



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 2 Tahun 2024 Page 5928-5939

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Prakiraan Persediaan Obat Pada Puskesmas Glugur Kota dengan Metode Holt Winters dan *Fuzzy Time Series* Cheng

Jean Probosky Ginting<sup>1✉</sup>, Parapat Gultom<sup>2</sup>

Program Studi Matematika, Universitas Sumatera Utara

Email: [jeanginting1602@gmail.com](mailto:jeanginting1602@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Proses peramalan persediaan penting dalam memprakirakan kejadian masa depan berdasarkan data masa depan. Persediaan obat Antasida, Clindamisin dan Cetrizin merupakan obat esensial di Puskesmas Glugur Kota sehingga diperlukan sebuah metode dalam meramalkan kebutuhan akan obat tersebut. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan hasil ramalan persediaan obat di Puskesmas Glugur Kota. Perbandingan dan penggunaan kedua metode mendapatkan hasil peramalan persediaan obat Antasida, Clindamisin, dan Cetrizine per bulan pada periode Januari 2020-November 2023. Nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) pada *fuzzy* memiliki rata-rata 15.5% sedangkan nilai MAPE pada metode Holt Winters yang memiliki rata-rata 23.79%. Hal ini membuktikan bahwa metode *fuzzy time series* Cheng memiliki kinerja yang lebih baik.

Kata Kunci: *Fuzzy Cheng Method, Metode Holt Winters, Peramalan, Persediaan*

### Abstract

The forecasting of inventory allows an institution to determine the optimal level of stock for public services, specifically in Primary Health Care Centers (Puskesmas), and to maintain operational efficiency. The development of forecasting methods has progressed rapidly, from smoothing techniques to incorporating fuzzy logic into the forecasting process. Comparing the two methods yield significant results. The Mean Absolute Percentage Error (MAPE) values for fuzzy logic range from 10% to 20%, whereas the MAPE values for the Holt Winters method range from 20% to 40%. This indicates that the fuzzy time series method, specifically Cheng's, performs better.

Keyword: *Forecasting, Fuzzy Cheng Method, Holt Winters Method, Supply*

## PENDAHULUAN

Peramalan merupakan proses prakiraan masa depan dengan menggunakan data masa lalu. Himpunan *fuzzy* dapat didefinisikan sebagai kelas bilangan dengan batas yang tidak ditentukan. Logika fuzzy, yang diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh pada tahun 1960-an, merevolusi logika biner tradisional dengan memungkinkan adanya derajat kebenaran di antara benar dan salah. Ini memodelkan penalaran manusia dengan penalaran aproksimatif daripada perhitungan yang tepat, menjadikannya sangat cocok untuk menangani informasi yang tidak pasti. (Alyousifi et al., 2021)

Logika *fuzzy* telah menemukan berbagai aplikasi luas dalam berbagai bidang seperti sistem kontrol, kecerdasan buatan, proses pengambilan keputusan, dan lain-lain. Fleksibilitas dan kemampuannya untuk menangani sistem kompleks dan non-linear telah menjadikannya alat yang kuat dalam teknologi modern, berkontribusi secara signifikan terhadap kemajuan dalam bidang seperti robotika, sistem otomotif, elektronika konsumen, dan diagnosis medis. Pengembangan logika *fuzzy* terus berkembang dengan kemajuan dalam teknik komputasi, lebih memantapkan posisinya sebagai konsep mendasar dalam kecerdasan komputasional dan rekayasa. Seperangkat *fuzzy* dapat didefinisikan sebagai kelas angka dengan batas yang tidak terdefinisi. (Kusumadewi & Purnomo, 2020)

Penelitian oleh Chen Cheng et al., (2008) pada kasus TAEIX (*Taiwan Stock Index*) membuktikan model ini meningkatkan keakuratan prediksi, mengungguli beberapa model *fuzzy*. Perbandingan penelitian dilakukan oleh (Wirawan et al., 2021) ramalan dengan metode Cheng mendapatkan hasil yang lebih baik dari metode Chen, hasil MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) metode Cheng adalah 12% bandingkan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) 18% untuk metode Chen.

Metode Holt Winters dikembangkan oleh Charles C. Holt pada tahun 1957 dan disusul Peter R. Winters pada tahun 1965.. Operasi penghalusan ketiga berkaitan peramalan eksponensial (*Triple Exponential Smoothing*) menggunakan tiga parameter  $\alpha$ ,  $\beta$ , dan  $\gamma$ . Metode penghalusan eksponensial triple dikembangkan oleh Winters dikenal metode Holt Winters. (De Gooijer & Hyndman, 2006) Penelitian dilakukan (Chen, 2023) menunjukkan metode Holt-Winters memiliki nilai MAPE kecil dan akurat memprediksi tren perubahan harga. Penelitian dilakukan (Trull et al., 2020) membandingkan metode Holt Winters baik bentuk *additive* dan *multiple*. Baik model *additive* dan *multiple* menggunakan tren dan musiman tergantung pada linearitas dari variansi.

Persediaan (*inventory*) merupakan stok barang maupun sumber daya yang dipakai dalam perusahaan untuk melakukan kegiatan produksi maupun operasional. Pengendalian persediaan dikerjakan oleh pelaku bisnis untuk menyediakan barang-barang memenuhi

kebutuhan konsumen ,karena kelebihan persediaan (*overstock*) dan kekurangan pasokan (*out of stock*) menimbulkan kerugian bagi perusahaan itu sendiri. Kelebihan persediaan mengakibatkan menumpuknya barang dan biaya sewa untuk menyimpan barang, sedangkan kekurangan persediaan menyebabkan kekurangan barang untuk dijual.(Andreas et al., 2019)

Penelitian kali ini bertujuan untuk meramalkan stok akhir dari persediaan obat di Puskesmas dengan metode *fuzzy* cheng dan metode holt winters . Secara khusus penelitian ini berfokus pada ketiga obat Antasida , Clindamisin dan Cetrizine yang menjadi obat esensial di Puskemas. Penelitian ini menggunakan metode *fuzzy* Cheng dalam meramalkan kompleksivitas dan menggunakan metode Holt winters dalam mengurangi trend atau peningkatan yang signifikan.

## METODE PENELITIAN

Data diperoleh dengan melihat persediaan obat yang dimiliki oleh Puskesmas Glugur Kota dari Januari 2020 sampai November 2023. Ketiga jenis obat dipilih berupa Antasida , Clindamisin, dan Cetrizine. Langkah langkah analisis:

1. Studi literatur terhadap materi yang memiliki keterkaitan dengan *fuzzy*, peramalan dan metode Holt Winters.
2. Pengambilan data dari Puskemas Glugur Kota.
3. Pemodelan peramalan dengan metode Holt Winters dan *fuzzy* Cheng.
4. Perbandingan hasil peramalan dengan nilai MAPE.

### Metode *Holt Winters*

Metode Holt Winters merupakan perkembangan dari penghalusan eksponensial ketiga (*Triple Exponential Smoothing*) yang menggunakan tiga parameter  $\alpha$ ,  $\beta$ , dan  $\gamma$ . Persamaan metode *additive*.(Markridakis & C. Wheelwright, 2020)

$$\text{Level } S_t = \alpha(X_t - I_{t-L}) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$\text{Trend } b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$$

$$\text{Seasonal } I_t = \beta(X_t - S_t) + (1 - \beta)I_{t-L}$$

$$\text{Forecast } F_{t+m} = S_t + I_{t-L+m} + b_t \tag{1}$$

Keterangan:

$S_t$  = Nilai pemulusan peramalan untuk periode t.

$I_t$  = Komponen musiman periode t.

$b_t$  = Nilai pemulusan tren .

m = Jumlah periode yang diramalkan.

$L$  = Panjang musim .

$F_{t+m}$  = Ramalan untuk periode  $m$  ke depan dari  $t$  .

$\alpha$  = Parameter untuk level.

$\beta$  = Parameter penghalusan untuk musiman.

$\gamma$  = Parameter untuk trend .

$t$  = periode

Nilai awal konstanta dan nilai awal tren pemulusan level menggunakan rata rata musim pertama yaitu:

$$S_L = \frac{1}{L} (X_1 + X_2 + \dots + X_L)$$

$$b_L = \frac{1}{L} \left( \frac{X_{L+1} - X_1}{L} + \frac{X_{L+2} - X_2}{L} + \dots + \frac{X_{L+L} - X_L}{L} \right) \quad (2)$$

Nilai awal musiman dapat ditentukan dengan :

$$I_1 = X_1 - S_L, I_2 = X_2 - S_L, \dots, I_L = X_L - S_L \quad (3)$$

### Metode *Fuzzy* Cheng

Deret berkala / waktu (*time series*) adalah sekumpulan variabel diperhatikan dalam waktu yang runtun. Himpunan *fuzzy* artinya suatu kelas bilangan dengan batasan samar. Nilai-nilai yang digunakan dalam peramalan *fuzzy time series* adalah himpunan *fuzzy* dari bilangan-bilangan real atas himpunan semesta didefinisikan.

(Cheng et al., 2008) . Langkah-langkah meramalkan menggunakan *Fuzzy* Cheng ialah :

- Menentukan *universe of discourse* (semesta pembicaraan) data aktual seperti:

$$P = [D_{min} - D_1, D_{max} + D_2] \quad (4)$$

dengan :  $D_{min}$  = Data minimum ,  $D_{max}$  = Data maksimum .  $D_1$  dan  $D_2$  adalah dua bilangan positif sembarang.  $P$  = himpunan nilai *fuzzy* dengan selang tertutup.

- Pembentukan interval mencari atau menentukan jumlah kelas atau interval menggunakan rumus Sturges :  $k = 1 + 3.322 \log \log (N)$  (5) dengan  $N$  banyaknya data historis dan  $k$  adalah jumlah kelas . Adapun Panjang interval ( $\mu$ ) didefinisikan sebagai berikut:

$$\mu = \frac{[(D_{max} + D_2) - (D_{min} - D_1)]}{k} \quad (5)$$

- Mendefinisikan himpunan-himpunan *fuzzy* seperti :

$$A_1 = \frac{1}{u_1} + \frac{0.5}{u_2} + \dots + \frac{0}{u_n}$$

$$A_2 = \frac{0.5}{u_1} + \frac{1}{u_2} + \dots + \frac{0}{u_n}$$

....

$$A_n = \frac{0}{u_1} + \frac{0}{u_2} + \dots + \frac{0.5}{u_{n-1}} + \frac{1}{u_n} \quad (6)$$

d. Fuzzifikasi terhadap data aktual dan mengemukakan *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) dan *Fuzzy Logical Relationship Group*. Pada data yang telah difuzzifikasi dua himpunan *fuzzy* yang berurutan  $A_i(t - 1)$  dan  $A_j$ . Kesamaan data  $A_i \rightarrow A_j$ ,  $A_i \rightarrow A_k$ ,  $A_i \rightarrow A_m$  dapat dikelompokkan menjadi  $A_i \rightarrow A_j, A_k \rightarrow A_m$  dibuat dalam matriks.

e. Pembobotan melalui relasi *fuzzy* pada data dalam proses fuzzifikasi :

$$W_n(t) = \frac{\text{entri}(ij)}{\text{jumlah entri}(i)} \quad (7)$$

f. Menghitung hasil peramalan dengan rumus

$$F_i = w_{i1} m_1 + w_{i2} m_2 + \dots + w_{ii} m_i \quad (8)$$

g. Memodifikasi peramalan dengan peramalan adaptif :

$$\widehat{X}_t = X_{t-1} + a (F_t - X_{t-1}) \quad (9)$$

$X_{t-1}$  adalah pengamatan pada saat  $(t - 1)$  dan  $a$  adalah parameter pembobotan yang berkisar (0-1)

### Ketepatan Peramalan

Ukuran ketepatan peramalan sebagai kriteria penolakan untuk memilih suatu metode peramalan sehingga dapat digunakan dalam menentukan metode yang lebih baik untuk membandingkan beberapa metode (Petropoulos & Makridakis, 2020). Jika  $X_i$  ialah data historis untuk periode  $i$  dan  $F_i$  merupakan prakiraan atau (nilai kecocokan/*fitted value*) untuk periode yang sama, maka MAPE dirumuskan :

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{X_i - F_i}{X_i} \right|}{n} \quad (11)$$

Rentang persentase kebaikan Nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebagai berikut:

1. Kurang dari 10% . Nilai MAPE ini menunjukkan kinerja model peramalan yang sangat baik.
2. 10-20%. Model peramalan ini dapat digunakan membuat prediksi yang cukup akurat untuk kinerja model.
3. 20-40%. Menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan relatif antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual adalah sekitar 20-40% dari nilai aktual.
4. Lebih dari 40%. Prediksi dengan tingkat kesalahan sebesar ini dapat dianggap kurang akurat dan memerlukan evaluasi lebih lanjut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut data hasil pengumpulan data di Puskesmas Glugur Kota

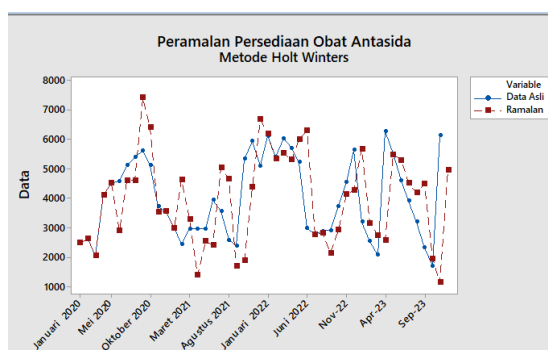
Tabel 1 Data obat di Puskemas Glugur Kota

Periode	ANTACIDA	CLINDAMISIN	Cetizine
Januari 2020	2484	951	1086
Februari 2020	2612	1916	1123
Maret 2020	2045	1064	1108
April 2020	4108	1134	1061
Mei 2020	4504	1595	1132
Juni 2020	4580	1405	1027
Juli 2020	5110	1181	1028
Agustus 2020	5384	1220	1033
⋮	⋮	⋮	⋮
November 2023	6125	734	421

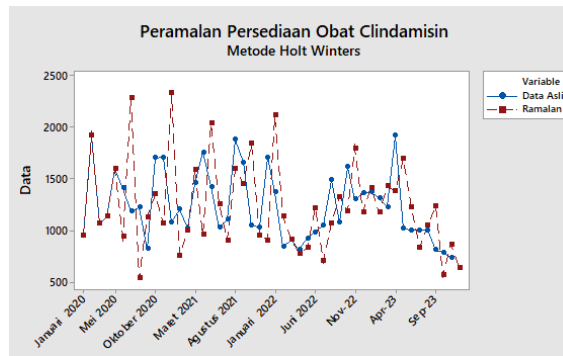
### Metode Hold Winters

Untuk perhitungan persediaan obat Clindamsin diperoleh dengan langkah berikut ini :

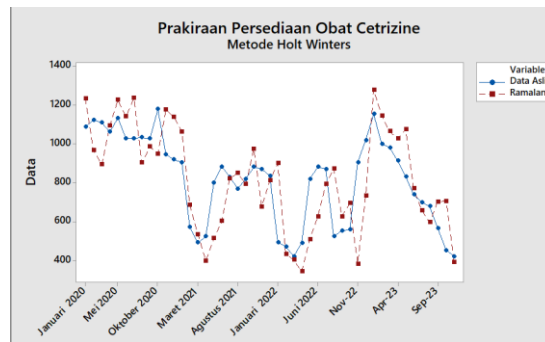
1. Menentukan Nilai awalan untuk level , tren , musiman dan ramalan dengan panjang musim sama yaitu 12 . Diperoleh nilai  $S_{12} = 4066.67$  ,  $b_{12} = -39.5$  ,  $I_1 = 951-1332 = -381$  ,  $I_{12} = -538.417$  dan  $F_{13} = 2444$ .
2. Menghitung nilai level , tren musiman dan ramalan pada periode ke 14 sampai seterusnya dengan nilai  $\alpha = 0.72$  ,  $\beta = 0.15$  ,  $\gamma = 0.56$  . Diperoleh nilai  $S_{13} = 441.4$  ,  $b_{13} = 18.603$  ,  $I_{13} = 1498$  , dan  $F_{14} = 2979$ .
3. Perhitungan dilakukan sebanyak 47 iterasi maka diperoleh grafik dan hasil perhitungan dengan metode Holt Winters untuk Clindamisin , Antasida dan Cetizine.



Gambar 1 Hasil Prakiraan Persediaan Obat Antasida



Gambar 2 Hasil Prakiraan Persediaan Obat Clindamisin



Gambar 3 Hasil Prakiraan Persediaan Obat Cetrizine

### Metode *Fuzzy* Cheng

Langkah-langkah meramalkan menggunakan Fuzzy Cheng ialah :

1. Menentukan *universe of discourse* (semesta pembicaraan) data aktual masing masing obat yaitu untuk Antasida memiliki interval [ 1677 , 6293] , untuk Clindamisin memiliki interval [ 714, 1936], dan Cetrizine memiliki interval [401,1197]
2. Berikut tabel pembuatan Interval masing masing obat misalnya obat Antasida.

Tabel 2 Interval Obat Antasida

No	Batas Atas	Batas Bawah	Frekuensi
1	1677.00	2446.33	6
2	2446.33	2702.78	4
3	2702.78	2959.22	6
4	2959.22	3215.66	4
5	3215.67	3985.00	6
6	3985.00	4754.33	5
7	4754.33	5523.67	8
8	5523.67	6293.00	8

3. Mendefinisikan himpunan *fuzzy* mislanya untuk Antasida.

$$A_1 = \frac{1}{p_1} + \frac{0.5}{p_2} + \frac{0}{p_3} + \frac{0}{p_4} + \frac{0}{p_5} + \frac{0}{p_6} + \frac{0}{p_7} + \frac{0}{p_8}$$

$$A_2 = \frac{0.5}{p_1} + \frac{1}{p_2} + \frac{0.5}{p_3} + \frac{0}{p_4} + \frac{0}{p_5} + \frac{0}{p_6} + \frac{0}{p_7} + \frac{0}{p_8}$$

$$A_7 = \frac{0}{p_1} + \frac{0}{p_2} + \frac{0}{p_3} + \frac{0}{p_4} + \frac{0}{p_5} + \frac{0.5}{p_6} + \frac{1}{p_7} + \frac{0.5}{p_8}$$

$$A_8 = \frac{0}{p_1} + \frac{0}{p_2} + \frac{0}{p_3} + \frac{0}{p_4} + \frac{0}{p_5} + \frac{0}{p_6} + \frac{0.5}{p_7} + \frac{1}{p_8}$$

4. Lakukan proses *fuzzyfikasi* pada data historis dan menentukan relasi *fuzzy* pada ketiga obat.

5. Lakukan proses pembobotan pada matriks.

Matriks Pembobotan Antasida

	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$
$A_1$								
$A_2$								
$A_3$								
$A_4$								
$A_5$								
$A_6$								
$A_7$								
$A_8$								

Matriks Normalisasi Antasida

	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$
$A_1$	0.166 7	0	0.166 7	0	0	0.166 7	0.166 7	0.333 3
$A_2$	0.75	0.25	0	0	0	0	0	0
$A_3$	0	0	0.666 7	0	0.333 3	0	0	0
$A_4$	0.5	0.25	0.25	0	0	0	0	0
$A_5$	0	0.166 7	0	0.333 3	0.333 3	0.166 7	0	0
$A_6$	0	0	0	0	0.2	0.4	0.2	0.2
$A_7$	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.5

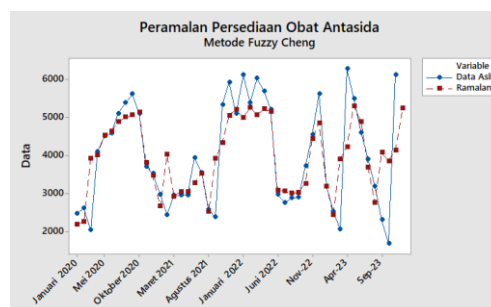
	0	0	0	0.142	0	0	0.714	0.142
$A_8$				85			6	8

6. Peramalan pada ketiga jenis obat misalnya Antasida

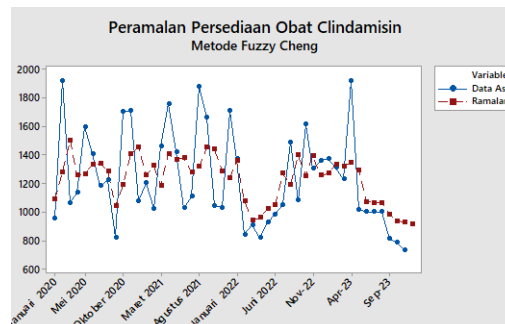
Tabel 3 Hasil Permalan Antasida

Period	ANTACID	Fi	Forecast
January 2020	2484	2190	2190
February 2020	2612	2190	2263
March2020	2045	4370	3930
April 2020	4108	4677	4019
Mei 2020	4504	4677	4535
June 2020	4580	4677	4634
July2020	5110	4979	4879
Augustus 2020	5384	4979	5012
September 2020	5618	4956	5063
⋮	⋮	⋮	⋮
November 2023	6125	4955.824	4141.118

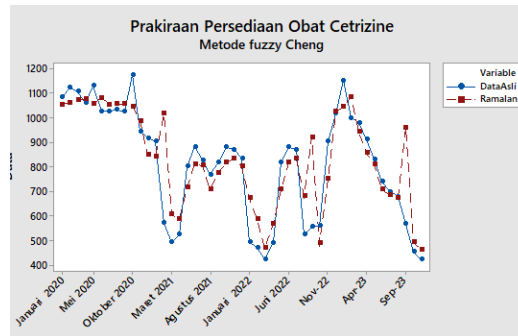
7. Perhitungan dilakukan sebanyak 47 iterasi maka diperoleh grafik dan hasil perhitungan dengan metode Holt Winters untuk Clindamisin , Antasida dan Cetrizine



Gambar 4 Hasil Prakiraan Persediaan Obat Antasida metode *fuzzy* Cheng.



Gambar 5 Hasil Prakiraan Persediaan Obat Clindamisin metode *fuzzy* Cheng.



Gambar 6 Hasil Prakiraan Persediaan Obat Cetrizine metode *fuzzy* Cheng.

Hasil Ketepatan dengan MAPE

Hasil peramalan / prakiraan yang baik dapat dilihat dengan membandingkan hasil MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) kedua metode yang digunakan baik metode Holt Winters dan metode *fuzzy* Cheng. Pencarian nilai MAPE tiap jenis obat dan tiap jenis metode dapat dilakukan dengan rumus (1).

Table 4 Hasil MAPE dari peramalan.

Drug	MAPE		Kesimpulan
	Holt Winters	fuzzy Cheng	
Antasida	24.36	17.86	Metode <i>fuzzy</i> Cheng lebih baik
Clindamycin	27.09	15.00	
Cetrizine	19.92	13.67	
Rata rata	23.79	15.5087	

Dari hasil yang diperoleh bahwa nilai dari MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) pada obat Antasida 24.36 %, obat Clindamisin 27.09%, dan Cetirizine 19.92%. Model Holt Winters dengan MAPE dalam kisaran ini biasanya dianggap dapat memberikan prediksi yang memadai. Untuk metode *fuzzy* Cheng, dari hasil nilai MAPE pada obat Antasida 17,86%, obat Clindamisin 15 % dan Cetirizine 13.67%.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa peramalan dengan metode *fuzzy* Cheng lebih bagus dibandingkan dengan metode Holt Winters. Nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) pada *fuzzy* memiliki kisaran 10-20% sedangkan nilai MAPE pada metode Holt Winters yang memiliki kisaran 20%-40%. Nilai *fuzzy* didapatkan bergantung pada himpunan dan interval yang digunakan. Sehingga, prakiraan pada persediaan obat bisa menggunakan metode *fuzzy* Cheng dalam meramalkan kebutuhan

obat pada instansi Puskesmas karena *fuzzy* Cheng memiliki nilai MAPE yang lebih rendah menunjukkan lebih baik.

#### Kontribusi Penulis

Penulis pertama berkontribusi untuk mengumpulkan data dan berkolaborasi dengan penulis kedua untuk membuat peramalan menggunakan Metode Holt Winters dan metode *fuzzy* Cheng.

#### Penghargaan

Penulis menyampaikan apresiasi kepada seluruh pihak yang terlibat, khususnya Puskesmas Kota Glugur, yang telah memberikan kesempatan untuk bekerja, serta kepada para dosen, staf, dan seluruh mahasiswa Jurusan Matematika Universitas Sumatera Utara.

#### Pernyataan Kepentingan Bersaing

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan. Namun, hal ini untuk memastikan bahwa data yang dipublikasikan tidak disalahgunakan oleh pihak yang tidak terkait dalam penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alyousifi, Y., Othman, M., Husin, A., & Rathnayake, U. (2021). A new hybrid fuzzy time series model with an application to predict PM10 concentration. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 227, 112875. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112875>
- Ricsa Andean, Septian Fendy, & Aryo Nugroho. (2019). Klusterisasi Pengendalian Persediaan Aki Menggunakan Metode K-Means. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 4(1), 5–5. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v4i1.998>
- CHENG, C., CHEN, T., TEOH, H., & CHIANG, C. (2008). Fuzzy time-series based on adaptive expectation model for TAIEX forecasting. *Expert Systems with Applications*, 34(2), 1126–1132. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.12.021>
- Chen, Y. (2023). Prediction of Car License Auction Price in Guangzhou: Application of the Time-series Decomposition Model, the Holt-Winters Exponential Smoothing Model and the SARIMA Model. *Highlights in Science Engineering and Technology*, 47, 160–171. <https://doi.org/10.54097/hset.v47i.8185>
- De Gooijer, J. G., & Hyndman, R. J. (2006). 25 years of time series forecasting. *International Journal of Forecasting*, 22(3), 443–473. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2006.01.001>
- Hansun, S., Charles, V., Indrati, C. R., & Subanar. (2019). Revisiting the Holt-Winters' Additive Method for Better Forecasting. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 15(2), 43–57. <https://doi.org/10.4018/ijeis.2019040103>

- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2020). Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan (2nd ed., Vol. 1). Graha Ilmu.
- Markridakis, S., & Wheelwright, S. C. (2020). Metode dan Aplikasi Peramalan (Ed. U. A. Sus, Edisi ke-2020, Vol. 1). Erlangga.
- I Made Wirawan, Ari, I., Unggul Achmad Mujaddid, & Syukor, A. (2021). Fuzzy Time Series Method Comparison of Chen and Cheng Models to Predict Chili Prices. *2021 7th International Conference on Electrical, Electronics and Information Engineering (ICEEIE)*. <https://doi.org/10.1109/iceeie52663.2021.9616907>