



PERAMALAN INDEKS HARGA KONSUMEN KOTA PADANG PANJANG MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TIME SERIES CHENG*

RAHMANDA OKTAFIA^{1*}, DODI VIONANDA², MASRUQI ARRAZY³

¹Program Studi Sarjana Statistika, Universitas Negeri Padang

²Departemen Statistika, Universitas Negeri Padang

³BPS Kota Padang Panjang

* rahmandaoktafia10@gmail.com

ABSTRAK

Indeks Harga Konsumen (IHK) adalah aspek utama yang berperan dalam mengawasi pergerakan harga berbagai kebutuhan berupa barang maupun jasa yang dikonsumsi oleh masyarakat. Kota Padang Panjang dikenal sebagai kota Pendidikan dengan banyaknya pelajar dari berbagai daerah. Aktivitas ekonomi yang berhubungan dengan pelajar seperti tempat tinggal, warung makan, transportasi, dan kebutuhan sehari-hari sangat aktif dan cenderung mengalami perubahan, termasuk dari segi harga. Fluktuasi harga dapat berdampak langsung pada kehidupan masyarakat, terutama pelajar serta pelaku usaha mikro. Penelitian ini memiliki tujuan untuk meramalkan IHK di Kota Padang Panjang melalui penggunaan metode Fuzzy Time Series Cheng. Proses analisis mencakup tahapan mulai dari pengelompokan data hingga menghasilkan nilai peramalan. Hasil menunjukkan tingkat ketepatan yang sangat baik, dengan nilai MAPE mencapai 0,72% dan MAE mencapai 0,79%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode Fuzzy Time Series Cheng dapat digunakan secara efektif untuk meramalkan IHK dan bisa jadi dasar dalam pengambilan kebijakan ekonomi lokal yang lebih tepat.

Kata Kunci: IHK, Fuzzy Time Series, Cheng, Peramalan

ABSTRACT

The Consumer Price Index (CPI) is the main aspect that plays a role in monitoring the price movements of various needs in the form of goods and services consumed by the community. Padang Panjang City is known as a city of education with many students from various regions. Economic activities related to students such as housing, food stalls, transportation, and daily needs are very active and tend to experience changes, including in terms of prices. Price fluctuations can have a direct impact on people's lives, especially students and micro-entrepreneurs. This study aims to forecast the CPI in Padang Panjang City through the use of Cheng's Fuzzy Time Series method. The analysis process includes stages ranging from data grouping to producing forecasting values. The results show a very good level of accuracy, with the MAPE value reaching 0.72% and MAE reaching 0.79%. Thus, it can be concluded that Cheng's Fuzzy Time Series method can be effectively used to forecast the CPI and can be the basis for making more appropriate local economic policies.

Keywords: CPI, Fuzzy Time Series, Cheng, Forecasting

1 Pendahuluan

Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan aspek utama yang berperan dalam mengawasi pergerakan harga berbagai kebutuhan berupa barang maupun jasa yang dikonsumsi oleh masyarakat naik atau turun dari waktu ke waktu. IHK sering dijadikan dasar untuk menghitung inflasi, yakni kenaikan harga berbagai kebutuhan berupa barang maupun jasa secara keseluruhan. Beberapa faktor yang mempengaruhi IHK mencakup variasi harga barang vital, permintaan dan penawaran secara keseluruhan, serta kebijakan fiskal dan moneter, nilai tukar mata uang, juga faktor musiman dan gangguan dalam rantai pasokan. Pergerakan inflasi yang tidak terkendali bisa mengakibatkan penurunan kesejahteraan, terutama bagi kelompok masyarakat berpenghasilan rendah dan rentan secara ekonomi.

Kota Padang Panjang yang terkenal sebagai kota pendidikan dengan banyaknya pelajar dari berbagai daerah. Aktivitas ekonomi yang berhubungan dengan pelajar, seperti tempat tinggal (kos), warung makan, transportasi, dan kebutuhan sehari-hari sangat aktif dan cenderung mengalami perubahan, termasuk dari segi harga. Perubahan harga pada sektor-sektor tersebut berpotensi mempengaruhi kondisi ekonomi masyarakat, khususnya pelajar dan pelaku usaha skala kecil.

Pengamatan dan analisis data IHK diperlukan untuk mengetahui pola perubahan harga serta kecenderungan yang mungkin terjadi pada periode berikutnya. Data ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan, baik dilakukan oleh pemerintah daerah maupun pelaku usaha lokal, sehingga langkah antisipasi terhadap kenaikan harga bisa dilakukan lebih cepat serta akurat.

Metode yang bisa dijadikan sebagai salah satu cara untuk melakukan prediksi pergerakan harga di masa mendatang adalah menggunakan metode *Fuzzy Time Series Cheng*. Metode ini telah terbukti efektif dalam memprediksi harga komoditas lain seperti bawang merah [1] dan juga IHK wilayah lain [2]. Metode tersebut menerapkan konsep himpunan *fuzzy* serta logika linguistik untuk membentuk model prediksi berdasarkan data historis. Pendekatan ini memungkinkan peramalan tren harga dalam kondisi ketidakpastian data. Tujuan dari menggunakan metode *Fuzzy Time Series Cheng* dari data IHK Kota Padang Panjang adalah untuk mendapatkan hasil peramalan harga yang dapat digunakan dalam analisis ekonomi, perencanaan kebijakan, dan pengelolaan perubahan harga di tingkat daerah.

2 Tinjauan Pustaka

Metode *cheng* adalah pengembangan dari metode *chen*, yang mengandung beberapa kekurangan dalam algoritma seperti tidak mempertimbangkan pengulangan dan pembobotan (*Weighted*). Metode ini dipilih karena keunggulannya dalam peramalan deret waktu tidak stabil [3] dan telah diterapkan pada berbagai kasus peramalan [4][5][6]. Menurut [7] *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) adalah cara yang agak berbeda untuk menentukan interval, di mana memasukkan setiap hubungan dan menentukan bobot sesuai dengan susunan serta pengulangan FLR yang konsisten.

Metode *Fuzzy Time Series Cheng* dipilih dalam penelitian ini karena memiliki beberapa kelebihan dibandingkan metode peramalan lain, seperti kemampuan menangani ketidakpastian data, fleksibilitas dalam pemodelan data time series yang tidak stabil, serta hasil peramalan yang aktual tanpa memerlukan asumsi distribusi data yang ketat.

Tahapan peramalan dengan FTS Cheng meliputi:

1. Menentukan Himpunan Semesta, juga dikenal sebagai *Universe of Discourse* (U)

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

Dimana D_{min} mengacu pada nilai terkecil yang terdapat dalam data dan D_{max} mengacu pada nilai terbesar yang terdapat dalam data, kemudian D_1 dan D_2 merujuk pada nilai real positif yang dipilih secara sembarang oleh peneliti. Selanjutnya Pembentukan Interval dengan langkah sebagai berikut :

- a) Menghitung total kelas yang terbentuk

$$K = 1 + 3,3 \log n \quad (2)$$

Dengan n merupakan banyak nilai aktual

- b) Menghitung jarak antar batas kelas

$$l = \frac{[(D_{max} + D_2) - (D_{min} - D_1)]}{K} \quad (3)$$

- c) Menghitung nilai tengah

$$m_i = \frac{\text{batas bawah} + \text{batas atas}}{2} \quad (4)$$

Oleh karena itu, masing-masing interval dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$u_1 = ([D_{min} - D_1; D_{min} - D_1 + l])$$

$$u_2 = ([D_{min} - D_1; D_{min} - D_1 + 2l])$$

$$u_3 = ([D_{min} - D_1; D_{min} - D_1 + 3l])$$

⋮

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

2. Menetapkan Himpunan *Fuzzy* serta proses *Fuzzifikasi* Data Aktual

Himpunan *Fuzzy* terbentuk dari beberapa variabel linguistik yang jumlahnya berdasarkan dari banyaknya interval yang terbentuk pada langkah sebelumnya. Himpunan *Fuzzy* dapat ditentukan seperti berikut ini:

$$A_1 = \{1/u_1 + 0,5/u_2 + 0/u_3 + \dots + 0/u_i\}$$

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

⋮

$$A_i = \{0/u_1 + 0/u_2 + 0/u_3 + \dots + 0,5/u_{n-1} + 1/u_n\}$$

Di mana anggota dari himpunan semesta (U) adalah u_i , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$, dan bilangan sebelum simbol “/” menunjukkan derajat keanggotaan u_i terhadap A_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) dengan nilai 0, 0,5 atau 1.

3. Membentuk *Fuzzy Logic Relationship* (FLR)

Fuzzy Logic Relationship (FLR) dapat disusun dengan mengacu pada hasil *fuzzifikasi* nilai aktual bisa disimbolkan dengan $A_i \rightarrow A_m$, dimana A_i menunjukkan data aktual sekarang (*current state*) sedangkan A_m menunjukkan data aktual berikutnya (*next state*). Contohnya FLR yang dihasilkan $A_1 \rightarrow A_2$, $A_2 \rightarrow A_2$, $A_2 \rightarrow A_3$.

4. Membentuk *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG)

Hasil relasi yang sudah terbentuk dikumpulkan menjadi satu grup berdasarkan pengulangan yang sama menjadi *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG). Contohnya ketika ada tiga FLR, yaitu $A_1 \rightarrow A_1$, $A_1 \rightarrow A_3$, dan $A_1 \rightarrow A_2$, maka $A_1 \rightarrow A_1, A_2, A_3$ adalah FLRG.

5. Menetapkan Matriks Pembobot

Jumlah relasi yang terbentuk berdasarkan FLR akan dimasukkan ke dalam matriks pembobot melalui persamaan berikut:

$$W = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1p} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2p} \\ \vdots & \vdots & W_{ij} & \vdots \\ W_{p1} & W_{p2} & \dots & W_{pp} \end{bmatrix}$$

Untuk setiap $i, j = 1, 2, \dots, p$. Setelah itu, menentukan matriks pembobot yang sudah distandarisasi (W^*) dengan persamaan di bawah ini :

$$W^* = \begin{bmatrix} W_{11}^* & W_{12}^* & \dots & W_{1p}^* \\ W_{21}^* & W_{22}^* & \dots & W_{2p}^* \\ \vdots & \vdots & W_{ij}^* & \vdots \\ W_{p1}^* & W_{p2}^* & \dots & W_{pp}^* \end{bmatrix}$$

Dimana (W^*) diperoleh dari rumus berikut :

$$W_{ij}^* = \frac{W_{ij}}{\sum_{j=1}^p W_{ij}} \quad (5)$$

6. Defuzzifikasi Data Peramalan

Matriks pembobot yang sudah di standarisasi (W^*) dikali dengan nilai tengah dalam himpunan fuzzy untuk mendapatkan hasil peramalan. Jadi, persamaan untuk perhitungan peramalan dijabarkan di bawah ini:

$$F_i = W_{i1}^*(m_1) + W_{i2}^*(m_2) + \dots + W_{ip}^*(m_p) \quad (6)$$

Di sini F_i merujuk pada hasil peramalan, dan W_{ip}^* merujuk pada persamaan. Apabila A_i adalah nilai fuzzifikasi pada periode ke- i , dan tidak terkait dengan FLR pada FLRG dengan kondisi $A_i \rightarrow \emptyset$, di mana nilai maksimum derajat keanggotaan berada pada u_i , sehingga menghasilkan nilai peramalan (A_i) yang merupakan nilai tengah u_i , atau bisa didefinisikan dengan m_i [8].

7. Pengecekan Keakuratan Hasil Prediksi

Peramalan diperoleh dengan cara membandingkan data actual dengan nilai hasil prediksi. Metode peramalan yang menunjukkan tingkat kesalahan paling kecil dianggap sebagai metode yang paling tepat. Pengukuran keakuratan hasil prediksi dapat dilakukan dengan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang diperoleh melalui rumus yang tertera di bawah ini:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\frac{D_i - F_i}{D_i} \right] \times 100\%$$

Di sini, D_i adalah nilai data asli untuk periode ke- i , F_i merupakan nilai hasil prediksi pada periode ke- i , sementara n menunjukkan banyak data.

Tabel 1. Kriteria Nilai MAPE

No.	Nilai MAPE	Deskripsi
1	< 10%	Sangat Baik
2	10% - 20%	Baik
3	20%-50%	Cukup
4	>50%	Buruk

Mean Absolute Error (MAE) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur tingkat keakuratan model peramalan. Nilai MAE menunjukkan rata – rata kesalahan (*error*) absolut antara hasil peramalan/prediksi dengan nilai sebenarnya [9].

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_i|$$

Dimana :

$$e_i = D_i - F_i$$

D_i : nilai aktual

F_i : nilai hasil ramalan

n : total data

3 Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data bulanan IHK Kota Padang Panjang dari Januari 2020 hingga Desember 2024. Sumber data diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistika (BPS) Kota Padang Panjang, melalui website resmi dan publikasi tahunan, yaitu Kota Padang Panjang Dalam Angka (2019-2025) [10][11][12][13].

Mengacu pada tahapan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya serta dibantu dengan menggunakan *software* Rstudio dalam proses perhitungan, berikut merupakan hasil yang didapat:

1. Menentukan Himpunan Semesta, juga dikenal sebagai *Universe of Discourse* (U)

Pada metode FTS Cheng langkah pertama yaitu dengan membentuk himpunan semesta baru. Berdasarkan data IHK Kota Padang Panjang periode Januari 2020-Desember 2024 yang berjumlah 60 observasi, Himpunan semesta baru yang diperoleh sesuai dengan persamaan 1, yaitu $[102,99; 117,18]$. Menggunakan rumus pada persamaan 1 diperoleh 7 kelas interval dengan perhitungan:

$$K = 1 + 3,3 \log (60) \approx 7 \text{ kelas}$$

Tahap selanjutnya yaitu membentuk interval. Untuk menentukan jumlah kelas, panjang interval, dan nilai tengahnya, digunakan persamaan 2, 3, dan 4. Setiap interval memiliki panjang kelas yaitu 2,03 satuan, dengan nilai tengah (m_i) yang berbeda-beda. Interval yang didapatkan dari IHK Kota Padang Panjang ada pada Tabel 2.

Tabel 2. Interval

u_i	Batas Bawah	Batas Atas	Nilai Tengah (m_i)
1	102.99	105.02	104.00
2	105.02	107.04	106.03
3	107.04	109.07	108.06
4	109.07	111.10	110.08
5	111.10	113.12	112.11
6	113.12	115.15	114.14
7	115.15	117.18	116.16

2. Mendefinisikan Himpunan *Fuzzy* dan *Fuzzifikasi* Data Aktual

Sesudah mendefinisikan himpunan *fuzzy*, langkah berikutnya yaitu melibatkan proses *fuzzifikasi* terhadap data aktual. Hasil *fuzzifikasi* ditampilkan pada Tabel 3. Tahapan ini dilakukan melalui pencocokkan nilai data aktual terhadap interval yang telah ditetapkan pada Tabel 2. Apabila nilai data aktual berada dalam rentang interval kelas pertama, maka *fuzzifikasi* nya adalah A_1 .

Tabel 3. Fuzzifikasi

No.	Tahun	IHK	FZ
1	Januari 2020	102,99	A_1
2	Februari 2020	103,46	A_1
3	Maret 2020	103,53	A_1
4	April 2020	103,59	A_1
5	Mei 2020	103,99	A_1
6	Juni 2020	103,85	A_1
7	Juli 2020	103,44	A_1
8	Agustus 2020	103,26	A_1
9	September 2020	103,25	A_1
10	Oktober 2020	104,02	A_1
:	:	:	:
56	Agustus 2024	103,43	A_1
57	September 2024	105,89	A_2
58	Oktober 2024	105,96	A_2
59	November 2024	106,02	A_2
60	Desember 2024	106,38	A_2

3. Membuat *Fuzzy Logic Relationship* (FLR)

FLR didapatkan melalui tahap *fuzzifikasi* dari nilai-nilai data aktual, yang dapat diwakili dalam notasi $A_i \rightarrow A_m$. Dalam kasus ini A_i mempresentasikan kondisi data aktual saat ini (*current state*) sementara A_m menunjukkan kondisi data aktual berikutnya (*next state*). Rincian FLR tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Fuzzy Logic Relationship (FLR)

No.	Tahun	FZ	FLR
1	Januari 2020	A_1	-
2	Februari 2020	A_1	$A_1 \rightarrow A_1$
3	Maret 2020	A_1	$A_1 \rightarrow A_1$
4	April 2020	A_1	$A_1 \rightarrow A_1$
5	Mei 2020	A_1	$A_1 \rightarrow A_1$
6	Juni 2020	A_1	$A_1 \rightarrow A_1$
7	Juli 2020	A_1	$A_1 \rightarrow A_1$
8	Agustus 2020	A_1	$A_1 \rightarrow A_1$
9	September 2020	A_1	$A_1 \rightarrow A_1$
10	Oktober 2020	A_1	$A_1 \rightarrow A_1$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
56	Agustus 2024	A_1	$A_2 \rightarrow A_1$
57	September 2024	A_2	$A_1 \rightarrow A_2$
58	Oktober 2024	A_2	$A_2 \rightarrow A_2$
59	November 2024	A_2	$A_2 \rightarrow A_2$
60	Desember 2024	A_2	$A_2 \rightarrow A_2$

FLR diperoleh dari hasil *fuzzifikasi* antara data pada waktu sekarang dan data pada waktu berikutnya. Misalnya, pada bulan Januari 2020 adalah A_1 , dan pada bulan Februari hasilnya juga A_1 . Jadi, FLR yang terbentuk dapat dinyatakan sebagai $A_1 \rightarrow A_1$, dan begitu seterusnya.

4. Menyusun *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG)

Pada langkah ini kita membentuk relasi yang didapatkan melalui proses FLR dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok. Hasil akhir dari pembentukan *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG) tersebut ada di Tabel 5, dimana bisa kita lihat pada tabel bahwa *fuzzifikasi* A_1 berelasi dengan *fuzzifikasi* A_1 dan A_2 .

Tabel 5. Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG)

Current state		Next state
A_1	$\rightarrow$	$11(A_1), 4(A_2)$
A_2	$\rightarrow$	$2(A_1), 14(A_2), 2(A_3)$
A_3	$\rightarrow$	$1(A_2), 1(A_3), 1(A_4)$
A_4	$\rightarrow$	$1(A_5)$
A_5	$\rightarrow$	$1(A_5), 2(A_6)$
A_6	$\rightarrow$	$1(A_5), 2(A_6), 2(A_7)$
A_7	$\rightarrow$	$1(A_1), 1(A_6), 10(A_7)$

5. Menentukan Matriks Pembobot

Pada tahap ini matriks pembobot didapatkan dari jumlah kemunculan relasi yang sama dalam *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG). Dengan data IHK Kota Padang Panjang, hasil pembobotan *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pembobotan

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	Total
A_1	11	4	0	0	0	0	0	15
A_2	2	14	2	0	0	0	0	18
A_3	0	1	3	1	0	0	0	5
A_4	0	0	0	0	1	0	0	1
A_5	0	0	0	0	1	2	0	3
A_6	0	0	0	0	1	2	2	5
A_7	1	0	0	0	0	1	10	12

Setelah membentuk matriks pembobot lalu tahap selanjutnya yaitu melakukan standarisasi dengan menggunakan persamaan 5. Selanjutnya, hasilnya ditunjukkan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Pembobotan terstandarisasi

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7
A_1	0.73333	0.26667	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
A_2	0.11111	0.77778	0.11111	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
A_3	0.00000	0.20000	0.60000	0.20000	0.00000	0.00000	0.00000
A_4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000
A_5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.33333	0.66667	0.00000
A_6	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.20000	0.40000	0.40000
A_7	0.08333	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.08333	0.83333

6. Defuzzifikasi Data Peramalan

Tahap ini merupakan tahap dimana peramalan akan mulai dihitung. Pada proses ini, nilai tengah masing-masing himpunan fuzzy dikalikan dengan matriks pembobot yang telah distandarisasi (W^*). Dimana perhitungan ini sesuai dengan persamaan 6, dan hasil dari F_1 sebagai contoh, diperoleh seperti di bawah ini:

$$\begin{aligned}
 F_1 &= W_{11} * (m_1) + W_{12} * (m_2) + W_{13} * (m_3) + W_{14} * (m_4) + W_{15} * (m_5) + \\
 &\quad W_{16} * (m_6) + W_{17} * (m_7) \\
 &= (0,73333 \times 104,00) + (0,26667 \times 106,03) + (0,00000 \times 108,06) \\
 &\quad + (0,00000 \times 110,08) + (0,00000 \times 112,11) + (0,00000 \times 114,14) \\
 &\quad + (0,00000 \times 116,16) \\
 &= (76,26632) + (28,274) + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 104,54
 \end{aligned}$$

Perhitungan serupa dilakukan untuk himpunan fuzzy lainnya, dan hasil lengkap defuzzifikasi ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG)

Defuzzifikasi	
A_1	104.54
A_2	105.64
A_3	108.06
A_4	112.11
A_5	113.47

A_6	114.54
A_7	114.99

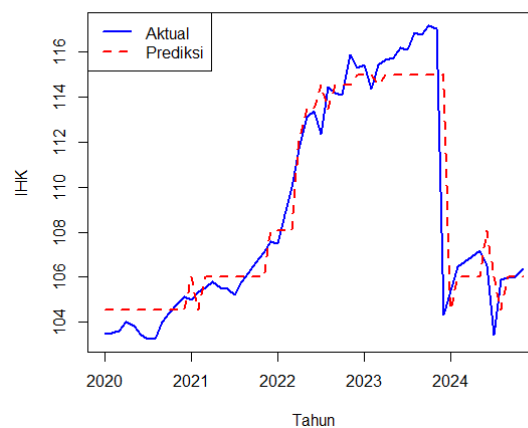
Setelah nilai *defuzzifikasi* diperoleh, langkah selanjutnya adalah menentukan hasil peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) untuk Kota Padang Panjang. Nilai ramalan untuk bulan Februari 2020 ditentukan berdasarkan hasil fuzzifikasi pada bulan Januari 2020. Berdasarkan proses tersebut, diperoleh nilai peramalan untuk Februari sebesar 104,54. Berikut hasil peramalan selanjutnya:

Tabel 9. Hasil Peramalan

No.	Tahun	IHK	FZ	Peramalan
1	Januari 2020	102,99	A_1	NA
2	Februari 2020	103,46	A_1	104,54
3	Maret 2020	103,53	A_1	104,54
4	April 2020	103,59	A_1	104,54
5	Mei 2020	103,99	A_1	104,54
6	Juni 2020	103,85	A_1	104,54
7	Juli 2020	103,44	A_1	104,54
8	Agustus 2020	103,26	A_1	104,54
9	September 2020	103,25	A_1	104,54
10	Oktober 2020	104,02	A_1	104,54
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
56	Agustus 2024	103,43	A_1	106,03
57	September 2024	105,89	A_2	104,54
58	Oktober 2024	105,96	A_2	106,03
59	November 2024	106,02	A_2	106,03
60	Desember 2024	106,38	A_2	106,03
61	Januari 2025		A_2	106,03

Berdasarkan Tabel 9, nilai hasil peramalan untuk bulan Januari 2025 adalah 106,03. Sementara peramalan untuk bulan Januari 2020 tidak dapat dilakukan karena metode Fuzzy Time Series Cheng memerlukan data dari bulan sebelumnya sebagai acuan. Pada Gambar 1, terlihat perbandingan antara grafik data aktual dan grafik hasil prediksi, sehingga dapat terlihat seberapa dekat hasil model dengan data sebenarnya.

Grafik Data Aktual vs Prediksi (Metode Cheng)



Gambar 1. Grafik nilai aktual dan nilai prediksi

7. Pengukuran Ketepatan Hasil Peramalan

Pengukuran keakuratan hasil peramalan dilakukan dengan menghitung Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Mean Absolute Error (MAE). Perhitungan MAPE seperti berikut:

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\frac{D_i - F_i}{D_i} \right] \times 100\%$$

Perhitungan untuk bulan Februari 2020 dengan nilai data aktual (D_i) 103,46 dan nilai peramalan (F_i) 104,54, diperoleh distribusi kesalahan sebesar:

$$\text{MAPE} = \left[\frac{103,46 - 104,54}{103,46} \right] \times 100\% = 1,04\%$$

Proses serupa dilakukan untuk seluruh data, dan setelah dirata-ratakan menggunakan *software* Rstudio, diperoleh nilai MAPE sebesar 0,72%.

Perhitungan MAE dilakukan dengan rumus:

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_i|$$

Perhitungan MAE untuk bulan Februari 2020 yaitu :

$$\text{MAE} = |103,46 - 104,54| = 1,08$$

Setelah dilakukan perhitungan rata-rata untuk seluruh data dengan bantuan *software* Rstudio, diperoleh nilai MAE sebesar 0,79%. Sesuai dengan kriteria yang tercantum pada Tabel 1, nilai MAPE tersebut termasuk dalam kategori sangat baik. Nilai MAE sebesar 0,79% menunjukkan bahwa hasil peramalan dapat dianggap cukup akurat, karena kecilnya rata-rata nilai kesalahan absolut antara hasil peramalan dan data aktual.

4 Kesimpulan

Menurut hasil prediksi yang dilakukan dengan metode *Fuzzy Time Series Cheng*, diprediksi bahwa Indeks Harga Konsumen (IHK) untuk Kota Padang Panjang di bulan Januari 2025 adalah sebesar 106,03. Ketepatan hasil ramalan menggunakan metode ini tergolong sangat baik, ditunjukkan oleh nilai MAPE yang berada dibawah 10%, yakni sebesar 0,72%.

5 Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang atas kontribusinya dalam menyediakan data yang menjadi dasar penelitian ini, serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] H. Khaira, F. Fitri, N. Amalita, and D. Permana, "Forecasting Shallot Prices in West Sumatra Province Using The Fuzzy Time Series Method of The Singh Model and The Cheng Model," UNP J. Stat. Data Sci., vol. 1, no. 1, pp. 8-15, 2023.
- [2] T. Tursina, R. Septiriana, and I. Varian, "Prediksi Indeks Harga Konsumen Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng," Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian, vol. 2, no. 1, pp. 51-59, 2023.
- [3] E. P. Cynthia, "Metode Fuzzy Time Series Cheng dalam Memprediksi Jumlah Wisatawan di Provinsi Sumatera Barat," J. Educ. Inform. Tech. Sci., vol. 1, no. 1, pp. 11-23, 2019.
- [4] S. Sumartini, M. N. Hayati, and S. Wahyuningsih, "Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng," EKSPONENSIAL, vol. 8, no. 1, pp. 51-56, 2017.
- [5] S. Sarbaini and D. Yanti, "Prediksi Harga Beras Belida Di Kota Pekanbaru Menggunakan Fuzzy Time Series Cheng," J. Teknol. Manaj. Ind. Terap., vol. 2, no. 3, pp. 234-241, 2023.

- [6] I. R. Al Kadry, J. Massalesse, and M. Nur, "Forecasting inflation in Indonesia using the modified fuzzy time series Cheng," *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, vol. 19, no. 1, pp. 210-222, 2022.
- [7] C. H. Cheng, T. L. Chen, H. J. Teoh, and C. H. Chiang, "Fuzzy Time Series Based on Adaptive Expectation Model for TAIEX Forecasting," *Expert Syst. Appl.*, vol. 34, pp. 1126-1132, 2008.
- [8] I. I. Atmawanti, A. R. Hakim, and T. Tarno, "PERBANDINGAN FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN DAN FUZZY TIME SERIES CHENG," *Jurnal Gaussian*, vol. 13, no. 1, pp. 121-132, 2024.
- [9] A. A. Suryanto and A. Muqtadir, "Penerapan metode mean absolute error (MEA) dalam algoritma regresi linear untuk prediksi produksi padi," *Saintekbu*, vol. 11, no. 1, pp. 78-83, 2019.
- [10] Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang, *Kota Padang Panjang Dalam Angka 2020*. Padang Panjang: BPS Kota Padang Panjang, 2020.
- [11] Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang, *Kota Padang Panjang Dalam Angka 2021*. Padang Panjang: BPS Kota Padang Panjang, 2021.
- [12] Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang, *Kota Padang Panjang Dalam Angka 2022*. Padang Panjang: BPS Kota Padang Panjang, 2022.
- [13] Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang, *Kota Padang Panjang Dalam Angka 2023*. Padang Panjang: BPS Kota Padang Panjang, 2023.