

Implementasi *Fuzzy Time Series Chen* untuk Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Universitas Tidar

Nurkhanifah

Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Tekni Universitas Tidar,
Kota Magelang, Jawa Tengah, Indonesia
nkhanifah525@gmail.com

Piyadhammo Jansen Conggono

Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Teknik Universitas Tidar,
Kota Magelang, Jawa Tengah, Indonesia
Jansen08r@gmail.com

Intan Fadhila

Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Tekni Universitas Tidar,
Kota Magelang, Jawa Tengah, Indonesia
Intanfadhila1505@gmail.com

Rahmat Aldino

Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Tekni Universitas Tidar,
Kota Magelang, Jawa Tengah, Indonesia
fm.rahmataldino@gmail.com

Abstract - Higher education becomes a level of further education after pursuing a secondary education program. Tidar University is one of the public higher education institutions located in Central Java Province. Since its inception in 1979, Tidar University has only undergone a change in status to a public university in 2014. This change has an influence on the increase in the number of enthusiasts who want to study at Tidar University. In addition, there were several new study programs at Tidar University in different years which also led to an increase in the number of new students of Tidar University. However, the Covid-19 pandemic also brought an influence that led to a drastic decrease in the number of enthusiasts at Tidar University. This study tried to implement chen's fuzzy time series to predict the number of enthusiasts in the first 10 study programs of Tidar University. In this prediction process, the number of intervals used affects the forecasting results. To determine the number of intervals, the Sturges formula is used. The prediction results showed the smallest MAPE value of 5.7551% in the agrotechnology study program and the largest MAPE at 28.3936% in the accounting D3 study program.

Keywords- Chen, Fuzzy, MAPE, Prediction



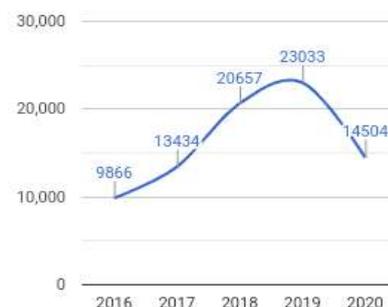
[Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

I. PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi menjadi jenjang pendidikan lanjutan setelah menempuh program pendidikan menengah. Cakupan dari pendidikan tinggi yaitu program diploma, program sarjana, program magister, program doktor, program profesi, dan program spesialis. Perguruan tinggi merupakan satuan pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan tinggi. Terdapat berbagai jenis perguruan tinggi di Indonesia, yaitu Universitas, Institut, Sekolah Tinggi, Politeknik, dan Akademi. Terdapat dua status perguruan tinggi,

yaitu negeri dan swasta. Dalam lingkungan universitas negeri, terdapat tiga jalur penerimaan mahasiswa baru, yaitu Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN), Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN), dan seleksi mandiri yang dilakukan oleh masing-masing perguruan tinggi dengan kebijakan yang berbeda-beda pada tiap Universitas.

Universitas Tidar menjadi salah satu lembaga pendidikan tinggi negeri yang berada di Provinsi Jawa Tengah. Sejak awal berdiri pada tahun 1979, Universitas Tidar baru mengalami perubahan status menjadi perguruan tinggi negeri pada tahun 2014. Perubahan ini membawa pengaruh pada kenaikan jumlah peminat yang ingin menempuh studi di Universitas Tidar. Berdasarkan analisis grafik statistik mahasiswa baru Universitas Tidar, terdapat kenaikan angka peminat pada lima tahun terakhir sejak diputuskannya Universitas Tidar menjadi perguruan tinggi negeri, hal ini dapat dilihat pada gambar 1. Selain itu, terdapat penambahan beberapa prodi baru di Universitas Tidar pada tahun yang berbeda-beda yang juga menyebabkan kenaikan pada jumlah mahasiswa baru Universitas Tidar. Akan tetapi, berdasarkan gambar tersebut pandemi Covid-19 juga membawa pengaruh yang menyebabkan menurunnya secara drastis angka peminat di Universitas Tidar.



Gambar 1. Grafik Jumlah Peminat 5 Tahun Terakhir

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan alternatif untuk memprediksi angka jumlah peminat Universitas Tidar. Prediksi jumlah calon mahasiswa baru menggunakan metode Fuzzy Time Series Chen merupakan langkah yang dapat dilakukan. Hasil prediksi ini dapat digunakan sebagai gambaran pihak Universitas Tidar dalam mengambil kebijakan maupun promosi-promosi sebagai upaya untuk meningkatkan brand awareness terhadap Universitas Tidar. Selain itu, hasil prediksi juga dapat digunakan sebagai alat perencanaan akademik. Perencanaan akademik perlu dilakukan karena merupakan elemen krusial yang dibutuhkan dalam proses belajar mengajar dan proses perencanaan akademik ini memerlukan data prediksi mahasiswa baru.

II. TEORI DASAR

Peramalan merupakan kegiatan memprediksi suatu objek dimasa yang akan datang berdasarkan data yang telah ada pada masa lalu. Peramalan ini dapat dilakukan menggunakan logika fuzzy yang merupakan metode kecerdasan buatan yang dapat menirukan logika berfikir manusia dalam bentuk algoritma yang kemudian digunakan untuk menjalankan mesin. Logika fuzzy pertama kali dikenalkan oleh Lotfi A. Zadeh yang berasal dari *University of California*, Barkeley pada tahun 1965 [1].

Dalam logika fuzzy terdapat banyak sekali metode yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi jumlah mahasiswa baru Universitas Tidar antara lain yaitu metode *Fuzzy Time Series* yang merupakan metode prediksi data yang menggunakan konsep fuzzy set sebagai dasar perhitungannya. Cara kerja dari sistem tersebut yaitu dengan menangkap pola dari data historis yang kemudian akan digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang [2]. Jenis – jenis dari metode *Fuzzy Time Series* antara lain metode *Fuzzy Time Series Cheng*, Metode *Fuzzy Time Series Chen*, Metode *Fuzzy Time Series Invariant*, dan sebagainya [3]. *Time series* atau deret waktu merupakan data yang disusun berdasarkan urutan waktu atau data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu [4]. Pada prediksi jumlah mahasiswa baru Universitas Tidar menggunakan metode *Fuzzy Time Series Chen* yang merupakan salah satu metode *Fuzzy Time Series*. Data yang digunakan yaitu data jumlah peminat Universitas Tidar pada tahun 2015–2020 dengan 10 program studi.

Sebelumnya sudah ada beberapa penelitian yang menggunakan metode *Fuzzy Time Series* antara lain yaitu penelitian yang dilakukan oleh Vivianti dkk pada tahun 2020 dengan judul Implementasi Metode *Fuzzy Time Series* untuk Permasalahan Jumlah Pengunjung di Benteng *Fort Rotterdam* yang hasilnya berdasarkan analisis menggunakan metode tersebut pada bulan selanjutnya jumlah pengunjung di Benteng *Fort Rotterdam* sebanyak 16240,35 dengan *Root Mean of Square Error* (RMSE) sebesar

4739,08, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 119,93 [1]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rizki Adiputra dkk pada tahun 2021 dengan judul Peramalan Jumlah Penumpang Kapal Laut Menggunakan Metode *Fuzzy Runtun Waktu Chen Orde Tinggi* mempunyai hasil prediksi jumlah penumpang pada periode Oktober pada tahun 2019 yaitu sebanyak 52.608 penumpang dan untuk ukuran ketepatan prediksi jumlah penumpang kapal dilakukan dengan metode *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 9478,52, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 0,143, dan untuk *Mean Square Error* (MSE) sebesar 134709933,9. Pada penelitian ini menggunakan dua tahapan uji yaitu uji data training dan testing dimana data training digunakan untuk membentuk model terbaik dan data testing digunakan untuk mengevaluasi model [5].

Pada penelitian yang berjudul Prediksi Jumlah wisatawan di Kota Pekanbaru Pada Tahun 2019-2023 Dengan Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series Chen* yang dilakukan oleh Rahmawati dkk pada tahun 2020 ini memiliki hasil prediksi jumlah wisatawan yang akan berkunjung ke kota Pekanbaru pada tahun 2019-2023 sebanyak 137.369 wisatawan dan kenaikan jumlah wisatawan di rentang tahun yang sama yaitu sebanyak 6.670 wisatawan. Untuk *Mean Absolute Error* (MAE) paling sedikit diperoleh sebanyak 342,95 pada sampel wisatawan Januari 2013-Desember 2017 jika dibandingkan dengan data yang lain dan nilai *Root Mean Square Error* (RSME) sebanyak 438,52 [3].

Pada judul penelitian Implementasi Metode *Fuzzy Time Series* Dengan Model Algoritma Chen Untuk Memprediksi Harga Emas yang dilakukan oleh Darsono Nababan dan Eric Alexander pada tahun 2020 mempunyai hasil prediksi data aktual harga emas tidak mencapai Rp 2.850 dapat disimpulkan bahwa sistem yang menggunakan metode tersebut dapat diajukan sebagai acuan untuk berinvestasi emas. Parameter yang dapat mempengaruhi acuan perhitungan pola data sehingga memberikan pengaruh pada hasil prediksi [4]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Darwin Purba Sugumonrong dkk pada tahun 2019 tentang Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series Model Algoritma Chen* memiliki hasil prediksi tidak mencapai Rp 2.850 dapat disimpulkan bahwa sistem yang menggunakan metode *Fuzzy Time Series* algoritma Chen akurat dalam memprediksi harga emas 1 hari ke depan dan dapat dijadikan acuan dalam berinvestasi emas. Jumlah data aktual dapat mempengaruhi acuan perhitungan pola data serta jumlah interval pada saat perhitungan pola data yang dapat mempengaruhi hasil prediksi, selain itu jumlah interval juga mempengaruhi hasil prediksi. Metode *Fuzzy Time Series* baik digunakan dalam prediksi data yang memiliki pola horizontal dari pada pola trend [2].

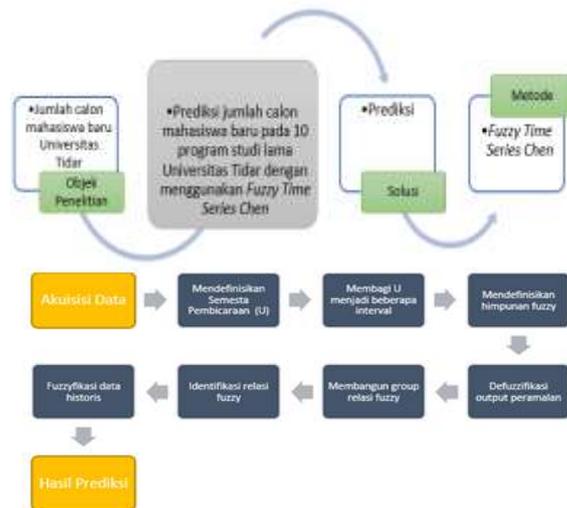
Pada penelitian yang berjudul Pengujian Metode *Fuzzy Time Series Chen* dan Hsu Untuk Meramalkan

Implementasi Fuzzy Time Series Chen untuk Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Universitas Tidar

Nilai Indeks Bursa Saham Syariah di Jakarta Islamic Index (JII) pada tahun 2017 oleh Rizka Zulfikar dan Prihatini Ade Mayvita mempunyai hasil prediksi *Mean Square Error* (MSE) sebesar 1,88 dan *Average Forecasting Error Rate* (AFER) sebesar 0,006% [6].

III. METODE PENELITIAN

Kerangka konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk memprediksi jumlah calon mahasiswa baru pada 10 program studi lama Universitas Tidar dengan menggunakan data kuantitatif yang berasal dari data historis penerimaan mahasiswa baru tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 dengan menggunakan metode *fuzzy time series chen*. Peneliti sebagai instrument utama melakukan studi kepustakaan berupa *literature review* tentang metode *fuzzy time series chen*, pembuatan kode program matlab sesuai algoritma *fuzzy time series chen*, pengumpulan serta analisis data, dan penerapan metode *fuzzy time series chen*. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data historical jumlah pendaftar calon mahasiswa baru pada 10 program studi lama di Universitas Tidar tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Historis

No	Prodi	Jumlah Per Tahun					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.	D3 Akuntansi	186	304	188	236	161	133
2.	S1 Ekonomi Pembangunan	1027	1770	1534	1477	1629	1093
3.	S1 PBSI	928	1384	1347	1595	1379	1235
4.	S1 Pendidikan Bahasa Inggris	754	1127	1217	1323	1103	846
5.	S1 Administrasi Negara	1060	1671	1395	1869	1900	1466
6.	S1 Agroteknologi	718	1085	1214	1456	1796	917
7.	D3 Teknik Mesin	56	85	81	89	100	55
8.	S1 Teknik Elektro	359	798	748	976	1148	575
9.	S1 Teknik Mesin	396	672	638	878	1278	600
10.	S1 Teknik Sipil	618	970	875	1310	2091	920
Jumlah		6102	9866	9237	11209	12594	7840

Pada fuzzy time series chen, terdapat 7 tahapan yang dilakukan. Adapun alur tersebut adalah sebagai berikut.

- Mendefinisikan Semesta Pembicaraan (U)
Semesta pembicaraan U diperoleh dari data historis dan didefinisikan pada persamaan 1.
$$U = [D_{min} - D1, D_{max} + D2] \quad (1)$$

Keterangan:

D_{min} = Nilai minimum data historis

D_{max} = Nilai maksimum data historis

D1 dan D2 adalah bilangan positif sembarang yang ditentukan oleh peneliti untuk menentukan himpunan semestanya dari himpunan data historis.

- Menentukan Interval
Rumus Sturges digunakan untuk mengetahui banyaknya interval yang digunakan.

$$i = 1 + 3,322 \log_{10}(n) \quad (2)$$

Keterangan:

i = nilai interval

n = jumlah data observasi

sehingga terbentuk sejumlah nilai linguistik yang digunakan untuk mempresentasikan suatu himpunan fuzzy pada interval-interval yang terbentuk dari himpunan semesta.

$$U = \{u_1, u_2, u_3, \dots, u_m\}$$

Keterangan:

U = himpunan semesta

U_i = besarnya jarak pada U, dengan $i = 1, 2, \dots, n$

Lebar interval (k) didapat dengan menggunakan persamaan 3

$$k = [(D_{max} + D2) - (D_{min} - D1)] / I \quad (3)$$

- Mendefinisikan Himpunan Fuzzy dan Fuzzifikasi Data Historis
Jika menggunakan asumsi A_1, A_2, \dots, A_k merupakan himpunan yang berisi nilai linguistik variabel, maka himpunan fuzzy A_1, A_2, \dots, A_k didefinisikan pada semesta pembicaraan U sebagai himpunan fuzzy pada persamaan 4.

$$A_1 = a_{11}/u_1 + a_{12}/u_2 + \dots + a_{1m}/u_m$$

$$A_2 = a_{21}/u_1 + a_{22}/u_2 + \dots + a_{2m}/u_m \quad (4)$$

$$A_k = \sum_{k=1}^m a_{Ak} / u_k = a_{A1} / u_1 + a_{A2} / u_2 + \dots + a_{Am} / u_m$$

di mana a_{Ak} merupakan derajat keanggotaan dari u_k pada himpunan fuzzy

A_k di mana $1 \leq k \leq m$, sedemikian rupa $a_{Ak} \in [0,1]$. Apabila u_k merupakan nilai

keanggotaan dari A_k , maka a_{Ak} adalah

derajat keanggotaan u_k terhadap A_k , di

mana a_{Ak} bernilai 1 jika $k = j$, a_{Ak} bernilai

0,5 apabila $k = j - 1$ atau $j + 1$, dan a_{Ak}

bernilai 0 untuk j lainnya.

Dalam kasus prediksi, fuzzifikasi merupakan proses identifikasi keterkaitan antara nilai historis dari himpunan data crisp dengan himpunan *fuzzy* yang telah ditentukan. Setiap nilai historis data crisp difuzzifikasi ke derajat keanggotaan tertinggi. Apabila derajat tertinggi yang termasuk pada suatu variabel waktu historis (contohnya $F(t-1)$) terjadi pada himpunan *fuzzy* A_k maka $F(t-1)$ difuzzifikasi sebagai A_k .

- Identifikasi Relasi Fuzzy atau Fuzzy Logical Relationship (FLR) Apabila variabel Time Series $F(t-1)$ dfuzzifikasi sebagai A_k dan $F(t)$ sebagai A_m , maka A_k direlasikan ke A_m yang dinyatakan dengan $A_k \rightarrow A_m$.
- Membangun Group Relasi Fuzzy kelompok relasi. Grup relasi direpresentasikan sebagai FLRG. Contoh dari relasi adalah sebagai berikut:

$$A_i \rightarrow A_{j1}$$

$$A_i \rightarrow A_{j2}$$

$$A_i \rightarrow A_n$$

Relasi di atas dapat dikelompokkan menjadi kelompok relasi seperti pada persamaan 5.

$$A_i \rightarrow A_{j1}, A_{j2}, \dots, A_{jn} \quad (4)$$

- Defuzzifikasi Pada proses defuzzifikasi, terlebih dahulu mencari nilai tengah dari setiap interval, sedemikian hingga didapatkan A_i merupakan nilai tengah dari U_i . Apabila A_1 merupakan nilai tengah dari U_1 dan A_2 merupakan nilai tengah dari U_2 , maka hasil prediksinya merupakan nilai rata-rata dari A_1 dan A_2 .

Setelah hasil prediksi diperoleh, langkah selanjutnya yaitu mengukur ketepatan hasil prediksi dengan cara menghitung nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sesuai dengan persamaan 4. Terdapat range nilai MAPE yang dapat digunakan sebagai tolok ukur kemampuan dari sebuah model peramalan.

Tabel 2. Kategori

Range MAPE	Arti
< 10%	Kemampuan model peramalan sangat baik
10 - 20%	Kemampuan model peramalan baik
20 - 50%	Kemampuan model peramalan layak
>50%	Kemampuan model peramalan buruk

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pemahaman terhadap alur proses fuzzy time series chen, maka dilakukan pembuatan kode program untuk melakukan prediksi. Kode program telah diuji coba dan berhasil digunakan untuk melakukan prediksi. Kode program yang telah dibuat adalah sebagai berikut.

```

clc;clear all;close all;
% format shortG

%Akuisisi data
data = importdata('C:\Users\user\Documents\kuliah\CALOW PKM\Urusan
Matlab\FOR\AI.txt');
disp('data');
disp(data);
disp('Menentukan Himpunan Semesta')

%Menentukan himpunan semesta
d1 = 3
d2 = 3
d_min = min(data)
d_max = max(data)
U = [d_min-d1 d_max+d2]

%Menentukan Interval
disp('Jumlah Interval')
jumlah_interval = ceil(1 + (3.322 * log10(length(data))))
disp('Lebar Interval')
lebar_interval = ((d_max+d2)-(d_min-d1)) / jumlah_interval

%Menentukan himpunan fuzzy
a = d_min-d1;
b = d_min+lebar_interval;
disp('universe of discourse');
U = [];
for j =1:jumlah_interval
    nilai_tengah(j) = ceil(mean([a, b]));
    disp(['U' num2str(j) ': ' num2str(round(a)) ' - '
num2str(round(b)) ' nilai tengah A' num2str(j) ': '
num2str(nilai_tengah(j))]);
    U(j,:) = [a,b];
    fuzzy_sets(j) = nilai_tengah(j);
    a = b;
    b = a+lebar_interval;
end

%Fuzzifikasi data historis
fuzzifikasi = [];
disp('Tabel Hasil Fuzzifikasi');
for i=1:length(data)
    for j=1:jumlah_interval
        kiri = U(j,1);
        kanan = U(j,2);
        if data(i)>= kiri && data(i)<= kanan
            fuzzifikasi(i) = j;
            disp([num2str(i) ' ' num2str(data(i)) ' : A'
num2str(fuzzifikasi(i))])
            break;
        end
    end
end

%Menentukan FLR
fuzzy_logic_relationship=[fuzzifikasi(1:end-
1)',fuzzifikasi(2:end)'];
disp('Tabel Fuzzy Logic Relationship (FLR)');
for i=1:length(fuzzy_logic_relationship)
    disp([num2str(i) ' ' num2str(data(i)) ' : A'
num2str(fuzzy_logic_relationship(i,1)) ' -> A'
num2str(fuzzy_logic_relationship(i,2))]);
end

for i =1:jumlah_interval
    flrg(i) =
fuzzy_logic_relationship(fuzzy_logic_relationship(:,1)==i,2);
end

%Menentukan FLRG
disp('Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG)');
for i =1:jumlah_interval
    flrgs = unique(sort(flrg(i)))';
    disp(['Current State A' num2str(i) ' ->']);
    for j=1:length(flrgs)
        disp([' ' num2str(flrgs(j))]);
    end
end

end

%Defuzzifikasi
disp('Hasil Defuzzifikasi')
defuzzifikasi = [];
for i =1:jumlah_interval
    flrgs = unique(sort(flrg(i)))';
    defuzzifikasi(i) = mean(fuzzy_sets(flrgs));
    disp(['Current State A' num2str(i) ' forecasted '
num2str(defuzzifikasi(i))]);
end

forecasting = (defuzzifikasi(fuzzifikasi))';
disp('forecasting')
forecasting_akhir = zeros(length(forecasting)+1,1);
forecasting_akhir(1) = 0;
forecasting_akhir(2:end) = forecasting(1:end);

disp('Hasil Forecasting')
for i=1:length(data)
    disp([num2str(i) ' ' num2str(data(i)) ' = '
num2str(forecasting_akhir(i))]);
end
disp(['Prediksi untuk data ke ' num2str(length(data)+1) ' = '
num2str(forecasting_akhir(end))])

%Menghitung MAPE
disp('Menghitung MAPE')
for i=2:length(data)
    Error(i) = abs((forecasting_akhir(i) -
(data(i)))/(data(i))*100;

```

Gambar 3. Kode Program

Implementasi Fuzzy Time Series Chen untuk Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Universitas Tidar

Kode program di atas dapat digunakan untuk memprediksi jumlah mahasiswa secara otomatis. Pengguna tidak perlu menghitung secara manual menggunakan kertas. Pengguna hanya perlu mengganti data historis yang digunakan yang dapat disimpan dalam file excel maupun txt. Sehingga, kode program di atas dapat digunakan untuk memprediksi jumlah calon mahasiswa baru pada 10 prodi Universitas Tidar dengan cepat. Berikut hasil prediksi menggunakan *fuzzy time series chen* pada masing-masing 10 prodi yang telah diuji coba disertai dengan nilai error MAPE.

```
Hasil Forecasting
1. 718 = 0
2. 1085 = 1125
3. 1214 = 1260.5
4. 1456 = 1260.5
5. 1796 = 1667
6. 917 = 852
Prediksi untuk data ke 7 = 1125
Menghitung MAPE
2. Nilai error : 3.6866
3. Nilai error : 3.8303
4. Nilai error : 13.4272
5. Nilai error : 7.1826
6. Nilai error : 7.0883

sumj =

35.2151

MAPE =

5.8692
```

Gambar 4. Hasil Prediksi Prodi Agroteknologi

```
Hasil Forecasting
1. 106 = 0
2. 304 = 207.5
3. 105 = 130
4. 170 = 156
5. 119 = 207.5
6. 118 = 156
Prediksi untuk data ke 7 = 156
Menghitung MAPE
2. Nilai error : 31.7434
3. Nilai error : 23.8095
4. Nilai error : 8.2353
5. Nilai error : 74.3697
6. Nilai error : 32.2034

sumj =

170.3614

MAPE =

28.3936
```

Gambar 5. Hasil Prediksi Akuntansi D3

```
Hasil Forecasting
1. 1060 = 0
2. 1671 = 1589
3. 1395 = 1378
4. 1869 = 1801
5. 1900 = 1589.5
6. 1466 = 1589.5
Prediksi untuk data ke 7 = 1801
Menghitung MAPE
2. Nilai error : 4.9072
3. Nilai error : 1.2186
4. Nilai error : 3.6383
5. Nilai error : 16.3421
6. Nilai error : 8.4243

sumj =

34.5306

MAPE =

5.7551
```

Gambar 6. Hasil Prediksi Prodi Administrasi Negara

```
Hasil Forecasting
1. 1027 = 0
2. 1770 = 1683
3. 1534 = 1308
4. 1477 = 1589.5
5. 1629 = 1589.5
6. 1093 = 1308
Prediksi untuk data ke 7 = 1683
Menghitung MAPE
2. Nilai error : 4.9153
3. Nilai error : 14.7327
4. Nilai error : 7.6168
5. Nilai error : 2.4248
6. Nilai error : 19.6706

sumj =

49.3602

MAPE =

8.2267
```

Gambar 7. Hasil Prediksi Prodi Ekonomi Pembangunan

```
Hasil Forecasting
1. 754 = 0
2. 846 = 1041.5
3. 1217 = 1041.5
4. 1323 = 1186
5. 1103 = 1186
6. 846 = 825
Prediksi untuk data ke 7 = 1041.5
Menghitung MAPE
2. Nilai error : 23.1087
3. Nilai error : 14.4207
4. Nilai error : 10.3553
5. Nilai error : 7.5249
6. Nilai error : 2.4823

sumj =

57.8919

MAPE =

9.6487
```

Gambar 8. Hasil Prediksi Prodi PBI

Implementasi Fuzzy Time Series Chen untuk Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Universitas Tidar

```

Hasil Forecasting
1. 928 = 0
2. 1384 = 1349
3. 1347 = 1349
4. 1595 = 1349
5. 1379 = 1349
6. 1235 = 1349
Prediksi untuk data ke 7 = NaN
Menghitung MAPE
2. Nilai error : 2.5289
3. Nilai error : 0.14848
4. Nilai error : 15.4232
5. Nilai error : 2.1755
6. Nilai error : 9.2308

sumj =

    29.5068

MAPE =

    4.9178
    
```

Gambar 9. Hasil Prediksi Prodi PBSI

```

Hasil Forecasting
1. 396 = 0
2. 672 = 729
3. 638 = 840
4. 878 = 840
5. 1278 = 1173
6. 600 = 506
Prediksi untuk data ke 7 = 729
Menghitung MAPE
2. Nilai error : 8.4821
3. Nilai error : 31.6614
4. Nilai error : 4.328
5. Nilai error : 8.216
6. Nilai error : 15.6667

sumj =

    68.3542

MAPE =

    11.3924
    
```

Gambar 12. Hasil Prediksi Prodi Teknik Mesin S1

```

Hasil Forecasting
1. 359 = 0
2. 798 = 856
3. 748 = 658
4. 976 = 1055
5. 1148 = 856.5
6. 575 = 856.5
Prediksi untuk data ke 7 = 1055
Menghitung MAPE
2. Nilai error : 7.2682
3. Nilai error : 12.0321
4. Nilai error : 8.0943
5. Nilai error : 25.392
6. Nilai error : 48.9565

sumj =

    101.7430

MAPE =

    16.9572
    
```

Gambar 10. Hasil Prediksi Prodi Teknik Elektro

```

Hasil Forecasting
1. 618 = 0
2. 970 = 987.5
3. 875 = 987.5
4. 1310 = 987.5
5. 2091 = 1913
6. 920 = 802
Prediksi untuk data ke 7 = 987.5
Menghitung MAPE
2. Nilai error : 1.8041
3. Nilai error : 12.9571
4. Nilai error : 24.6183
5. Nilai error : 8.8127
6. Nilai error : 12.8261

sumj =

    60.6183

MAPE =

    10.1031
    
```

Gambar 13. Hasil Prediksi Prodi Teknik Sipil

```

Hasil Forecasting
1. 56 = 0
2. 85 = 87
3. 81 = 93.5
4. 89 = 93.5
5. 100 = 93.5
6. 55 = 60
Prediksi untuk data ke 7 = 87
Menghitung MAPE
2. Nilai error : 2.3529
3. Nilai error : 15.4321
4. Nilai error : 5.0562
5. Nilai error : 6.5
6. Nilai error : 9.0909

sumj =

    38.4321

MAPE =

    6.4054
    
```

Gambar 11. Hasil Prediksi Prodi Teknik Mesin D3

V. KESIMPULAN

Metode fuzzy time series chen dapat digunakan sebagai salah satu metode prediksi. Berdasarkan hasil prediksi, diperoleh nilai MAPE terendah sebesar 5,7551% pada prodi agroteknologi dan MAPE tertinggi sebesar 28,3936% pada prodi akuntansi D3. Jumlah data historis berpengaruh terhadap tingkat akurasi dari hasil peramalan. Semakin banyak data historis yang digunakan, maka proses pengujian menjadi semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Vivianti, M. Kasim Aidid, and M. Nursang, "Implementasi Metode Fuzzy Time Series untuk Peramalan Jumlah Pengunjung di Benteng Fort Rotterdam," *VARIANSI J. Stat. Its Appl. Teach. Res.*, vol. 2, pp. 1–12, 2020, doi: 10.35580/variasiunm12895.

[2] D. P. Sugumonrong, A. Handinata, and ...,

- “Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Model Algoritma Chen,” *J. Informatics*, vol. 1, no. 1, pp. 48–54, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.medan.uph.edu/index.php/iert/article/view/354>.
- [3] Rahmawati, Yuniza, A. N. Rahma, and Zukrianto, “Prediksi Jumlah Wisatawan di Kota Pekanbaru pada Tahun 2019- 2023 Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Chen,” *J. Pendidik. Mat.*, vol. 2, no. 1, pp. 36–44, 2020.
- [4] D. Nababan and E. Alexander, “Implementasi Metode Fuzzy Time Series Dengan Model Algoritma Chen Untuk Memprediksi Harga Emas,” *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 71–78, 2020, doi: 10.15408/jti.v13i1.15516.
- [5] R. Adiputra, E. T. Herdiani, and S. Sahriman, “Peramalan Jumlah Penumpang Kapal Laut Menggunakan Metode Fuzzy Runtun Waktu Chen Orde Tinggi,” *ESTIMASI J. Stat. Its Appl.*, vol. 2, no. 1, pp. 38–48, 2021, doi: 10.20956/ejsa.v2i1.10328.
- [6] R. Zulfikar and P. Ade’Mayvita, “Pengujian Metode Fuzzy Time Series Chen dan Hsu Untuk Meramalkan Nilai Indeks Bursa Saham Syariah Di Jakarta Islamic Index (JII),” *Wiga J. Penelit. Ilmu Ekon.*, vol. 7, no. 2, pp. 108–124, 2018, doi: 10.30741/wiga.v7i2.340.