



Penerapan Algoritma *Fuzzy Time Series* Chen untuk Memprediksi Harga Komoditas Kebutuhan Pokok

Rini Widia Putri Z^{1*}, Purni Munah Hartuti², Roni Al Maududi³

^{1,2,3} Universitas Indraprasta PGRI Jakarta

* E-mail: riniwidia2901@gmail.com

Abstract

One of the applied research to predict future data is by using *Fuzzy Time Series*. This method works based on historical data that is converted into linguistic values. The purpose of this study is to apply the Chen *Fuzzy Time Series* algorithm in predicting prices and determining the predicted results of the prices of basic necessities (rice, cooking oil, and granulated sugar). The data used in this study are the price data of basic necessities from January 2000 to July 2025. The historical data of each basic necessities commodity is entered into the Chen *Fuzzy Times Series* Algorithm starting with determining the universe of discourse, forming fuzzy set functions, fuzzification, determining *Fuzzy Logic Relational (FRL)* and forming *Fuzzy Logic Relations Group (FRLG)*, defuzzification, determining the results and predictions. The results of the study are in the form of monthly forecasted prices that can be directly compared with real prices, as well as the forecasted prices of commodities in August 2025. The forecasting of each commodity shows that the results obtained are in the feasible category or $<10\%$ based on the calculation of the Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Keywords: *Chen's Algorithm, Prices of Basic Commodities.*

Abstrak

Salah satu penelitian terapan untuk memprediksi data di waktu yang akan datang adalah dengan menggunakan *Fuzzy Time Series*. Metode ini bekerja berdasarkan data historis yang diubah menjadi nilai linguistik. Tujuan penelitian ini untuk menerapkan algoritma *Fuzzy Time Series* Chen dalam memprediksi harga dan menentukan hasil prediksi harga komoditas kebutuhan pokok masyarakat (beras, minyak goreng, dan gula pasir). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga komoditas kebutuhan pokok masyarakat dari Januari 2000 sampai Juli 2025. Data historis masing-masing barang komoditas kebutuhan pokok dimasukkan ke dalam Algoritma *Fuzzy Times Series* Chen dimulai dengan menentukan semesta pembicaraan, membentuk fungsi himpunan fuzzy, fuzzifikasi, menentukan *Fuzzy Logic Relational (FRL)* dan membentuk *Fuzzy Logic Relations Group (FRLG)*, defuzzifikasi, menentukan hasil dan peramalan. Hasil penelitian berupa harga hasil peramalan setiap bulan yang dapat dibandingkan langsung dengan harga nyata, serta harga peramalan barang komoditas bulan Agustus 2025. Peramalan masing-masing barang komoditas menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh kategori layak atau $<10\%$ berdasarkan perhitungan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Kata kunci: Algoritma Chen, Harga Komoditas Kebutuhan Pokok.

PENDAHULUAN

Peramalan memainkan peran utama di setiap bidang kehidupan manusia, terutama dalam pengambilan keputusan di masa depan (Amaitik, 2010). Sedangkan menurut (Saleh dkk., 2017) peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan dan sangat

dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari untuk menentukan kapan suatu peristiwa atau besarnya nilai suatu data pada peristiwa yang akan terjadi. Salah satunya berhubungan dengan kebutuhan primer manusia yaitu harga komoditas pokok masyarakat.

Harga komoditas kebutuhan pokok di Indonesia dapat dikatakan cenderung fluktuatif. Hal ini dipengaruhi beberapa faktor, di antaranya iklim dan cuaca, pengadaan pupuk, kegiatan pemasaran, atau nilai beli masyarakat itu sendiri. Tentunya perlu dilakukan peramalan untuk mengetahui harga di waktu yang akan datang agar menjadi salah satu bahan pertimbangan bagi pemangku kebijakan (Widia Putri dkk., 2024). Jangan sampai harga komoditas kebutuhan pokok terus naik, yang pastinya akan berdampak pada segala aspek kehidupan masyarakat.

Proses peramalan harus menggunakan perhitungan yang jelas dan sistematis, memungkinkan dari data atau informasi penting yang sudah ada sebelumnya. Hal ini sesuai dengan pendapat (Nasution, 2018) yang menyatakan bahwa peramalan atau *forecasting* berarti memprediksi suatu keadaan di masa mendatang dengan menggunakan suatu perhitungan matematis. Selain itu, (Nur Rahman dkk., 2017) juga menyatakan bahwa peramalan merupakan kegiatan untuk mengetahui nilai variabel yang dijelaskan (*variabel dependen*) pada masa yang akan datang dengan mempelajari variabel *independen* pada masa lalu, yaitu dengan menganalisis pola data dan melakukan ekstrapolasi bagi nilai-nilai masa yang akan datang.

Data yang dapat digunakan untuk peramalan haruslah menggunakan data runtun waktu (*time series*). Metode *time series* berhubungan dengan nilai-nilai suatu variabel yang diatur secara periodik sepanjang waktu, misalnya mingguan, bulanan, kuartalan dan tahunan (Lusiana & Yulianty, 2020). Salah satunya menggunakan logika *fuzzy*, dimana menurut (Perdani & Sriningsih, 2024) logika *fuzzy* memiliki peran penting dalam konteks peramalan deret waktu karena dapat membantu mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas dalam data historis yang digunakan untuk membuat peramalan. (Desmonda dkk., 2018) menjelaskan bahwa logika *fuzzy* dapat digunakan karena dapat memetakan satu masukan *input* ke dalam satu *output* dan memiliki toleransi terhadap data-data yang ada.

Salah satu metode peramalan suatu harga barang di waktu akan datang adalah *Fuzzy Time Series*. Menurut (Lenisa R D & Puji A, 2022) *Fuzzy Time Series* bertujuan untuk memprediksi atau meramalkan suatu data runtun waktu yang akan dipergunakan secara menyeluruh pada data *real time*. *Fuzzy Time Series* (FTS) merupakan metode peramalan yang didasarkan pada logika *fuzzy* dengan mengubah nilai numerik kedalam himpunan *fuzzy* (Sasikirono & Saputro, 2023). Selanjutnya (Muhammad dkk., 2021) dan (Desmonda dkk., 2018) menjelaskan pada metode peramalan FTS data himpunan *fuzzy* yang digunakan berasal dari bilangan real atas himpunan semesta pada data aktual dan perhitungannya sangat dipengaruhi oleh jumlah data yang digunakan dan jumlah interval dalam membagi data tersebut. Ide dasar FTS adalah bahwa data historis dinyatakan sebagai himpunan *fuzzy* dan tren variasi deret dinyatakan sebagai relasi *fuzzy*. Data diramalkan dengan penalaran *fuzzy* ketika data historis tidak mencukupi atau hanya terdapat beberapa data yang tidak presisi (Wang dkk., 2016). (Saleh dkk., 2017) menambahkan metode *Fuzzy Time Series* merupakan salah satu metode *soft computing* yang telah diterapkan dalam analisis data runtun waktu.

Algoritma yang paling sering digunakan untuk peramalan metode *Fuzzy Time Series* adalah algoritma Chen yang telah dikembangkan sejak 1996. (Chen, 1996) menyatakan *Fuzzy Time Series* merupakan konsep baru yang dapat digunakan untuk menangani masalah peramalan di mana data historis merupakan nilai linguistik. Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan metode ini untuk berbagai peramalan, diantaranya (Ikhsanudin dkk., 2022) menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Chen untuk memprediksi jumlah kasus Covid-19 di Indonesia. Selain itu, (Lenisa R D & Puji A, 2022) juga menggunakan metode ini untuk memprediksi harga cabai. Sedangkan (Fausan Khofi dkk., 2022) membandingkan model Chen dan model Lee pada metode *Fuzzy Time Series* pada peramalan harga beras. Ketiga hasil penelitian memberikan hasil peramalan yang memuaskan atau akurat.

Berdasarkan penjabaran di atas, penelitian ini akan membahas bagaimana menerapkan algoritma *Fuzzy Time Series* Chen untuk memprediksi harga dan menentukan hasil prediksi harga komoditas kebutuhan pokok masyarakat khususnya beras, minyak goreng, dan gula pasir.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode peramalan (*forecasting*) menggunakan algoritma Chen. Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data harga tiga barang kebutuhan dasar pokok masyarakat (beras, minyak goreng, dan gula pasir) selama 5 tahun terakhir yang diambil perbulan dari web Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional. Data setiap barang diambil terdiri dari dua jenis yaitu beras kualitas medium dan kualitas super, minyak goreng curah dan kemasan, serta gula pasir lokal dan premium.

Langkah-langkah peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series* jenis Chen sebagai berikut:

1. Menentukan *universe of discourse* (semesta pembicaraan) data historis, yaitu:

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

dimana ; X_{min} : Data minimum

X_{max} : Data maksimum

D_1 dan D_2 adalah bilangan positif sembarang yang ditentukan oleh peneliti untuk menentukan himpunan semesta dari himpunan data historis harga komoditas kebutuhan pokok.

2. Pembentukan interval kelas

Pembentukan interval untuk membagi semesta pembicaraan (U) ke dalam beberapa kelas dengan jarak yang sama. Jumlah interval dapat dihitung dengan menggunakan rumus Stuges yaitu:

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

k = jumlah interval

n = banyaknya data

Selanjutnya panjang interval dihitung untuk membentuk nilai linguistik untuk merepresentasikan himpunan *fuzzy* pada interval-interval yang terbentuk pada semesta pembicaraan. Cara menghitung panjang interval adalah:

$$\ell = \frac{X_{max} - X_{min}}{k} \quad (3)$$

ℓ = Panjang interval

3. Mendefinisikan himpunan *fuzzy* A_i dan melakukan fuzzifikasi pada data historis yang diamati. Himpunan fuzzy adalah sebuah golongan dari objek dengan sebuah rangkaian kesatuan dari derajat keanggotaan.

Misal A_1, A_2, \dots, A_k adalah himpunan *fuzzy* yang mempunyai nilai linguistik dari suatu variabel linguistik, pendefinisian himpunan *fuzzy* A_1, A_2, \dots, A_k pada semesta pembicaraan U dengan $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ adalah sebagai berikut:

$$A_1 = 1/u_1 + 0,5/u_2 + 0/u_3 + 0/u_4 + \dots + 0/u_p$$

$$A_2 = 0,5/u_1 + 1/u_2 + 0,5/u_3 + 0/u_4 + \dots + 0/u_p$$

$$A_3 = 0/u_1 + 0,5/u_2 + 1/u_3 + 0,5/u_4 + \dots + 0/u_p$$

⋮

$$A_p = 0/u_1 + 0/u_2 + 0/u_3 + \dots + 0,5/u_{p-1} + 1/u_p \quad (4)$$

di mana $u_i = (i=1, 2, \dots, p)$ adalah elemen dari himpunan semesta (U) dan bilangan yang diberi simbol “/” menyatakan derajat keanggotaan $\mu_{A_i}(u_i)$ terhadap A_i ($i=1, 2, \dots, p$) yang di mana nilainya ialah 0, 0,5 atau 1.

4. Melakukan dan membuat tabel *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) berdasarkan data historis.

$$\text{FLR: } A_i \rightarrow A_j$$

A_i adalah harga bahan pangan pada bulan ke i dan A_j adalah harga bahan pangan pada bulan ke i+1 pada data historis.

5. Mengklasifikasikan FLR yang telah diperoleh dari tahap ke-3 ke dalam grup-grup sehingga terbentuk *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG) dan mengkombinasikan hubungan yang sama.
6. Defuzzifikasi nilai peramalan pada metode *Fuzzy Time Series* Chen

Misalkan $F(t) = A_1, A_2, \dots, A_k$ maka nilai akhir peramalan dapat dihitung dengan persamaan:

$$\hat{y}_t = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{k} \quad (5)$$

\hat{y}_t = nilai defuzzifikasi

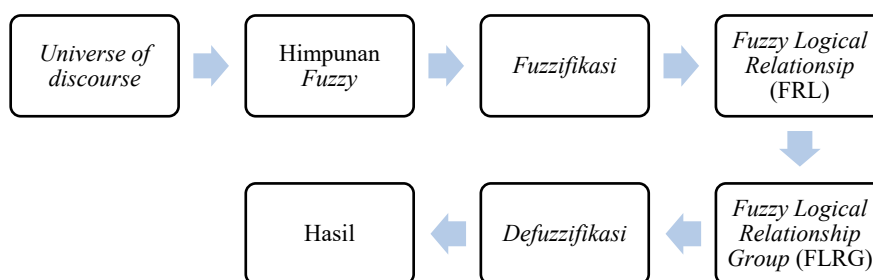
m_i = nilai tengah A_i

Aturan-aturan peramalan berdasarkan defuzzifikasi nilai sebelumnya menurut metode *Fuzzy Time Series* Chen:

- Apabila defuzzifikasi pada waktu t adalah A_j , kemudian ada himpunan fuzzy yang tidak memiliki FLR, misalkan $A_i \rightarrow \emptyset$, yang nilai maksimum keanggotaan A_i berada pada interval u_i . Kemudian nilai tengah u_i adalah m_i , maka hasil peramalan $F_{(t+1)}$ adalah m_i .
- Apabila defuzzifikasi pada waktu t adalah A_i , dimana terdapat hanya satu FLR dari FLRG, misalkan $A_i \rightarrow A_j$, dengan A_i dan A_j merupakan himpunan fuzzy yang nilai maksimum keanggotaan A_j berada pada interval u_j , kemudian nilai tengah u_j adalah m_j , maka hasil peramalan $F_{(t+1)}$ adalah m_j .
- Apabila defuzzifikasi pada waktu t adalah A_j dan A_j memiliki beberapa FLR dan FLRG, misalkan $A_j \rightarrow A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{ik}$ dengan $A_j, A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{ik}$ himpunan fuzzy yang kemudian nilai maksimum keanggotaan $A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{ik}$ berada pada $u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ik}$, dan nilai tengah berada pada $m_{i1}, m_{i2}, \dots, m_{ik}$, maka hasil peramalan $F_{(t+1)}$ adalah

$$F_{(t+1)} = \frac{m_{i1} + m_{i2} + \dots + m_{ik}}{k} \quad (6)$$

k = banyaknya jumlah nilai tengah



Gambar 1. Diagram alur algoritma *Fuzzy Time Series* Chen

Suatu model deret waktu dikatakan baik apabila kesalahan (*error*) model semakin kecil. Ketepatan model peramalan dapat dihitung dengan menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE merupakan rata-rata dari keseluruhan persentase kesalahan (selisih) antara data aktual dengan data hasil peramalan (Tsaur, 2012) dengan rumus:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y - \bar{y}}{y} \right| \times 100\% \quad (7)$$

dengan:

n = jumlah data

y = harga penjualan aktual

\bar{y} = harga prediksi penjualan

Adapun kriteria nilai MAPE sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Nilai MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
Nilai MAPE $\leq 10\%$	Peramalan sangat baik/ sangat akurat
$10\% \leq$ nilai MAPE $\leq 20\%$	Peramalan baik/ akurat
$20\% \leq$ nilai MAPE $\leq 50\%$	Peramalan layak/ cukup akurat
Nilai MAPE $\geq 50\%$	Peramalan tidak layak/ buruk

Sumber: (Aspriyani & Ahmad, 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil dan pembahasan hasil penerapan algoritma *Fuzzy Time Series* Chen untuk memprediksi harga barang kebutuhan pokok masyarakat:

1. *Universe of Discourse*

Sebelum menentukan *Universe of Discourse* dari data historis, terlebih dahulu dihitung harga minimum dan maksimum masing-masing barang kebutuhan dasar. Berikut data harga minimum dan maksimum data historis barang-barang kebutuhan dasar pokok yang disajikan pada Tabel 2:

Tabel 2. Harga Minimum dan Maksimum Barang Kebutuhan Dasar

Bahan pangan	Jenis	X_{min}	X_{maks}
Beras	Kualitas medium	11.000	15.950
	Kualitas super	12.000	17.250
Minyak Goreng	Curah	11.700	20.000
	Kemasan	14.250	26.000
Gula Pasir	Lokal	13.050	18.500
	Premium	14.000	19.900

Sumber: Peneliti

Pada penelitian ini ditetapkan nilai $D_1 = 0$ dan $D_2 = 0$ untuk menentukan *Universe of Discourse* sesuai persamaan (1). Selanjutnya, hasil *Universe of Discourse* dari masing-masing barang kebutuhan dasar dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. *Universe of Discourse* Barang Kebutuhan Dasar (U)

Bahan pangan	Jenis	U
Beras	Kualitas medium	[11.000;15.950]
	Kualitas super	[12.000;17.250]
Minyak Goreng	Curah	[11.700;20.000]
	Kemasan	[14.250;26.000]
Gula Pasir	Lokal	[13.050;18.500]
	Premium	[14.000;19.900]

Sumber: Peneliti

2. Pembentukan interval kelas.

Menggunakan persamaan (2) diperoleh jumlah interval kelas sebanyak 8, dengan panjang kelas interval masing-masing barang pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Panjang Interval Kelas Barang Kebutuhan Dasar

Bahan pangan	Jenis	Panjang interval
Beras	Kualitas medium	619
	Kualitas super	656
Minyak Goreng	Curah	1038
	Kemasan	1469
Gula Pasir	Lokal	681
	Premium	738

Sumber: Peneliti

Berdasarkan Tabel 4 di atas terlihat bahwa panjang interval kelas masing-masing barang kebutuhan dasar berbeda. Hal ini bergantung dari jangkauan harga masing-masing barang, dimana panjang interval berbanding lurus dengan jangkauan. Semakin besar nilai jangkauan, maka panjang interval juga akan semakin besar.

3. Menentukan himpunan *Fuzzy* dan *Fuzzifikasi*

Tabel 5. Himpunan *Fuzzy* Beras

Interval	Himpunan <i>Fuzzy</i>	
	Beras	
	Medium	Super
A_1	[11.000;11.619]	[12.000;12.256]

A_2	[11.619;12.238]	[12.256;13.313]
A_3	[12.238;12.856]	[13.313;13.969]
A_4	[12.856;13.475]	[13.969;14.625]
A_5	[13.475;14.094]	[14.625;15.281]
A_6	[14.094;14.713]	[15.281;15.938]
A_7	[14.713;15.331]	[15.938;16.594]
A_8	[15.331;15.950]	[16.594;17.250]

Sumber: Peneliti

Tabel 6. Himpunan *Fuzzy* Minyak Goreng

Interval	Himpunan <i>Fuzzy</i>	
	Minyak Goreng	
	Curah	Kemasan
A_1	[11.700;12.738]	[14.250;15.719]
A_2	[12.738;13.775]	[15.719;17.188]
A_3	[13.775;14.813]	[17.188;18.656]
A_4	[14.813;15.850]	[18.656;20.125]
A_5	[15.850;16.888]	[20.125;21.594]
A_6	[16.888;17.925]	[21.594;23.063]
A_7	[17.925;18.963]	[23.063;24.531]
A_8	[18.963;20.000]	[24.531;26.000]

Sumber: Peneliti

Tabel 7. Himpunan *Fuzzy* Gula Pasir

Interval	Himpunan <i>Fuzzy</i>	
	Gula Pasir	
	Lokal	Premium
A_1	[13.050;13.731]	[14.000;14.738]
A_2	[13.731;14.431]	[14.738;15.475]
A_3	[14.431;15.094]	[15.475;16.213]
A_4	[15.094;15.775]	[16.213;16.950]
A_5	[15.775;16.456]	[16.950;17.688]
A_6	[16.456;17.138]	[17.688;18.425]
A_7	[17.138;17.819]	[18.425;19.163]
A_8	[17.819;18.500]	[19.163;19.900]

Sumber: Peneliti

Selanjutnya proses fuzzifikasi dihitung menggunakan persamaan (2), (3), dan (4) berdasarkan harga asli barang kebutuhan dasar. Tabel 8 merupakan data linguistik hasil fuzzifikasi harga tiga barang kebutuhan dasar:

Tabel 8. Data Linguistik Hasil *Fuzzifikasi*

No	Periode	<i>Fuzzifikasi</i>					
		Beras		Minyak goreng		Gula pasir	
		Medium	Super	Curah	Kemasan	Lokal	Premium
1	Jan-20	A2	A2	A1	A1	A1	A2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
14	Feb-21	A2	A2	A2	A1	A1	A3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
27	Mar-22	A1	A1	A5	A3	A1	A1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
40	Apr-24	A4	A5	A4	A6	A3	A3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
53	Mei-25	A8	A8	A5	A5	A8	A7
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
67	Juli-26	A8	A8	A7	A6	A8	A8

Sumber: Peneliti

4. Pembentukan *Fuzzy Logical Relationsip* (FRL)

FRL diperoleh berdasarkan perubahan harga barang dari waktu i ke $i+1$.

Tabel 9. Hasil FRL Harga Barang Kebutuhan Dasar

No	Periode	FRL					
		Beras		Minyak goreng		Gula pasir	
		Medium	Super	Curah	Kemasan	Lokal	Premium
1	Jan-20	A2→A2	A2→A2	A1→A1	A1→A1	A1→A2	A2→A2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
14	Feb-21	A2→A2	A2→A2	A2→A2	A1→A1	A1→A1	A3→A3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
27	Mar-22	A1→	A1→A2	A8→A6	A5→A4	A1→A2	A1→A2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
40	Apr-24	A4→A3	A5→A3	A4→A4	A6→A6	A3→A3	A3→A3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
53	Mei-25	A8→A8	A8→A8	A5→A5	A5→A5	A8→A8	A7→A7
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
67	Juli-26	A8→A8	A8→A8	A7→A7	A6→A6	A8→A8	A8→A8

Sumber: Peneliti

Berdasarkan hasil FRL semua data harga barang, ditentukan FRLG dengan mengelompokkan setiap FRL sisi kiri $F(t - 1)$ yang sama (Ikhsanudin dkk., 2022).

5. Menentukan *Fuzzy Logic Relations Group* (FRLG)

Hasil pengelompokkan setiap FRL masing-masing barang dapat dilihat pada Tabel 10 berikut:

Tabel 10. Hasil FLRG harga barang kebutuhan dasar

FR LG	Jenis barang					
	Beras		Minyak goreng		Gula pasir	
	Medium	Super	Curah	Kemasan	Lokal	Premium
A1	A2	A2	A1,A2,A3	A1,A2	A1,A2,A3	A2
A2	A1,A2 A3,A4	A1,A2 A3,A5	A2,A3	A2,A3	A1,A3	A1,A2 A3,A5
A3	A2,A3 A4,A5	A3,A4,A5	A1,A2 A3,A4	A4	A1,A2 A3,A4,A8	A3,A4,A5
A4	A2,A3,A4	A2,A3 A5,A6	A3,A4,A5	A5,A8	A5	A2,A3 A4,A5
A5	A5,A6	A6,A7	A4,A5,A6	A4,A5, A6	A7	A4,A6
A6	A6,A7	A6,A8	A4,A6 A7,A8	A5,A6	A3,A6	A6,A7
A7	A7,A8	A7,A8	A7,A8	A6	A7,A8	A7,A8
A8	A7,A8	A2,A3,A5,A6	A6,A8	A7,A8	A6,A8	A7,A8

Sumber: Peneliti

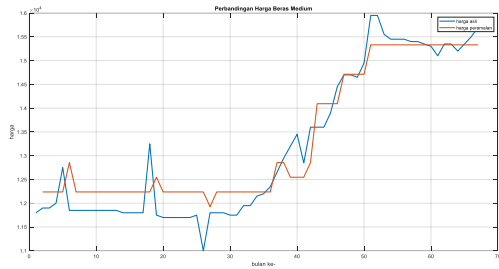
FRLG merupakan inti dari metode *Fuzzy Time Series* karena nilai peramalan nilai periode selanjutnya ditentukan dari hasil FLRG. Nilai tren peramalan dapat dikategorikan sebagai berikut:

- Tren peramalan turun jika hasil FRLG harga juga turun. Di lihat dari Tabel 10 di atas, nilai FRLG A7 minyak goreng kemasan mengalami penurunan dan A8 beras super juga mengalami penurunan.
- Tren peramalan naik jika hasil FRLG harga juga naik. Rata-rata nilai peramalan mengalami tren kenaikan berdasarkan Tabel 10 di atas.
- Tren peramalan konstan jika hasil FRLG harga tetap.

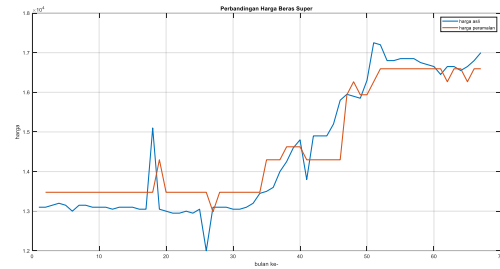
d. Tren peramalan frukuatif jika hasil FRLG harga naik dan turun. Contohnya pada Tabel 10 di atas, nilai FRLG A3 gula pasir lokal adalah A1,A2, A3, A4, dan A8. Artinya nilai menurun dipengaruhi FRLG A1 dan A2, konstan untuk A3, dan naik pada A4 dan A8.

6. Defuzzifikasi

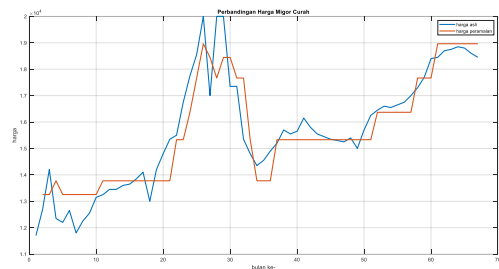
Hasil defuzzifikasi dihitung menggunakan persamaan (5) dan hasil peramalan dihitung menggunakan persamaan (6). Hasil peramalan masing-masing barang kebutuhan dasar dibandingkan harga nyata dapat dilihat pada grafik-grafik berikut:



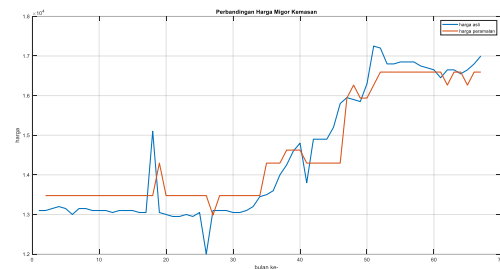
Gambar 2. Grafik Perbandingan Beras Medium



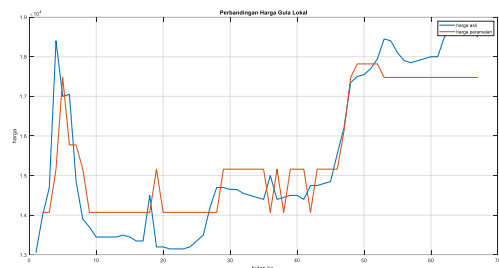
Gambar 3. Grafik Perbandingan Beras Super



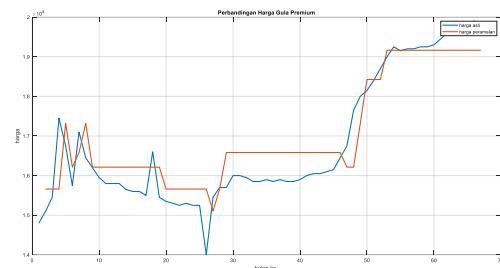
Gambar 4. Grafik Perbandingan Minyak Goreng Curah



Gambar 5. Grafik Perbandingan Minyak Goreng Kemasan



Gambar 6. Grafik Perbandingan Gula Pasir Lokal



Gambar 7. Grafik Perbandingan Gula Pasir Premium

Hasil uji kelayakan hasil prediksi masing-masing barang kebutuhan pokok dihitung menggunakan persamaan (7). Berikut ini hasil perhitungan MAPE masing-masing barang kebutuhan dasar:

Tabel 11. Hasil Perhitungan MAPE

Jenis Barang		Nilai MAPE
Beras	Medium	7,9761%
	Super	7,8558%
Minyak Goreng	Curah	5,0160%
	Kemasan	5,0931%
Gula pasir	Lokal	4,5396%
	Premium	3,3243%

Sumber: Peneliti

Berdasarkan Tabel 11, diperoleh nilai MAPE masing-masing barang kebutuhan dasar kecil dari 10%, artinya peramalan yang dilakukan sangat baik/ akurat.

Peramalan harga barang kebutuhan dasar untuk bulan Agustus 2025 dapat dihitung menggunakan persamaan (6). Adapun harga hasil prediksi serta harga nyata dapat dilihat pada Tabel 12 berikut:

Tabel 12. Harga hasil prediksi dan harga nyata kebutuhan pokok bulan Agustus 2025

Jenis Barang		Agustus 2025	
		Harga Prediksi	Harga Nyata
Beras	Medium	15.331	15.900
	Super	16.594	17.250
Minyak Goreng	Curah	18.963	18.550
	Kemasan	21.594	22.450
Gula pasir	Lokal	17.478	18.350
	Premium	19.163	19.800

Sumber: Peneliti

Harga nyata barang kebutuhan dasar pada Agustus 2025 dapat dilihat setelah selesai pengolahan data penelitian dan telah melampaui waktu peramalan (Juli 2025) yaitu bulan September 2025. Berdasarkan data Tabel 12, dapat dilihat harga hasil ramalan tidak terlalu jauh berbeda dengan harga nyata.

PENUTUP

Penerapan algoritma Chen untuk memprediksi harga barang dasar kebutuhan pokok masyarakat diawali dengan menentukan *universe of discourse*, menentukan interval, menentukan himpunan *fuzzy*, menentukan *Fuzzy Logic Relations* (FLR), menentukan *Fuzzy Logic Relations Group* (FLRG), defuzzifikasi, dan peramalan. Berdasarkan penerapan algoritma Chen diperoleh hasil peramalan yang sangat akurat berdasarkan perhitungan kelayakan MAPE. Enam jenis barang yang diramalkan semua memberikan hasil kelayakan <10%.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaitik, S. (2010). *Forecasting Model Based on Fuzzy Time Series Approach*. <https://www.researchgate.net/publication/215583052>
- Aspriyani, R., & Ahmad, M. (2023). Prediksi Jumlah Siswa Baru Menggunakan Least Square Method. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–12.
- Chen, S.-M. (1996). Forecasting enrollments based on fuzzy time series. *Fuzzy Sets and Systems*, 81, 311–319.
- Desmonda, D., Azhar Irwansyah, M., Hadari Nawawi, J. H., & Barat, K. (2018). Prediksi Besaran Curah Hujan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 6(4).
- Fausan Khofi, A., Arifianto, D., & Saifudin, I. (2022). Perbandingan Model Chen dan Model Lee pada Metode Fuzzy Time Series untuk Peramalan Harga Beras. *Jurnal Smart Teknologi*, 3(2), 2774–1702. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST>
- Ikhsanudin, A., Imam Santoso, K., & Wahyudiono, S. (2022). Metode Fuzzy Time Series Model Chen Untuk Memprediksi Jumlah Kasus Aktif COVID-19 di Indonesia. *Jurnal TRANSFORMASI*, 18(1), 40–53.
- Lenisa R D, U., & Puji A, I. (2022). Prediksi Harga Cabai Menggunakan Fuzzy Time Series Model Chen. *Jurnal Rekayasa Teknologi dan Komputasi* .

- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) pada Permintaan Atap di PT X. *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, 2615–3866.
- Muhammad, M., Wahyuningsih, S., & Siringoringo, M. (2021). Peramalan Nilai Tukar Petani Subsektor Peternakan Menggunakan Fuzzy Time Series Lee. *Jambura Journal of Mathematics*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.34312/jjom.v3i1.5940>
- Nasution, A. (2018). Forecasting Produksi Karet Menggunakan Metode Weighted Moving Average. *Seminar Nasional Royal*, 133–138.
- Nur Rahman, A., Nijamul B, A., & Muahmmad SR, C. (2017). Aplikasi Forecasting untuk Prediksi Jumlah Penderita Penyakit Menggunakan Metode Regresi Linier. *Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya (SNIA)*, 9–14.
- Perdani, L. S., & Sriningsih, R. (2024). Penerapan Metode Fuzzy Time Series Model Chen dan Model Singh dalam Meramalkan Harga Cabai Merah Keriting di Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Pendidikan Tambunsai*, 8(2), 29275–29285.
- Saleh, M. N., Azhar Irwansyah, M., & Anra, H. H. (2017). Implementasi Peramalan Menggunakan Fuzzy Time Series pada Aplikasi Helpdesk Inventaris Perangkat Teknologi Informasi. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 5(2), 123–128.
- Sasikirono, A., & Saputro, D. R. S. (2023). Algoritma Intuitionistic Fuzzy Time Series Function. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, 676–680. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Tsaur, R.-C. (2012). 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 ICIC International c*, 8(7), 4931–4942.
- Wang, Y., Lei, Y., Fan, X., & Wang, Y. (2016). Intuitionistic Fuzzy Time Series Forecasting Model Based on Intuitionistic Fuzzy Reasoning. *Mathematical Problems in Engineering*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/5035160>
- Widia Putri, R., Al Maududi, R., & Hartuti, P. M. (2024). Peramalan Harga Bahan Pangan Menggunakan Fuzzy Times Series. *Journal of Science and Technology*, 4(2), 177–188.