



SKEWNESS

Jurnal Statistika, Aktuaria dan Data Sains

Volume 1, No. 2, Oktober 2024

Metode *Fuzzy Time Series* Model Chen untuk Peramalan Harga Cabai Rawit Merah di Kabupaten Banyumas

Rezki Auliya Nabila¹, Nunung Nurhayati^{2*} & Agus Sugandha³

^{1,2,3} Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

E-mail korespondensi: nunung.nurhayati@unsoed.ac.id

Abstrak. Cabai rawit merupakan komoditas sayuran yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Cabai rawit sering dijadikan bahan dasar dalam pembuatan berbagai jenis varian sambal, terutama pada industri rumah makan. Banyaknya rumah makan di Kabupaten Banyumas dapat menyebabkan terjadinya lonjakan harga cabai rawit. Kenaikan harga cabai yang fluktuatif mendorong pengusaha rumah makan untuk menyusun strategi penjualan. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini untuk meramalkan harga cabai rawit merah di Kabupaten Banyumas bulan September 2022 hingga Juni 2023 dengan menggunakan metode *fuzzy time series* (FTS) model Chen dengan menggunakan data harga cabai rawit bulan September 2018 sampai Mei 2022. Hasil penelitian menyatakan peramalan harga cabai rawit merah di Kabupaten Banyumas dengan FTS model Chen belum baik. Hal ini ditunjukkan pada hasil perhitungan manual dan RStudio memberikan nilai rata-rata kesalahan ramalan yang sama yaitu sebesar 28,20%.

Kata kunci: Peramalan, harga, cabai rawit merah, *fuzzy time series* model Chen.

1 Pendahuluan

Cabai merupakan salah satu tanaman holtikultura komoditas sayuran yang banyak dibudidayakan para petani di Indonesia karena memiliki harga jual tinggi. Di Indonesia cabai terdiri dari beberapa varian, yaitu cabai besar yang terdiri dari cabai merah besar dan cabai merah keriting, serta cabai rawit yang terdiri dari cabai rawit hijau dan cabai rawit merah. Di antara varian cabai tersebut, varian cabai yang paling diminati oleh masyarakat Indonesia adalah cabai rawit karena memiliki rasa yang lebih pedas di antara varian cabai lainnya [1].

Menurut Badan Pusat Statistik [2], Banyumas menduduki peringkat pertama dengan jumlah rumah makan terbanyak di Provinsi Jawa Tengah. Tercatat pada tahun 2020 terdapat 996 rumah makan yang tersebar di Banyumas. Hampir setiap rumah makan di Banyumas menawarkan pilihan menu dengan berbagai varian sambal. Minat yang tinggi terhadap sambal mendorong beberapa rumah makan tersebut untuk menciptakan varian sambal dengan tingkat kepedasan yang berbeda-beda. Kebutuhan cabai sebagai bahan

utama dalam pembuatan sambal dapat menyebabkan permintaan yang tinggi untuk wilayah Banyumas. Oleh karena itu, hal ini dapat berdampak langsung pada ketersediaan pasokan cabai rawit yang dapat mengakibatkan kenaikan harga pada saat tertentu.

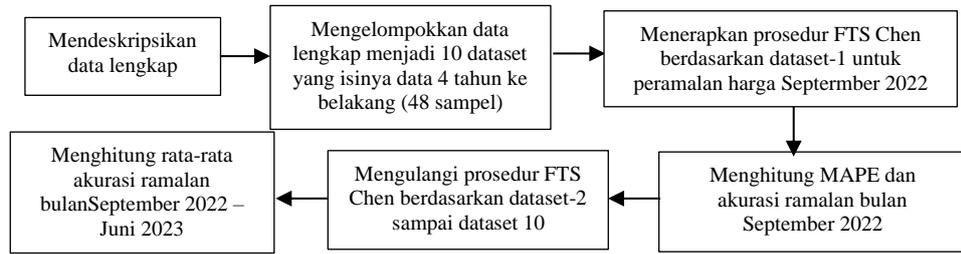
Cabai rawit merupakan komoditas sayuran yang memiliki harga paling fluktuatif, terlebih pada musim paceklik [3]. Harga cabai yang fluktuatif di pasaran sangat berpengaruh pada konsumsi rumah tangga. Menurut BPS [2], terkait dengan IHK (Indeks Harga Konsumen) periode 2019, cabai merah merupakan salah satu komoditas yang memiliki kontribusi besar terhadap inflasi. Pada bulan Ramadhan, harga cabai mengalami kenaikan terbesar dibanding komoditas lainnya sebesar 0,10 persen [4]. Oleh karenanya diperlukan adanya peramalan harga cabai rawit. Oleh karena itu, harga cabai rawit perlu diramalkan agar para pengambil kebijakan dapat merencanakan programnya sehingga harga cabai dapat terkendali dengan baik.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk peramalan adalah metode *Fuzzy Time Series* (FTS) model Chen. FTS model Chen merupakan salah satu metode peramalan yang memiliki langkah dan operasi aritmatika yang sederhana, selain itu pada FTS Chen tidak membutuhkan asumsi-asumsi seperti pada model *time series* klasik [5]. Dalam metodenya, Chen mengusulkan untuk menggunakan operasi aritmatika prediksi dan menggunakan *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) dengan memasukkan semua hubungannya [6].

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hasil ramalan metode FTS Chen untuk harga cabai rawit merah di Kabupaten Banyumas pada 10 bulan ke depan (September 2022 sampai dengan Juni 2023). Masing-masing ramalan pada bulan tersebut didasarkan pada data 4 tahun ke belakang (48 sampel).

2 Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dengan data kasus yang digunakan adalah data sekunder, yaitu data harga cabai rawit merah bulanan di Kabupaten Banyumas dengan periode waktu dari bulan September 2018 sampai bulan Juni 2022. Pengolahan data dan penerapan prosedur FTS Chen dilakukan dengan bantuan *software* RStudio. Langkah-langkah penelitian mengikuti alur pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Alur penelitian penerapan metode FTS Chen

Prosedur FTS Chen dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan semesta pembicaraan U (*Universal of Discourse*).

Menurut Chen [6], semesta pembicaraan adalah interval tertutup yang memuat rentang waktu data historis, yaitu:

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

dengan X_{\min} data terkecil dan X_{\max} data terbesar. Sementara itu, D_1 dan D_2 bilangan positif sembarang yang ditentukan oleh peneliti untuk menentukan himpunan semesta dari himpunan data historis [7].

2. Menentukan banyak kelas dan lebar kelas

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan banyak kelas adalah dengan memperhatikan panjang interval menggunakan distribusi frekuensi dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

- a. Menentukan rentang atau jangkauan

Rentang R dapat ditentukan dengan menghitung selisih nilai terbesar dan nilai terkecil dari himpunan semesta U , yaitu

$$R = U_{\max} - U_{\min} \quad (2)$$

dengan U_{\max} dan U_{\min} masing-masing menyatakan nilai terbesar dari himpunan semesta U .

- b. Menentukan lebar kelas

Jika kelas-kelas interval yang digunakan ditetapkan sebanyak k kelas maka lebar kelas C dapat ditentukan dengan $C = R/k$.

- c. Menentukan kelas interval

Himpunan semesta U yang terdiri dari k kelas interval dapat digambarkan sebagai gabungan k interval yang saling lepas.

$$\left[\frac{U_1}{\quad} \right) \left[\frac{U_2}{\quad} \right) \left[\dots \right) \left[\frac{U_{k-1}}{\quad} \right) \left[\frac{U_k}{\quad} \right)$$

Kelas interval yang pertama adalah $U_1 = [U_{\min}, U_{\min} + C)$. Selanjutnya, untuk $i = 2, 3, \dots, k - 1$, kelas interval U_i dapat didefinisikan sebagai

$$U_i = [\sup U_{i-1}, \sup U_{i-1} + C) \quad (3)$$

dengan $\sup U_{i-1}$ menyatakan batas atas terkecil dari kelas interval U_{i-1} , dan untuk kelas interval yang terakhir U_k dapat ditulis sebagai

$$U_k = [\sup U_{k-1}, U_{\max}) \quad (4)$$

d. Menentukan nilai tengah kelas interval

Nilai tengah dari interval U_i , $i = 1, 2, \dots, k$ dapat ditentukan dengan

$$m_i = \frac{1}{2}(\min U_i + \sup U_i). \quad (5)$$

3. Menentukan derajat keanggotaan dan fuzzifikasi data historis

Nilai derajat keanggotaan kelas interval U_j pada himpunan *fuzzy* A_i yang dinotasikan dengan $\mu_{A_i}(U_j)$ dapat ditentukan dengan aturan sebagai berikut:

Aturan 1. Untuk $j = 1, 2, \dots, k$, nilai derajat keanggotaan kelas interval U_j pada himpunan *fuzzy* A_1 adalah

$$\mu_{A_1}(U_j) = \begin{cases} 1 & , \text{jika } j = 1 \\ 0,5 & , \text{jika } j = 2 \\ 0 & , j \text{ lainnya} \end{cases}$$

Aturan 2. Untuk $j = 1, 2, \dots, k$, nilai derajat keanggotaan kelas interval U_j pada himpunan *fuzzy* A_i adalah

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

Aturan 3. Untuk $j = 1, 2, \dots, k$, nilai derajat keanggotaan kelas interval U_j pada himpunan *fuzzy* A_k adalah

$$\mu_{A_k}(U_j) = \begin{cases} 1 & , \text{jika } j = k \\ 0,5 & , \text{jika } j = k - 1 \\ 0 & , j \text{ lainnya} \end{cases}$$

Berdasarkan ketiga aturan tersebut, secara keseluruhan, himpunan *fuzzy* A_1, A_2, \dots, A_k pada semesta pembicaraan $U = \{U_1, U_2, \dots, U_k\}$ dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 A_1 &= \{(U_1; 1), (U_2; 0,5), (U_3; 0), (U_4; 0), (U_5; 0), \dots, (U_k; 0)\} \\
 A_2 &= \{(U_1; 0,5), (U_2; 1), (U_3; 0,5), (U_4; 0), (U_5; 0), \dots, (U_k; 0)\} \\
 A_3 &= \{(U_1; 0), (U_2; 0,5), (U_3; 1), (U_4; 0,5), (U_5; 0), \dots, (U_k; 0)\} \\
 &\vdots \\
 A_k &= \{(U_1; 0), (U_2; 0), (U_3; 0), \dots, (U_{k-1}; 0,5), (U_k; 1)\}
 \end{aligned}$$

4. Menentukan *Fuzzy Logic Relationship*

Fuzzy Logical Relationship (FLR) didefinisikan sebagai hubungan dari semua urutan data terhadap data pada urutan selanjutnya yang berbentuk himpunan *fuzzy*. Jika Y_{t-1} merupakan data aktual pengamatan pada urutan sebelumnya (yang difuzzifikasikan sebagai A_i) dan Y_t merupakan data aktual pengamatan pada saat ini (yang difuzzifikasikan sebagai A_j) maka A_i yang disebut dengan *current state* berelasi dengan A_j yang disebut *next state* atau $A_i \rightarrow A_j$.

5. Menentukan *Fuzzy Logic Relationship Group*

Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG) didefinisikan sebagai pengelompokan setiap himpunan *fuzzy* yang memiliki FLR ke himpunan *fuzzy* yang sama. Pada penentuan FLRG meskipun terjadi pengulangan, hubungan tetap dihitung sekali. Contoh apabila FLR yang terbentuk dari $A_1 \rightarrow A_1, A_1 \rightarrow A_2, A_1 \rightarrow A_3$, maka FLRG yang terbentuk adalah $A_1 \rightarrow A_1, A_2, A_3$.

6. Melakukan proses defuzzifikasi dan peramalan

Defuzzifikasi yaitu proses perhitungan dari hasil peramalan. Berikut aturan untuk menentukan nilai peramalan satu periode ke depan pada metode FTS model Chen:

Aturan 1. Jika hasil fuzzifikasi pada waktu t adalah A_j dan A_j tidak mempunyai relasi logika *fuzzy* atau $A_j \rightarrow \phi$, nilai maksimum fungsi keanggotaannya dari A_j berada pada interval U_j dan nilai tengah U_j adalah m_j , maka hasil peramalan satu periode ke depan adalah $F_{t+1} = m_j$.

Aturan 2. Jika hasil fuzzifikasi pada waktu t adalah A_i dan hanya terdapat satu FLR pada FLRG, misalnya jika $A_i \rightarrow A_j$, dengan A_i dan A_j adalah himpunan *fuzzy* dan nilai maksimum fungsi keanggotaan dari A_j berada pada interval U_j dan nilai tengah U_j adalah m_j , maka hasil peramalan F_{t+1} adalah m_j .

Aturan 3. Jika hasil fuzzifikasi pada waktu t adalah A_i dan A_j memiliki beberapa FLR dan FLRG, misalnya terdapat satu FLR pada FLRG, misalnya $A_i \rightarrow A_{j1}, A_{j2}, \dots, A_{jk}$ dengan $A_i, A_{j1}, A_{j2}, \dots, A_{jk}$ adalah himpunan *fuzzy* dan nilai maksimum fungsi keanggotaan dari $A_{j1}, A_{j2}, \dots, A_{jk}$ berada pada interval $U_{j1}, U_{j2}, \dots, U_{jk}$ dan $m_{j1}, m_{j2}, \dots, m_{jk}$, maka hasil peramalan pada waktu $(t + 1)$ adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{1}{k} (m_{j1} + m_{j2} + \dots + m_{jk}) \quad (6)$$

dengan k banyaknya himpunan *fuzzy* yang berelasi dengan A_i dan m_{ji} nilai tengah interval U_{ji} .

7. Mengukur akurasi ramalan

Akurasi ramalan untuk satu periode ke depan dapat diukur dengan

$$\text{Kesalahan ramalan} = \frac{|Y_{T+1} - \hat{Y}_{T+1}|}{Y_{T+1}} \times 100\% \quad (7)$$

dengan Y_{T+1} nilai aktual pada periode $(T + 1)$ dan \hat{Y}_{T+1} nilai ramalan pada periode $(T + 1)$. Sementara itu, akurasi ramalan untuk T periode pada dataset dapat diukur dengan MAPE (*mean absolute percentage error*), yaitu

$$\text{MAPE} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(\frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \times 100\% \right) \quad (8)$$

Pada **Tabel 1** diberikan kriteria untuk mengevaluasi hasil peramalan yang diperoleh dengan metode FTS Chen [8].

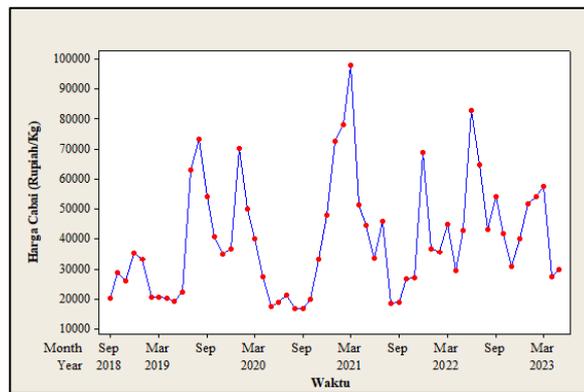
Tabel 1 Klasifikasi nilai MAPE

Nilai MAPE (%)	Keterangan
$0 < \text{MAPE} \leq 10\%$	Sangat Akurat
$10\% < \text{MAPE} \leq 20\%$	Baik
$20\% < \text{MAPE} \leq 50\%$	Layak
$\text{MAPE} > 50\%$	Tidak Akurat

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data harga cabai rawit merah di Kabupaten Banyumas bulan September 2018 sampai Mei 2023. Data harga cabai rawit merah yang diambil dari *website* Badan Pusat Statistik (BPS) dapat digambarkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2 Plot time series data harga cabai rawit merah

Berdasarkan **Gambar 2** dapat dilihat bahwa harga cabai rawit merah bulan September 2018 sampai Mei 2023 menunjukkan harga yang fluktuatif. Lonjakan harga cabai yang cukup tajam terjadi beberapa kali dalam 5 tahun terakhir, yaitu pada bulan Agustus 2019 (Rp. 73.142/kg), Januari 2020 (Rp. 70.197/kg), Maret 2021 (Rp. 97.809/kg), Desember 2021 (Rp. 68.985/kg), dan Juni 2022 (Rp. 82.861/kg). Lonjakan yang terjadi disebabkan karena faktor cuaca yang tidak mendukung, sehingga mengakibatkan panen menjadi terhambat.

Tabel 2 Statistik deskriptif data harga cabai rawit merah

Statistik	Harga cabai rawit (Rupiah/kg)
Harga Minimum	16.851
Harga Maksimum	97.809
Standar Deviasi	19.137
Rentang Harga	80.958
Rata-rata Harga	40.082

Dari **Tabel 2** dapat diketahui bahwa selama bulan September 2018 sampai Mei 2023, fluktuasi harga cabai rawit merah di Kabupaten Banyumas berkisar antara Rp. 16.851/kg sampai Rp. 97.809/kg dengan rata-rata Rp. 40.082/kg dan standar deviasi Rp. 19.137/kg.

3.2 Peramalan Harga Cabai Rawit Merah Bulan September 2022

Pada peramalan dengan metode FTS Chen, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan banyak kelas interval. Jika dipilih bilangan $D_1 = 851$ dan $D_2 = 191$ maka berdasarkan persamaan (1) dan (2) diperoleh himpunan semesta $U = [16000, 98000]$ dengan rentang $R = 82000$. Pada penelitian ini, banyak kelas interval yang digunakan adalah $k = 13$, dengan lebar kelas $C = 82000/13 = 6307,69$. Masing-masing kelas mempunyai kategori sebagai berikut:

U_1 = Sangat sangat sangat murah sekali	U_6 = Cukup murah	U_{11} = Sangat mahal sekali
U_2 = Sangat sangat murah sekali	U_7 = Normal atau standar	U_{12} = Sangat sangat mahal sekali
U_3 = Sangat murah sekali	U_8 = Cukup mahal	U_{13} = Sangat sangat sangat mahal sekali
U_4 = Murah sekali	U_9 = Mahal	
U_5 = Murah	U_{10} = Mahal sekali	

Dataset yang pertama (data harga cabai rawit merah pada bulan September 2018 sampai Agustus 2022), bilangan $D_1 = 851$ dan $D_2 = 191$, serta banyak kelas $k = 13$ selanjutnya digunakan untuk peramalan dengan metode FTS Chen. Perhitungan nilai ramalan dilakukan dengan bantuan *software* R. *Package* yang digunakan adalah AnalyzeTS. *Syntax* untuk peramalan harga cabai rawit merah bulan September 2022 dengan metode FTS Chen adalah:

```
>fuzzy.ts1(DATA_TSSeptember_2022,n=13,D1=851,D2=191,type='Chen',bin=NULL,trace=TRUE,plot=TRUE)
```

Output dari *syntax* tersebut meliputi nilai minimum, maksimum, nilai tengah pada setiap interval, FLR, FLRG pada peramalan, dan akurasi nilai ramalannya.

Berikut hasil output selengkapnya:

Nilai minimum, nilai maksimum, dan nilai tengah pada setiap interval

```

$stable1
  set   dow      up      mid num
1  A1 16000.00 22307.69 19153.85 13
2  A2 22307.69 28615.38 25461.54  5
3  A3 28615.38 34923.08 31769.23  5
4  A4 34923.08 41230.77 38076.92  7
5  A5 41230.77 47538.46 44384.62  5
6  A6 47538.46 53846.15 50692.31  3
7  A7 53846.15 60153.85 57000.00  1
8  A8 60153.85 66461.54 63307.69  2
9  A9 66461.54 72769.23 69615.38  3
10 A10 72769.23 79076.92 75923.08  2
11 A11 79076.92 85384.62 82230.77  1
12 A12 85384.62 91692.31 88538.46  0
13 A13 91692.31 98000.00 94846.15  1
    
```

Gambar 3 Output nilai min, maks, dan nilai tengah

a. FLR pada data

Nilai FLR yang terbentuk dari data harga cabai rawit merah:

```

$stable2
  point actual relative forecasted
1 2018 Sep 20491 A1-x-NA NA
2 2018 Oct 29000 A3<--A1 25461.54
3 2018 Nov 26174 A2<--A3 34923.08
4 2018 Dec 35245 A4<--A2 43123.08
5 2019 Jan 33151 A3<--A4 41861.54
6 2019 Feb 20526 A1<--A3 34923.08
7 2019 Mar 20766 A1<--A1 25461.54
8 2019 Apr 20350 A1<--A1 25461.54
9 2019 May 19150 A1<--A1 25461.54
10 2019 Jun 22488 A2<--A1 25461.54
11 2019 Jul 63016 A8<--A2 43123.08
12 2019 Aug 73142 A10<--A8 60153.85
13 2019 Sep 54269 A7<--A10 75923.08
14 2019 Oct 40674 A4<--A7 38076.92
15 2019 Nov 35079 A4<--A4 41861.54
16 2019 Dec 36713 A4<--A4 41861.54
    
```

Gambar 4 Cuplikan output FLR yang terbentuk pada peramalan

b. FLRG yang terbentuk

```

$relative.groups
[1] "A1->A1,A2,A3" "A2->A1,A2,A4,A8,A9" "A3->A1,A2,A5,A6"
[4] "A4->A2,A3,A4,A5,A9" "A5->A1,A3,A11" "A6->A4,A5,A9"
[7] "A7->A4" "A8->A5,A10" "A9->A4,A6,A10"
[10] "A10->A7,A13" "A11->A8" "A12->NA,"
[13] "A13->A6"
    
```

Gambar 5 Output FLRG yang terbentuk

c. Nilai MAPE

Selain menampilkan hasil peramalan, pada *output* peramalan FTS Chen di RStudio juga menampilkan nilai akurasi peramalan.

\$accuracy	ME	MAE	MPE	MAPE	MSE	RMSE	U
Chen	-1213.553	11651.03	-16.695	33.023	207456054	14403.33	0.8069724

Gambar 6 *Output* nilai akurasi peramalan

3.3 Peramalan Harga Cabai Rawit Merah Bulan September 2022 sampai Juni 2023

Prosedur peramalan dengan metode FTS Chen pada Bagian 3.2, selanjutnya diulangi peramalan harga cabai rawit merah bulan Oktober 2022 sampai Juni 2023. Dataset yang digunakan adalah data harga cabai 4 tahun ke belakang dari bulan yang akan diramalkan (48 sampel). Hasil peramalan harga cabai rawit merah di Kabupaten Banyumas bulan September 2022 sampai Juni 2023 yang diperoleh dengan bantuan *software* RStudio ditampilkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Hasil peramalan harga cabai bulan September 2022 sampai Juni 2023

Periode	Data Aktual	Ramalan (RStudio)	Kesalahan Ramalan	MAPE
September 2022	54300	44384	18,26%	33,02%
Oktober 2022	42000	38076	9,34%	33,73%
November 2022	31060	47538	53,05%	32,84%
Desember 2022	40181	38076	5,24%	33,66%
Januari 2023	51825	44384	14,36%	33,66%
Februari 2023	54071	50692	6,25%	31,75%
Maret 2023	57464	41230	28,25%	31,46%
April 2023	27571	46487	68,61%	31,79%
Mei 2023	29968	44384	48,11%	31,88%
Juni 2023	34000	44384	30,54%	32,10%
Rata-Rata			28,20%	32,59%

Dari **Tabel 3**, terlihat nilai MAPE metode FTS Chen untuk peramalan bulan September 2022 sampai Juni 2023, cukup stabil, dengan rentang 31,46% sampai 33,66% dan rata-rata MAPE peramalannya adalah 32,59%. Hal ini menunjukkan untuk kasus harga cabai rawit merah di Banyumas, penggunaan metode FTS Chen berdasarkan data 4 tahun ke belakang akan menghasilkan nilai MAPE yang tidak berbeda jauh. Berdasarkan **Tabel 1**, nilai MAPE pada rentang tersebut dapat dikategorikan layak digunakan.

Meskipun metode FTS Chen memberikan nilai MAPE yang cukup stabil, namun nilai kesalahan ramalan satu bulan ke menunjukkan pola yang tidak stabil. Dari Tabel 3 dapat dilihat nilai kesalahan ramalan satu bulan ke depan sangat bervariasi, mulai dari 5,24% sampai 68,61%. Kesalahan ramalan terkecil terjadi pada bulan Desember 2022 dengan selisih data aktual dan data ramalan sebesar Rp. 2.105. Sebaliknya, nilai kesalahan ramalan terbesar terjadi pada bulan April 2023 dengan selisih data aktual dan data ramalan sebesar Rp. 18.916.

Nilai kesalahan ramalan yang tidak stabil menunjukkan bahwa penggunaan metode FTS Chen untuk kasus harga cabai rawit merah di Banyumas perlu dipertimbangkan lagi, meskipun rata-rata kesalahannya mengindikasikan metode FTS Chen dikategorikan layak digunakan (berdasarkan Tabel 1). Untuk penelitian selanjutnya, disarankan penggunaan metode FTS Chen tidak dilakukan secara tunggal tetapi sebaiknya disertai dengan metode peramalan lainnya sebagai pembanding seperti metode ARIMA atau metode penghalusan eksponensial.

4 Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan uraian pada hasil dan pembahasan, peramalan harga cabai rawit merah di Kabupaten Banyumas dengan menggunakan FTS Chen untuk bulan September 2022 sampai Juni 2023 mempunyai rata-rata kesalahan ramalan sebesar 28,20%. Nilai kesalahan terkecil terjadi pada bulan Desember 2022 dan nilai kesalahan terbesar terjadi pada bulan April 2023. Merujuk pada klasifikasi yang tertera pada Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa hasil peramalan harga cabai rawit merah di Kabupaten Banyumas dikategorikan layak digunakan, namun sebaiknya dipertimbangkan lagi untuk mencoba metode peramalan lainnya sebagai pembanding.

Referensi

- [1] Alex, S. (2013). *Kreatif Bertanam Cabai dalam Pot*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- [2] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. (2023). Statistik Harga Konsumen Perdesaan Provinsi Jawa Tengah 2022. Diakses pada 23 September 2024, dari <https://jateng.bps.go.id/id/publication/2023/12/19/e301380e4991c9fd0c34c364/statistik-harga-konsumen-perdesaan--provinsi-jawa-tengah-2022.html>

- [3] Monika, D., Wahyudi, M., Saputra, W., Lubis, M. R, dan Solikhun. (2020). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Ketersediaan Tanaman Cabai Berdasarkan Provinsi di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains*, 197-201.
- [4] Badan Pusat Statistik. (2019). Statistik Perkembangan Indeks Harga Konsumen/Inflasi. 59, 1-1
- [5] Kusumadewi, S. dan Purnomo, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu. Edisi 2.
- [6] Chen, M. S. (1996). Forecasting Enrollments Based on Fuzzy Time Series. *Fuzzy Sets and Systems*, 81 (3), 311-319.
- [7] Poulsen, J. R. 2009. *Fuzzy Time Series Forecasting: Developing A New Forecasting Model Based on High Order Fuzzy Time Series*. Makalah pada Aalborg University Esbjerg (AAUE).
- [8] Goh, C. dan Law, R. (2002)., *Modeling and Forecasting Tourism Demand for Arrivals with Stochastic Nonstationary Seasonality and Intervention*. *Tourism Management*, 23:499-51.