.322 \log N \quad (4)$$

dimana N adalah banyaknya data historis. Kemudian dapat ditentukan panjang interval yang dihitung dengan rumus l sebagai berikut:

$$l = \frac{(D_{\max} + D_2) - (D_{\min} - D_1)}{n} \quad (5)$$

Maka setiap interval diperoleh yaitu:

$$u_n = [D_{\min} - D_1 + (n-1)l; D_{\min} - D_1 + nl] \quad (6)$$

Selanjutnya menghitung median dari setiap interval, yang dihitung menggunakan rumus berikut:

$$m_i = \frac{(\text{lower bound} + \text{upper bound})}{2} \quad (7)$$

dengan i adalah banyaknya himpunan *fuzzy*.

Langkah 3. Menentukan himpunan *fuzzy* untuk seluruh himpunan semesta U . Himpunan *fuzzy* ini ditentukan berdasarkan banyaknya interval yang diperoleh. Boaisa dan Amaitik mendefinisikan seluruh himpunan *fuzzy* menggunakan persamaan (8) berikut [6]:

$$A_n = \left\{ \frac{0}{u_1} + \frac{0}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \dots + \frac{0.5}{u_{n-1}} + \frac{1}{u_n} \right\} \quad (8)$$

adapun aturan untuk menetapkan derajat keanggotaan u_i , yakni :

$$A_i = \sum_{j=1}^n \frac{\mu_{ij}}{u_{ij}} \quad (9)$$

dimana μ_{ij} merupakan derajat keanggotaan u_{ij} dengan ketentuan:

$$\mu_{ij} = \begin{cases} 1, & i = j \\ 0.5, & j = i - 1 \text{ or } i = j + 1 \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases} \quad (10)$$

Di bawah ini ada beberapa aturan mengenai derajat keanggotaan:

Aturan 1. Apabila data (Y_t) termasuk kedalam interval u_i , dimana $i = 1$, maka derajat keanggotaan u_i

adalah 1. Untuk u_{i+1} adalah 0.5 sementara yang lainnya adalah 0.

Aturan 2. Apabila data (Y_t) termasuk kedalam interval u_i , where $1 < i < n$, maka derajat keanggotaan u_i adalah 1. Untuk u_{i-1} dan u_{i+1} adalah 0.5 sementara yang lainnya adalah 0.

Aturan 3. Apabila data (Y_t) termasuk kedalam interval u_n , derajat keanggotaan u_n adalah 1. Untuk u_{n-1} adalah 0.5 sementara yang lainnya adalah 0.

Langkah 4. Melakukan proses fuzzifikasi pada data historis. Fuzzifikasi adalah proses mengubah data yang berupa angka menjadi nilai keanggotaan dalam himpunan *fuzzy*. Tujuan dari langkah ini untuk menentukan himpunan *fuzzy* yang tepat untuk masing-masing data.

Langkah 5. Menentukan FLR (*Fuzzy Logical Relationship*) dan FLRG (*Fuzzy Logical Relationship Group*). FLR merupakan hubungan antara setiap urutan data sebelumnya dengan data berikutnya dalam bentuk himpunan *fuzzy*. Sedangkan FLRG adalah pengelompokan FLR yang dibagi menjadi dua bagian, yaitu *current state* dan *next state*. *Current state* adalah keadaan saat ini, sedangkan *next state* merupakan keadaan berikutnya.

Langkah 6. Melakukan perhitungan untuk hasil peramalan awal. Proses ini menggunakan informasi dari FLRG, yang kemudian dapat kita hitung peluang *state* berikutnya. Dari peluang *state* tersebut dapat dihitung matriks peluang transisi dengan rumus:

$$P_{ij} = \frac{M_{ij}}{M_i}, \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (11)$$

dengan P_{ij} adalah peluang transisi, M_{ij} is the waktu transisi, dan M is the jumlah data.

Selanjutnya nilai peramalan awal dapat ditentukan dengan menerapkan aturan berikut ini:

Aturan 1. Apabila FLRG A_i adalah kosong ($A_i \rightarrow \emptyset$), maka nilai prediksi $F(t)$ dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$F(t) = m_i \quad (12)$$

dimana m_i adalah median dari u_i .

Aturan 2. Apabila FLRG A_i adalah satu ke satu ($A_i \rightarrow A_j$), maka nilai prediksi $F(t)$ dihitung menggunakan persamaan:

$$F(t) = m_k P_{ik} = m_k \quad (13)$$

dimana m_k adalah median dari u_k , and P_{ij} adalah nilai peluang transisi yang bernilai 1.

Aturan 3. Apabila FLRG A_i adalah satu ke banyak ($A_j \rightarrow A_i, A_2, \dots, A_n$; $j=1, 2, \dots, n$), maka hasil peramalan $F(t)$ dapat dihitung dengan persamaan (14).

$$F(t) = F(t) = m_1 P_{j1} + m_2 P_{j2} + \dots + m_{j-1} P_{j(j-1)} + Y(t-1) P_j + m_{j+1} P_{j(j+1)} + \dots m_n P_{jn} \quad (14)$$

dengan $m_1, m_2, \dots, m_{j-1}, m_{j+1}, \dots, m_n$ merupakan median dari interval, dan $u_1, u_2, \dots, u_{j-1}, u_{j+1}, \dots, u_n$ dan P_{jn} merupakan nilai peluang transisi yang nilainya telah ditentukan pada langkah sebelumnya.

Langkah 7. Menghitung nilai penyesuaian peramalan. Berikut adalah beberapa aturan mengenai nilai penyesuaian untuk menghitung peramalan:

Aturan 1. Apabila terdapat nilai FLR $A_i \rightarrow A_j$, dan terjadi transisi naik dari *state* A_i ke *state* A_j pada saat $t, (i < j)$, maka dapat dihitung nilai penyesuaian D_t menggunakan persamaan (15) berikut:

$$D_{t_1} = \left(\frac{1}{2}\right) \quad (15)$$

Aturan 2. Apabila terdapat nilai FLR $A_i \rightarrow A_j$, dan terjadi transisi turun dari *state* A_i ke *state* A_j pada saat $t, (i > j)$, maka dapat dihitung nilai penyesuaian D_t menggunakan persamaan (16) berikut:

$$D_{t_1} = -\left(\frac{1}{2}\right) \quad (16)$$

Aturan 3. Apabila terdapat nilai FLR $A_i \rightarrow A_j$, dan terjadi transisi maju dari *state* A_i ke A_{i+s} pada saat $t, 1 \leq s \leq n-i$, maka dapat dihitung nilai penyesuaian D_t menggunakan persamaan (17) berikut:

$$D_{t_2} = \left(\frac{1}{2}\right) s, \quad i \leq s \leq n-1 \quad (17)$$

dengan s adalah banyaknya transisi maju.

Aturan 4. Apabila terdapat nilai FLR $A_i \rightarrow A_j$, dan terjadi transisi mundur dari *state* A_i ke A_{i-v} pada saat $t, 1 \leq v \leq i$, maka dapat dihitung nilai penyesuaian D_t menggunakan persamaan (18) berikut:

$$D_{t_2} = -\left(\frac{1}{2}\right) v, \quad 1 \leq v \leq i \quad (18)$$

where v adalah banyaknya transisi mundur.

Langkah 8. Menghitung hasil peramalan akhir. Bentuk umum untuk menghitung hasil peramalan akhir $F'(t)$ pada metode FTS-MC, dapat dihitung menggunakan persamaan (19) berikut:

$$F'(t) = F(t) \pm D_{t_1} \pm D_{t_2} = F(t) \pm \frac{l}{2} \pm \left(\frac{l}{2}\right) v \quad (19)$$

dimana l adalah panjang interval yang telah diperoleh sebelumnya pada langkah kedua dan v adalah perpindahan transisi.

2.3 Fuzzy Time Series Cheng (FTS-Cheng)

Dalam penentuan intervalnya, metode FTS-Cheng memiliki cara sedikit berbeda, dimana frekuensi nilai FLR harus kurang dari rata-rata frekuensinya. Jika frekuensi nilai FLR lebih besar dari rata-rata frekuensi, maka panjang interval lebih diperkecil lagi. Berikut adalah tahapan-tahapan untuk menghitung nilai peramalan menggunakan FTS-Cheng [7]:

Langkah 1. Menentukan himpunan semesta U . Untuk perhitungannya sama seperti persamaan (3). Selanjutnya himpunan semesta U dibagi menjadi beberapa interval (n) dengan ukuran yang sama. Menentukan rentang interval dengan langkah-langkah berikut ini [8]:

a. Menentukan rentang (range):

$$R = |(D_{\min} - D_1) - (D_{\max} + D_2)| \quad (20)$$

b. Himpunan semesta U dibagi menjadi beberapa interval (n) dengan ukuran yang sama menggunakan persamaan Sturges pada persamaan (4).

c. Menentukan lebar interval:

$$l = \frac{\text{Range of data } (R)}{n} \quad (21)$$

d. Mencari median dengan menggunakan persamaan (7).

Langkah 2. Mendefinisikan himpunan fuzzy, yang dapat ditentukan seperti pada persamaan (8). Kemudian melakukan fuzzifikasi terhadap data historis.

Langkah 3. Menentukan FLR.

Langkah 4. Menentukan FLRG.

Langkah 5. Menetapkan bobot pada FLR.

Langkah 6. Membentuk matriks pembobotan. Matriks pembobotan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$W_n(t) = [W'_1, W'_2, \dots, W'_k] \\ = \left[\frac{w_1}{\sum_{h=1}^n w_h}, \frac{w_2}{\sum_{h=1}^n w_h}, \dots, \frac{w_k}{\sum_{h=1}^n w_h} \right] \quad (22)$$

Langkah 7. Menghitung nilai peramalan awal. Nilai peramalan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$(t) = L_{df}(t-1) \cdot W_n(t-1) \quad (23)$$

dengan L_{df} didefinisikan dengan persamaan (24) berikut:

$$L_{df} = [m_1, m_2, \dots, m_k] \quad (24)$$

dengan $m_1, m_2, \dots, m_k$ adalah median dari $u_1, u_2, \dots, u_k$.

Langkah 8. Menghitung hasil peramalan akhir. Perhitungan hasil peramalan akhir dapat dihitung dengan persamaan (25) di bawah ini:

$$\hat{Y}(t) = Y(t-1) + \alpha(F(t) - Y(t-1)) \quad (25)$$

dengan $Y(t-1)$ adalah data sebenarnya dan α adalah parameter pembobotan yang nilainya berada dalam interval $[0.001, 1]$ [3].

2.4 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Menghitung tingkat akurasi bertujuan untuk mengukur sejauh mana metode peramalan dapat memberikan hasil yang akurat sehingga metode tersebut dapat digunakan, dan untuk mengetahui seberapa besar kesalahan (error) yang terjadi pada saat nilai peramalan dihitung. Semakin kecil hasil kesalahan, semakin baik metode peramalan untuk digunakan [5].

Rumus MAPE yang digunakan untuk mengukur keakuratan yaitu [9]:

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y(t) - F'(t)}{Y(t)} \right| \cdot 100\% \quad (26)$$

dengan $Y(t)$ adalah data sebenarnya, dan $F'(t)$ adalah data peramalan.

Menurut Chang, Wang dan Liu, kriteria tingkat keakuratan untuk perhitungan MAPE ini terdapat dalam tabel berikut [9]:

Tabel 1. Kriteria Tingkat Keakuratan MAPE

Kriteria Peramalan	Batas Persentase
Peramalan Sangat Baik	< 10%
Peramalan Baik	10% – 20%
Peramalan Cukup	20% – 50%
Peramalan Tidak Akurat	> 50%

3. Hasil dan Diskusi

Pada penelitian ini menggunakan data sekunder mengenai tingkat inflasi di Indonesia dari tahun 2017 hingga 2021 dengan periode bulanan (60 data), diambil secara online dari situs <https://www.bi.go.id/> yang merupakan sumber data resmi dari Bank Indonesia [10]. Dalam percobaan digunakan 0.01 untuk nilai D_1 dan D_2 karena mengikuti tingkat ketelitian data inflasi yaitu dua angka di belakang koma.

Setelah melakukan perhitungan nilai peramalan, maka dapat dihitung besarnya tingkat error dari setiap nilai peramalan tersebut. Dalam penelitian ini, tingkat akurasi dihitung dengan menggunakan Metode MAPE, maka nilai MAPE dari kedua metode disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Results of Accuracy Level Calculation

	FTS-MC	FTS-Cheng
MAPE	9.41%	32.25%

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai MAPE yang dihasilkan dari perhitungan menggunakan metode FTS-MC sebesar 9.41%, yang berarti hasil peramalan 90.59% akurat. Sedangkan nilai MAPE yang dihasilkan dari perhitungan menggunakan metode FTS-Cheng sebesar 32.25%, yang berarti hasil peramalan 67.75% akurat. Menurut informasi yang disajikan dalam Tabel 1 mengenai kriteria tingkat akurasi MAPE, metode FTS-MC menunjukkan tingkat akurasi peramalan yang sangat baik karena nilai MAPE berada di bawah 10%. Dan peramalan menggunakan metode FTS-Cheng menunjukkan tingkat akurasi peramalan yang cukup karena nilai MAPE berada diantara 20%-50%. Berdasarkan nilai MAPE yang diperoleh, hasil peramalan menggunakan FTS-MC adalah metode peramalan yang lebih baik untuk studi kasus data inflasi Indonesia dari tahun 2017 hingga 2022.

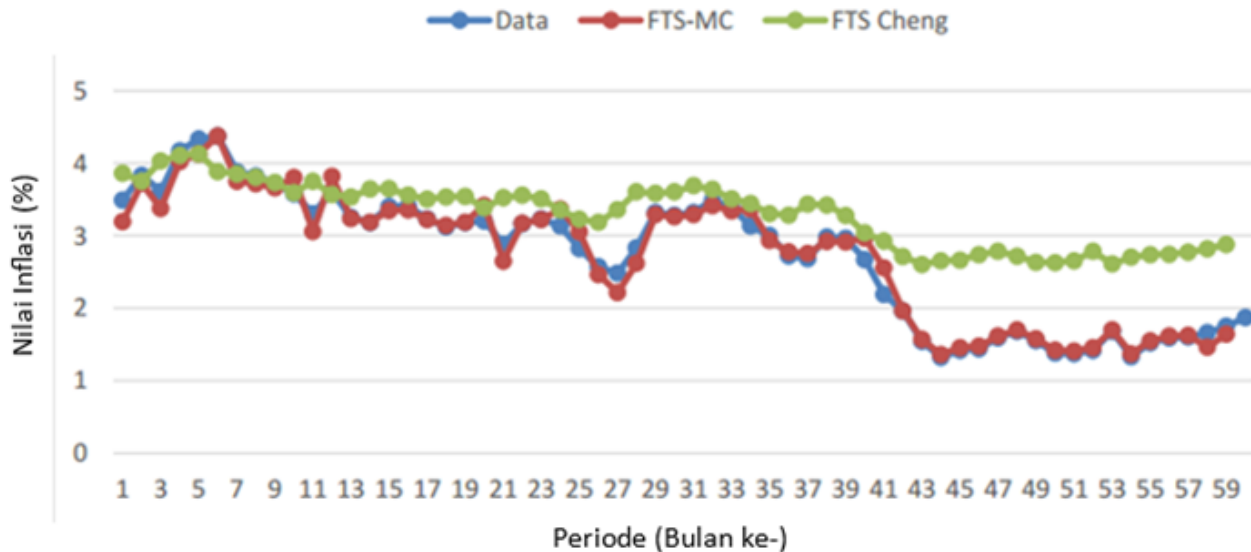
Gambar 1 menunjukkan grafik yang membandingkan antara data sebenarnya dengan hasil akhir dari peramalan menggunakan metode FTS-MC dan metode FTS-Cheng untuk studi kasus data inflasi Indonesia dari tahun 2017 hingga 2021. Berdasarkan Gambar 1, informasi bahwa nilai peramalan yang dihitung dengan metode FTS-MC tergambar dalam grafik berwarna merah, dan nilai peramalan yang dihitung menggunakan metode FTS-Cheng tergambar dalam grafik berwarna hijau. Grafik tersebut menjelaskan bahwa plot data peramalan yang diperoleh cenderung berbeda dengan pola data sebenarnya.

Terdapat perbedaan dalam proses perhitungan peramalan antara kedua metode yang kemudian mempengaruhi nilai peramalan yang diperoleh. Salah satu perbedaan dalam proses perhitungan kedua metode tersebut yaitu pada langkah perhitungan nilai penyesuaian yang terdapat dalam Metode FTS-MC.

Nilai penyesuaian tersebut dapat mempengaruhi hasil peramalan akhir sehingga data sebenarnya hampir sama dengan hasil peramalan akhir. Hal tersebut menyebabkan hasil peramalan dengan FTS-MC lebih mendekati data sebenarnya daripada hasil peramalan menggunakan FTS-Cheng. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa metode peramalan yang lebih baik untuk studi kasus inflasi Indonesia dari tahun 2017 hingga 2022 adalah Metode FTS-MC.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa yang mempengaruhi nilai peramalan kurang mendekati data sebenarnya karena pada Metode FTS-Cheng tidak ada perhitungan nilai penyesuaian.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Data Sebenarnya (biru), Hasil Peramalan FTS-MC (merah), dan Hasil Peramalan FTS-Cheng (hijau)

Metode FTS-MC memperoleh nilai MAPE sebesar 9.41%, sedangkan metode FTS-Cheng memperoleh nilai MAPE sebesar 32.25%. Yang berarti bahwa peramalan menggunakan metode FTS-MC memenuhi kriteria hasil peramalan yang sangat baik dan peramalan menggunakan metode FTS-Cheng memenuhi kriteria hasil peramalan yang cukup. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode peramalan yang lebih baik untuk studi kasus data inflasi Indonesia pada tahun 2017-2022 adalah metode FTS-MC.

References

- [1] H. Waluya, "Ekonomi moneter, uang dan perbankan," *Jakarta: Rineka Cipta*, 1993.
- [2] A. Aswi and S. Sukarna, "Analisis deret waktu: teori dan aplikasi," 2017.
- [3] S. Makridakis, S. C. Wheelwright, and V. E. McGee, "Metode dan aplikasi peramalan," *Jakarta: Erlangga*, 1999.
- [4] Q. Song and B. S. Chissom, "Forecasting enrollments with fuzzy time series—part i," *Fuzzy sets and systems*, vol. 54, no. 1, pp. 1–9, 1993.
- [5] R.-C. Tsaor *et al.*, "A fuzzy time series-markov chain model with an application to forecast the exchange rate between the taiwan and us dollar," *International journal of innovative computing, information and control*, vol. 8, no. 7, pp. 4931–4942, 2012.
- [6] S. M. Boaisha and S. M. Amaitik, "Forecasting model based on fuzzy time series approach," in *Proceedings of the 10th International Arab Conference on Information Technology-ACIT*, vol. 2010, 2010.
- [7] M. L. Tauryawati and M. I. Irawan, "Perbandingan metode fuzzy time series cheng dan metode box-jenkins untuk memprediksi ihsg," *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 3, no. 2, pp. A34–A39, 2014.
- [8] E. P. Cynthia *et al.*, "Metode fuzzy time series cheng dalam memprediksi jumlah wisatawan di provinsi sumatera barat," *Journal of Education Informatic Technology and Science*, vol. 1, no. 1, pp. 11–23, 2019.
- [9] P.-C. Chang, Y.-W. Wang, and C.-H. Liu, "The development of a weighted evolving fuzzy neural network for pcb sales forecasting," *Expert Systems with Applications*, vol. 32, no. 1, pp. 86–96, 2007.
- [10] "Indikator — bi.go.id," <https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/data-inflasi.aspx>, [Accessed 01-01-2025].