

Peramalan Harga Cabe Rawit Kota Pekanbaru dengan Metode Fuzzy Time Series Model Chen & Model Lee

Atika Arisma¹, Kuncara Ariadi², Rizki Tiara Yuriska³, Ryanda Boma⁴, Siti Rohima Siregar⁵

^{1,2,3,4} Program Studi Matematika, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Atikaarisma11@gmail.com

Received: 18 January 2023 Revised: 24 January 2023 Accepted: 9 Februari 2023 Published: 25 February 2023

Abstrak - Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) adalah tanaman yang termasuk ke dalam keluarga tanaman Solanaceae. Salah satu jenis dari komoditas cabai adalah cabai rawit. Kenaikan harga cabai sangat tergantung pada musim panen dan musim tanam serta pengaruh iklim cuaca, seperti musim hujan harga cabai meningkat tajam karena tingginya permintaan, namun rendahnya stok. Pada metodologi ini penulis melakukan prediksi untuk data ini dengan Metode Fuzzy Time Series. Model yang dilakukan adalah dengan Model Fuzzy Time Series Model Chen. Selanjutnya, untuk melihat keakuratan penulis Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan hasil penelitian adalah Penerapan Metode Fuzzy Time Series Chen dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah prediksi harga cabe rawit dengan nilai MAPE sebesar 0,14%. Dimana di dapat nilai akurasi nya sebesar 99,86%.

Kata kunci - Tanaman Cabai, Fuzzy Time Series, Fuzzy Time Series Chen, Mean Absolute Percentage Error.

1. Pendahuluan

Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) adalah tanaman yang termasuk ke dalam keluarga tanaman Solanaceae. Cabai mengandung senyawa kimia yang dinamakan capsaicin. Selain itu, terkandung juga berbagai senyawa yang mirip dengan capsaicin, yang dinamakan capsaicinoids. Sedangkan buah cabai merupakan buah buni dengan bentuk garis lanset, merah cerah, dan rasanya pedas [1].

Salah satu jenis dari komoditas cabai adalah cabai rawit. Cabai rawit adalah bahan pangan yang sepertinya akan selalu ada di masakan sehari-hari serta untuk kebutuhan industri rumah makan. Kenaikan harga cabai sangat tergantung pada musim panen dan musim tanam serta pengaruh iklim cuaca, seperti musim hujan harga cabai meningkat tajam karena tingginya permintaan, namun rendahnya stok [2]. Harga cabai rawit berfluktuasi tinggi, dapat menyebabkan semakin besarnya risiko kerugian bagi para petani. Petani membutuhkan kepastian tentang harga cabai rawit sebelum memutuskan untuk menanamnya, agar tidak mengalami kerugian. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode untuk dapat memperkirakan harga dari komoditas cabai rawit [1].

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam peramalan harga adalah Metode Fuzzy Time Series Model Chen dan Model Lee. Dalam penelitian ini, penulis mencoba membandingkan hasil prediksi harga cabai rawit dengan menggunakan model Chen dan model Lee pada metode fuzzy time series, dimana pada proses fuzzy time series panjang interval telah ditentukan diawal proses karena panjang interval sangat berpengaruh dalam hasil prediksi, sehingga pembentukan fuzzy relationship akan tepat [3].

Menurut Fadhillah, dalam Perbandingan Model Chen Dan Model Cheng Pada Algoritma Fuzzy Time Series untuk Prediksi Harga Bahan Pokok. Sistem peramalan harga suatu bahan pokok melalui perhitungan model tersebut menghasilkan MAPE yang berbeda. Dari setiap harga 6 bawang merah, penggunaan model Chen memperoleh MAPE sebesar 10.52%. Menurut Widi, dalam Perbandingan Model Chen dan Lee pada Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Harga Saham Bank BNI menggunakan data dalam rentang periode 10 November 2017 hingga 29 Maret 2018. Dapat disimpulkan bahwa hasil peramalan harga penutup saham harian bank untuk periode berikutnya yakni 1 April 2018 sebesar 3,679.00 IDR dan 2 April 2018 sebesar 3,679.00 IDR

dengan tingkat kesalahan fuzzy time series untuk model Chen sebesar 1,30%, sedangkan model Lee sebesar 1,40%. [3].

2. Metode Penelitian

Data Adapun tahap penelitian yang dilakukan dalam menyelesaikan perancangan ini adalah:

1. Pengumpulan Data

Data yang di peroleh oleh penulis merupakan Data Sekunder. Data sekunder dalam penelitian ini yaitu data yang didapatkan dari Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kota Pekanbaru yaitu data harga dalam 5 tahun dari periode 2018 hingga 2022. Dalam penelitian ini menggunakan data harga penjualan Cabe Rawit sebagai data uji untuk metode peramalan Fuzzy Time Series Model Chen dan Model Lee.

2. Melakukan Peramalan

Pada tahap ini, penulis melakukan peramalan terhadap data yang telah dikumpulkan pada tahap pertama dengan menggunakan Metode Fuzzy Time Series Chen dan Lee.

Langkah 1 : Mendefinisikan himpunan semesta

Langkah 2 : Membentuk semesta pembicaraan (U) untuk menentukan semesta pembicaraanya menggunakan $U = [D_{min}, D_{max}]$

Langkah 3 : Membentuk Interval dengan cara membagi semesta pembicara menjadi beberapa interval dengan Panjang yang sama. Untuk mengetahui berapa banyak interval yang dibutuhkan dapat menggunakan rumus seperti dibawah ini: Jumlah Interval = $1 + 3,3 \log(n)$. Kemudian kita cari rentang intervalnya dengan rumus: Rentang Interval = $D_{min} - D_{max}$. Dengan interval kelasnya adalah (rentang interval)/(jumlah Interval)

Langkah 4 : Menentukan Fuzzy Logical Relationship (FLR)

Langkah 5 : Menentukan Fuzzy Relationship Group (FLRG).

Langkah 6 : Menghitung Peramalan / Defuzzyfikasi.

Langkah 7 : Menentukan Hasil Ekstraksi Data Peramalan [9].

3. Perhitungan Nilai Error

Tahap ini merupakan tahap dalam menghitung nilai eror dari hasil peramalan yang telah dihitung sebelumnya, untuk melakukan perhitungan nilai eror penulis menggunakan perhitungan MAPE.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penerapan Metode Fuzzy Time Series Model Chen

1. Pengumpulan Data

Tabel 1. Daftar Harga Cabe Rawit

Bulan	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	Rp 58.760	Rp 45.615	Rp 43.770	Rp 79.400	Rp 33.175
Februari	Rp 53.550	Rp 44.688	Rp 38.500	Rp 70.725	Rp 33.075
Maret	Rp 56.850	Rp 40.850	Rp 35.333	Rp 44.615	Rp 40.000
April	Rp 43.875	Rp 34.842	Rp 28.443	Rp 45.800	Rp 40.000
Mei	Rp 34.087	Rp 42.930	Rp 30.119	Rp 34.763	Rp 40.000
Juni	Rp 38.867	Rp 59.283	Rp 25.950	Rp 36.260	Rp 40.000
Juli	Rp 39.150	Rp 66.920	Rp 38.195	Rp 41.923	Rp 40.000
Agustus	Rp 45.420	Rp 65.350	Rp 35.400	Rp 34.892	Rp 40.000
September	Rp 41.813	Rp 49.550	Rp 33.400	Rp 41.580	Rp 40.000
Oktober	Rp 47.210	Rp 49.800	Rp 36.100	Rp 39.688	Rp 40.000
November	Rp 45.250	Rp 41.050	Rp 34.200	Rp 38.525	Rp 40.000
Desember	Rp 44.217	Rp 30.533	Rp 50.193	Rp 38.075	Rp 42.589

2. Menentukan Himpunan Semesta

Setelah mengumpulkan dan menentukan data yang akan digunakan maka Langkah selanjutnya adalah menentukan himpunan semesta yang berdasarkan data minimal dan maksimal dari data tersebut. Maka diperoleh data minimal nya yaitu 29.950 sedangkan data maksimal nya yaitu 79.400. Sehingga diketahui semesta pembicaraanya yaitu:

$$U = [29.950, 79.400]$$

3. Menentukan Interval

Berikut ini merupakan perhitungan untuk menentukan beberapa interval yaitu: Jumlah Interval, Rentang Interval dan Interval Kelasnya.

$$\text{Jumlah Interval} = 1 + 3,3 \log(60) = 6,868 = 7$$

$$\text{Rentang Interval} = D_{max} - D_{min}$$

$$\begin{aligned}
 &= 79.400 - 25.950 \\
 &= 53.450 \\
 \text{Interval Kelasnya} &= \frac{\text{Rentang Interval}}{\text{Jumlah Interval}} \\
 &= \frac{53.450}{7} \\
 &= 7.635
 \end{aligned}$$

Setelah semua hasil di temukan maka langkah selanjutnya membagi data berdasarkan jumlah dan interval kelasnya, maka:

$$\begin{aligned}
 A1 &= [25.950 \quad ,33.586] \\
 A2 &= [33,586 \quad ,41.221] \\
 A3 &= [41.221 \quad ,48.857] \\
 A4 &= [48.857 \quad ,56.493] \\
 A5 &= [56.493 \quad ,64.129] \\
 A6 &= [64.129 \quad ,71.764] \\
 A7 &= [71.764 \quad ,79.400]
 \end{aligned}$$

dengan nilai tengah yang diperoleh adalah

$$\begin{aligned}
 A1 &= [29.767] \\
 A2 &= [37.403] \\
 A3 &= [45.039] \\
 A4 &= [52.675] \\
 A5 &= [60.310] \\
 A6 &= [67.946] \\
 A7 &= [75.582]
 \end{aligned}$$

4. Menentukan Fuzzy Logical Relationship

Tabel 2 Hasil dari Fuzzy Logical Relationship

No	Tahun	Bulan	Harga	Fuzzyfikasi	Flr
1	2018	Januari	Rp 58.760	A5	NA > A5
2	2018	Februari	Rp 53.550	A4	A5 > A4
3	2018	Maret	Rp 56.850	A5	A4 > A5
4	2018	April	Rp 43.875	A3	A5 > A3
5	2018	Mei	Rp 34.087	A2	A3 > A2
6	2018	Juni	Rp 38.867	A2	A2 > A2
....					
58	2022	Oktober	Rp 40.000	A2	A2 > A2
59	2022	November	Rp 40.000	A2	A2 > A2
60	2022	Desember	Rp 42.589	A3	A2 > A3

5. Menentukan Fuzzy Relationship Group

Dari hasil *fuzzy logic relationship* selanjutnya akan dibentuk *fuzzy logical relationship group* menggunakan model chen. Berikut merupakan table hasil dari *fuzzy logical relationship group*.

Tabel 3 Hasil dari Fuzzy Relationship Group

Group	Fuzzy Relationship Group
A1	A1>A2>A3
A2	A1>A2>A3>A4
A3	A2>A3>A5
A4	A2>A4>A5>A7
A5	A3>A4>A6
A6	A3>A4>A6
A7	A6

6. Menentukan Defuzzyfikasi

Dari hasil *Fuzzy Relationship Group* selanjutnya proses defuzzyfikasi serta dihitung peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series Chen*, cara perhitungannya adalah pada *fuzzy relationship group* yang diatas menggunakan aturan defuzzyfikasi, dimana misalnya di A1 terdapat A1,A2 sehingga diambil nilai tengah dari A1,A2 kemudian keduanya dijumlahkan dan dibagi sesuai dengan banyaknya jumlah relasinya.

Tabel 3 Hasil dari Defuzzyfikasi Fuzzy Time Series Chen

Group	Fuzzy Relationship Group	Perhitungan	Peramalan
A1	A1>A2>A3	$(29.767 + 37.403 + 45.039)/3$	37.403
A2	A1>A2>A3>A4	$(29.767 + 37.403 + 45.039 + 52.675)/4$	41.221
A3	A2>A3>A5	$(37.403 + 45.039 + 60.310)/3$	47.584
A4	A2>A4>A5>A7	$(37.403 + 52.675 + 60.310 + 75.582)/4$	56.492
A5	A3>A4>A6	$(45.039 + 52.675 + 67.946)/3$	55.220
A6	A3>A4>A6	$(45.039 + 52.675 + 67.946)/3$	55.220
A7	A6	67.946	67.946

Tabel 4 Hasil dari Defuzzyfikasi Fuzzy Time Series Lee

Group	Fuzzy Relationship Group	Perhitungan	Peramalan
A1	A1(3)>A2(3)>A3	$(3/3)(29.767) + (3/3)(37.403) + (45.039)$	82.184
A2	A1(4)>A2(17)>A3(5)>A4	$(4/4)(29.767) + (17/4)(37.403) + (5/4)(45.039) + (52.675)$	25.820
A3	A2(6)>A3(7)>A5	$(6/3)(37.403) + (7/3)(45.039) + (60.310)$	20.000
A4	A2>A4>A5>A7	$(37.403 + 52.675 + 60.310 + 75.582)/4$	56.492
A5	A3>A4>A6	$(45.039 + 52.675 + 67.946)/3$	55.220
A6	A3>A4>A6	$(45.039 + 52.675 + 67.946)/3$	55.220
A7	A6	67.946	67.946

7. Menentukan hasil Ekstraksi data Peramalan

Tabel 5 Hasil Data Peramalan Fuzzy Time Series Chen

Tahun	Bulan	Harga	Fuzzyfikasi	Prediksi
2018	Januari	Rp 58.760	A5	
2018	Februari	Rp 53.550	A4	Rp 55.220
2018	Maret	Rp 56.850	A5	Rp 56.492
2018	April	Rp 43.875	A3	Rp 55.220
2018	Mei	Rp 34.087	A2	Rp 47.584
2018	Juni	Rp 38.867	A2	Rp 41.221
...				
2022	Oktober	Rp 40.000	A2	Rp 41.221
2022	November	Rp 40.000	A2	Rp 41.221
2022	Desember	Rp 42.589	A3	Rp 41.221

Tabel 6 Hasil Data Peramalan Fuzzy Time Series Lee

Tahun	Bulan	Harga	Fuzzyfikasi	Prediksi
2018	Januari	Rp 58.760	A5	
2018	Februari	Rp 53.550	A4	Rp 55.220
2018	Maret	Rp 56.850	A5	Rp 56.493
2018	April	Rp 43.875	A3	Rp 55.220
2018	Mei	Rp 34.087	A2	Rp 20.000
2018	Juni	Rp 38.867	A2	Rp 25.820
2018	Juli	Rp 39.150	A2	Rp 25.820
:	:	:	:	:
2022	Agustus	Rp 40.000	A2	Rp 25.820
2022	September	Rp 40.000	A2	Rp 25.820
2022	Oktober	Rp 40.000	A2	Rp 25.820
2022	November	Rp 40.000	A2	Rp. 25.820
2022	Desember	Rp 42.589	A3	Rp 25.820

8. Menentukan hasil Kesalahan atau nilai error

Nilai peramalan yang sudah didapat tersebut diletakkan pada masing-masing himpunan fuzzy serta menghitung nilai error/kesalahan yang dihasilkan menggunakan algoritma fuzzy time series model chen. Misalnya;

$$\left(\frac{\text{Aktual} - \text{Forecast}}{\text{Aktual}} \right) \times 100\%$$

Tabel 7 Hasil dari MAPE Fuzzy Time Series Chen

Tahun	Bulan	Harga	Prediksi	MAPE (%)
2018	Januari	Rp 58.760		
2018	Februari	Rp 53.550	Rp 55.220	0,03
2018	Maret	Rp 56.850	Rp 56.492	0,01
2018	April	Rp 43.875	Rp 55.220	0,26
2018	Mei	Rp 34.087	Rp 47.584	0,40
...				
2022	Oktober	Rp 40.000	Rp 41.221	0,03
2022	November	Rp 40.000	Rp 41.221	0,03
2022	Desember	Rp 42.589	Rp 41.221	0,03

Tabel 8 Hasil dari MAPE Fuzzy Time Series Lee

Tahun	Bulan	Harga	Prediksi	MAPE (%)
2018	Januari	Rp 58.760		
2018	Februari	Rp 53.550	Rp 55.220	0,03
2018	Maret	Rp 56.850	Rp 56.493	0,01
2018	April	Rp 43.875	Rp 55.220	0,26
2018	Mei	Rp 34.087	Rp 20.000	0,41
2018	Juni	Rp 38.867	Rp 25.820	0,33
2018	Juli	Rp 39.150	Rp 25.820	0,34
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
2022	Juli	Rp 40.000	Rp 25.820	0,35
2022	Agustus	Rp 40.000	Rp 25.820	0,35
2022	September	Rp 40.000	Rp 25.820	0,35
2022	Oktober	Rp 40.000	Rp 25.820	0,35
2022	November	Rp 40.000	Rp 25.820	0,35
2022	Desember	Rp 42.589	Rp 25.820	0,39

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \left(\frac{\text{Aktual} - \text{Forecast}}{\text{Aktual}} \right) \times 100\%}{n} = 0,14\%$$

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian yaitu penerapan metode Fuzzy Time Series Chen dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah prediksi harga cabe rawit; metode Fuzzy Time Series memiliki tingkat akurasi lebih baik untuk prediksi harga cabe rawit; Hasil prediksi harga cabe rawit menggunakan Fuzzy Time Series chen ini mendapatkan nilai MAPE sebesar 0,14%. Dimana di dapat nilai akurasi nya sebesar 99,86%.

Daftar Pustaka

- [1] U. Lenisa Rizki Daryanti, I. Puji Astuti, and M. Ponorogo Jl Budi Utomo No, “Jurnal Rekayasa Teknologi dan Komputasi Prediksi Harga Cabai Menggunakan Fuzzy Time Series Model Chen.”
- [2] D. N. Program, S. Agroteknologi, and F. Pertanian, “Fluktuasi Dan Disparitas Harga Cabai Di Indonesia Fluctuation And Price Disparity Of Chili In Indonesia.”
- [3] N. Palar, P. A. Pangemanan, and E. G. Tangkere, “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Harga Cabai Rawit Di Kota Manado,” 2016.
- [4] N. Fauziah, S. Wahyuningsih, and Y. N. Nasution, “Peramalan Menggunakan Fuzzy Time Series Chen (Studi Kasus: Curah Hujan Kota Samarinda),” 2016.
- [5] W. Anggraeni and I. Suyahya, “Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dolar Amerika Menggunakan Metode Fuzzy Time Series

- Chen Dan Hsu,” 2016.
- [6] “Penerapan Metode Fuzzy Time Series Chen Orde Tinggi Pada Peramalan Hasil Penjualan (Studi Kasus: KPRI ‘Serba Guna’ Kecamatan Selorejo Kabupaten Blitar).”
 - [7] W. Anggraeni and I. Suyahya, “Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dolar Amerika Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Chen Dan Hsu,” 2016.
 - [8] Mohammad Reza febrino, Dony Permana, Syafriandi, and Nonong Amalita, “Comparison of Forecasting Using Fuzzy Time Series Chen Model and Lee Model to Closing Price of Composite Stock Price Index,” *UNP Journal of Statistics and Data Science*, vol. 1, no. 2, pp. 74–81, Mar. 2023, doi: 10.24036/ujsds/vol1-iss2/22.
 - [9] S. Informasi and S. Bina, “Metode Fuzzy Time Series Model Chen Untuk Memprediksi Jumlah Kasus Aktif Covid-19,” vol. 18, no. 1, pp. 40–53, 2022.
 - [10] F. Ilmu and K. Universitas, “Peramalan Harga Bahan Pokok Cabai Rawit Di Kota Palembang Menggunakan Fuzzy Time Series Palembang Menggunakan Fuzzy Time Series,” 2021.
 - [11] P. S. Statistika, F. Matematika, D. A. N. Ilmu, P. Alam, and U. I. Indonesia, “Penerapan Metode Fuzzy Time Series Chen Dan Cheng Dalam Peramalan Rata-Rata Harga Beras Ditingkat Perdagangan Besar (Grosir) Di Indonesia,” 2020.
 - [12] Ahmad Amiruddin Anwary. “Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Menggunakan Metode Fuzzy Time series”. 2011.
 - [13] Chen, S. M. “Forecasting enrollments based on fuzzy time series”. *Fuzzy Sets and Systems*, 81: 311-319. 1996..
 - [14] Chen, S. M. “Forecasting enrollments based on High- Order fuzzy time series”. *Cybernetics and Systems*, 33: 1- 16. 2002.
 - [15] Kusumadewi, S., Purnomo,H. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Graha Ilmu. Yogyakarta. 2004.
 - [16] M. Syauqi Haris. Implementasi Metode Fuzzy Time series Dengan Penentuan Interval Berbasis Rata-rata untuk Peramalan Data Penjualan Bulanan. 2010.
 - [17] Song, Q. dan Chissom, B. S. “Forecasting enrollments with fuzzy time series-Part I”. *Fuzzy Sets and Systems*, 54: 1-9. 1993.
 - [18] Song, Q. dan Chissom, B. S. “Forecasting enrollments with fuzzy time series-Part II”. *Fuzzy Sets and Systems*, 62: 1-8. 1994.
 - [19] Wangren Qiu, Xiaodong Liu dan Hailin Li. A generalized method for forecasting based on fuzzy time series. *Expert System with Applications*. 38, 1044610453. 2011
 - [20] Xihao, S., Li Yimin. Average-based fuzzy time series models for forecasting shanghai compound index. *World Journal of Modelling and Simulation Vol.4* pp. 104-111. 2008. [HTTP://www.lbma.org.uk](http://www.lbma.org.uk) (Akses setiap hari untuk mendapatkan data harga emas).
 - [21] Huarng, K. & Yu H. K. A type 2 fuzzy time series model for stock index forecasting. *Physical A*, vol. 353, pp. 445- 462. 2005.
 - [22] Aswi dan Sukarna. 2006. *Analisis Deret Waktu: Teori dan Aplikasi*. Makassar: Andira Publisher.
 - [23] Boaisha, S. M., dan S. M. Amatik. 2010. Forecasting Based on Fuzzy Time Series Approach. *Proceeding ACIT*. University of Garyounis.
 - [24] Chen, S. M. 1996. Forecasting Enrollments Based on Fuzzy Time Series. *International Journal of Fuzzy Sets and Systems*. Vol. 81: 311-319.
 - [25] Makridakis, S., S. C. Wheelwright., dan V. E. McGee. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Jilid 1 Edisi Revisi (terjemahan), Alih Bahasa: Hari Suminto. Jakarta: Binarupa Aksara.
 - [25] Naba, A. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: ANDI.
 - [26] Song, Q., dan B. S. Chissom. 1993. Fuzzy Time Series and Its Models. *International Journal of Fuzzy Sets and Systems*. Vol. 54: 269-277.
 - [27] Wirjohamidjojo, S., dan Y. S. Swirinoto. 2007. *Praktek Meteorologi Pertanian*. Jakarta: Badan Meteorologi dan Geofisika.
 - [28] Xihao, S., dan L. Yimin. 2008. Average-Based Fuzzy Time Series Models for Forecasting Shanghai Compound Index. *World Journal of Modelling and Simulation*. Vol. 4:
 - [29] Noviani. (2020). Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Markov Chain dan Fuzzy Time Series Cheng (Studi Kasus : Rata - Rata Harga Beras). Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri MaulanaMalik Ibrahim Malang.
 - [30] Faroh, R. A. (2016). Penerapan Model Fuzzy Time Series- Markov Chain untuk Peramalan Inflasi. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
 - [31] Aliana Dinda Salsabilla Nur, Permanasari Yurika. (2021). Prediksi Curah Hujan di Kota Bandung Menggunakan Model Logika Fuzzy Time Series. *Jurnal Riset Matematika*, 1(1), 65-72. 104-111.