



Ref : 158/UMA/JITE/X/2024

Medan, 14 October 2024

Subject : Letter of Acceptance

To :

Mr./Mrs. **Akbario Fitra**

Assalamu'alaikum Wr. Wb

We would like to express our sincere gratitude for your participation in submitting an article to the Journal of Informatics and Telecommunication Engineering (JITE). We hereby inform you that the article listed below:

---

**Paper : Sensitivitas Analisis Prakiraan Cuaca Pada Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Dan Artificial Neural Network**

---

**Author : Akbario Fitra & Rahmad Syah**

---

Based on the review results, we are pleased to inform you that your submitted article has been ACCEPTED for publication in JITE Journal - **Special Issues 2024: Innovations in Predictive Analytics and Sentiment Analysis - Applications in Education, Healthcare, and Social Media**, ISSN: 2549-6247 (Print) ISSN: 2549-6255 (Online).

We would like to thank you for your attention and cooperation.

Wassalamu'alaikum, Wr.Wb.

Best Regards,



**Muhathir, ST., M.Kom**

Chief Editor



# JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.vxiv.xxx

Received: dd-mm-yyyy

Accepted: dd-mm-yyyy

Published: dd-mm-yyyy

## ***SENSITIVITY OF WEATHER FORECAST ANALYSIS IN COMPARISON OF FUZZY TIME SERIES AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORK METHODS***

**Akbario Fitra 1)**

1) Teknik Informatika, Universitas Medan Area, Indonesia

Email: akbariofitra70@gmail.com

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan tingkat akurasi sensitivitas perbandingan antara metode *fuzzy time series* dan *artificial neural network* pada prakiraan cuaca. Latar belakang masalah yang diidentifikasi adalah kondisi cuaca yang selalu berubah-ubah sehingga dibutuhkan suatu perkembangan sistem untuk dapat membantu mendapatkan nilai akurasi dari prakiraan cuaca dengan memperhatikan sensitivitas dari hasil perbandingan antara dua metode. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Artificial Neural Network* efektif dalam memberikan nilai prakiraan cuaca sesuai dengan dataset yang ada, sedangkan *Fuzzy Time Series* mampu menghasilkan nilai akurasi sensitivitas berdasarkan dataset yang ada. Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa kedua metode cukup baik dalam menentukan hasil akurasi pada sensitivitas prakiraan cuaca untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Kesimpulan dari penelitian ini ialah kedua metode dapat memberikan solusi yang tepat untuk perkembangan sistem prakiraan cuaca yang dapat digunakan oleh pengguna.

**Kata kunci :** *sensitivitas analisis, prakiraan cuaca, fuzzy time series, artificial neural network*

### **Abstract**

This research aims to produce a comparative level of sensitivity accuracy between *fuzzy time series* and *artificial neural network* methods in weather forecasting. The background to the problem identified is that weather conditions are always changing, so a system development is needed to help obtain accuracy values from weather forecasts by paying attention to the sensitivity of the comparison results between the two methods. The research results show that the *Artificial Neural Network* is effective in providing weather forecast values according to existing datasets, while the *Fuzzy Time Series* is able to produce sensitivity accuracy values based on existing datasets. This research also reveals that both methods are quite good in determining accuracy results on weather forecast sensitivity to meet user needs. The conclusion of this research is that both methods can provide the right solution for the development of a weather forecasting system that can be used by users.

**Keywords:** *sensitivity analysis, weather forecasting, fuzzy time series, artificial neural network*

## I. PENDAHULUAN

Cuaca merupakan kondisi udara di atmosfer yang tidak stabil dan terus berubah pada waktu dan tempat tertentu. Penilaian cuaca biasanya berdasarkan pada curah hujan harian suatu tempat, suhu udara, tutupan awan, penguapan, kelembaban dan kecepatan angin. Keadaan cuaca di suatu tempat dapat ditentukan oleh beberapa faktor, seperti suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya matahari, arah angin, kecepatan angin, dan lain – lain. (Broto dan Rina, 2017). Kondisi cuaca juga dapat memberikan dampak yang berbeda pada setiap kegiatan manusia.

Sensitivitas analisis merupakan suatu cara yang berperan secara efektif dalam memecahkan suatu masalah sehingga hasil yang didapat menjadi lebih akurat (Rafika, Kusri, dan Sudarmawan, 2018). Penggunaan sensitivitas analisis sangat luas pada berbagai bidang seperti, ekonomi, biologi, teknik, dan lain sebagainya. Melalui sensitivitas analisis dapat mengevaluasi pengaruh perubahan yang terjadi pada parameter yang dimasukkan dan dikeluarkan.

Prakiraan cuaca adalah suatu bentuk dari sains dan teknologi untuk memprediksi cuaca secara informal. Pada saat ini, cuaca dapat diprakirakan dengan mengumpulkan data kuantitatif dari kondisi atmosfer saat ini, kemudian menggunakan teori ilmiah untuk memprediksi kondisinya. Peringatan cuaca buruk yang akan terjadi pada keesokan harinya sangat penting bagi berbagai kegiatan manusia. Prakiraan cuaca meramalkan kejadian yang akan datang berdasarkan dari data yang didapat pada masa sebelumnya. Data tersebut terdiri dari beberapa atribut seperti, tanggal, waktu, temperatur, angin, jarak pandang, kelembaban, tekanan, deskripsi cuaca. Prakiraan tidak selalu memberikan hasil yang akurat pada kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk menghasilkan nilai yang paling mendekati.

Prakiraan cuaca meramalkan kejadian yang akan datang berdasarkan dari data yang didapat pada masa sebelumnya. Data tersebut terdiri dari beberapa atribut seperti, tanggal, waktu, temperatur, angin, jarak pandang, kelembaban, tekanan, deskripsi cuaca. Prakiraan tidak selalu memberikan hasil yang akurat pada kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk menghasilkan nilai yang paling mendekati. Adapun berbagai macam metode prakiraan cuaca yaitu, sistem pendukung keputusan, data mining, kecerdasan buatan, dan lain sebagainya.

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan menggunakan dua metode untuk prakiraan cuaca yaitu *Fuzzy Time Series* dan *Artificial Neural Network* dengan memperhatikan nilai sensitivitas serta membandingkan tingkat akurasi hasil prakiraan dari kedua metode ini. Berdasarkan uraian ini, penulis melakukan penelitian mengenai sensitivitas analisis prakiraan cuaca dengan mengangkat judul “Sensitivitas Analisis Prakiraan Cuaca Pada Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* dan *Artificial Neural Network*”

## II. METODE PENELITIAN

### A. Sensitivitas Analisis

Sensitivitas analisis merupakan suatu teknik untuk menguji pengaruh perubahan dari variabel – variabel tertentu terkait hasil perhitungan suatu kasus tertentu. Analisis ini dapat digunakan dalam berbagai konteks seperti pemilihan alternatif, pemrograman linier, manajemen resiko, dan lain sebagainya.

Sensitivitas analisis memiliki tujuan untuk mengetahui transformasi *output* dari metode yang diterapkan dan melihat variabel mana yang paling berpengaruh dalam mendapatkan *output* yang tepat dari metode yang ditingkatkan (Barany, Agus, Ikhsan, 2019).

B. Fuzzy Time Series

*Fuzzy Time Series* adalah suatu model prakiraan data yang menggunakan *fuzzy set* sebagai dasar perhitungannya. Cara kerja model prakiraan ini dengan mengambil pola dari data aktual lalu diterapkan untuk memprediksi data yang akan datang (Darwin, Aldrick, dan Anton, 2019). Algoritma *Fuzzy Time Series* umumnya memiliki 3 tahapan, yaitu *Fuzzifikasi*, *Fuzzy Logical Relationship*, dan *Defuzzifikasi* (Iqbal, Basuki, Fetty, 2021). Adapun tahapan metode *Fuzzy Time Series* sebagai berikut :

1. Identifikasi Interval Basis Rata - rata
  - a. Melakukan perhitungan selisih *absolute* pada tiap data aktual.
  - b. Menghitung rata - rata dari selisih *absolute*.
  - c. Tentukan setengah dari nilai rata - rata *absolute*

Interval basis rata - rata (r) = Rata - rata selisih *absolute* / 2.

2. Proses *Fuzzyfikasi*

- a. Menentukan himpunan semesta. Himpunan semesta didapat dari  $D_{min}$  dan  $D_{max}$  yang dimana  $D_{min}$  adalah nilai terkecil data aktual dan  $D_{max}$  adalah nilai terbesar dari data aktual.

$$U = [D_{min}, D_{max}] \dots \dots \dots (1)$$

- b. Menentukan subhimpunan dari tiap nilai himpunan dengan syarat  $(D_{min} + (i * r) < D_{max} + r)$ .

$$U_i = [D_{min} + (i - 1) * r, D_{min} + (i * r)] \dots \dots \dots (2)$$

- c. Menentukan *Fuzzy Logic Relations* (FLR) dan *Fuzzy Logic Relations Group* (FLRG). Hasil ini berupa relasi *current state* dan *next state* dari setiap nilai keanggotaan *fuzzy*. Dari relasi tersebut akan dikelompokkan berdasarkan *current state* dengan melakukan eliminasi hasil FLR yang memiliki relasi yang sama dan lebih dari satu untuk dijadikan dalam satu kelompok.

Contoh jika FLR berbentuk :

$$A_1 \rightarrow A_2, A_1 \rightarrow A_1, A_1 \rightarrow A_3, A_1 \rightarrow A_1 \dots \dots \dots (3)$$

maka, FLRG yang terbentuk :

$$A_1 \rightarrow A_1, A_2 \rightarrow A_3 \dots \dots \dots (4)$$

3. Proses *Defuzzyfikasi*

Proses ini diperoleh dari hasil FLR dan FLRG dengan aturan sebagai berikut :

- a. Apabila himpunan *fuzzy* adalah  $A_i$  dan FLRG  $A_i$  adalah 0 ( $A_i \rightarrow$  ), maka prediksi  $A_i$  adalah  $m_i$  yang merupakan nilai tengah dari  $U_i$ .

$$A_i = m_i \dots \dots \dots (5)$$

- b. Apabila himpunan *fuzzy* adalah  $A_i$  dan FLRG  $A_i$  adalah  $A_i$  ke  $A_j$  ( $A_i \rightarrow A_j$ ), maka prediksi  $A_i$  adalah  $m_j$  yang merupakan nilai tengah dari  $U_j$ .

$$A_i = m_j \dots\dots\dots(6)$$

c. Apabila himpunan *fuzzy* adalah  $A_i$  dan FLRG  $A_i$  adalah  $A_i$  ke  $A_{j1}, A_{j2}, \dots, A_{jn}$  ( $A_i \rightarrow A_{j1}, A_{j2}, \dots, A_{jn}$ ), maka prediksi  $A_i$  adalah nilai rata - rata dari  $m_{j1}, m_{j2}, \dots, m_{jn}$  yang merupakan nilai tengah dari  $U_{j1}, U_{j2}, \dots, U_{jn}$ .

$$A_i = \frac{m_{j1} + m_{j2} + \dots + m_{jn}}{n} \dots\dots\dots(7)$$

C. Artificial Neural Network

*Artificial Neural Network* yaitu suatu jaringan yang terhubung dengan mengikuti cara kerja dari sel - sel syaraf pada otak manusia. *Artificial Neural Network* adalah model komputasi fleksibel yang bisa digunakan pada model non-linier. Salah satu manfaat menggunakan metode ini yaitu dapat menghasilkan akurasi ramalan yang cukup tinggi (Virgania dan Dyah, 2020). Prinsip dasar dari *Artificial Neural Network* yaitu jumlah parameter sebagai *input layer* yang diperlakukan sedemikian rupa didalam *hidden layer* (penjumlahan, perkalian, pembagian, dan lain - lain), kemudian diproses lagi didalam *output layer* sehingga dapat menghasilkan sebuah *output*.

Karakteristik dari *Artificial Neural Network* dapat diamati dari pola hubungan antar neuron, tiap koneksi pada penentuan bobot, dan fungsi aktivasinya(Canadi, Ari, dan Nawanto, 2020). Pada penyusunan ANN terdapat beberapa *layer* yang dibagi menjadi 3, yaitu :

- a. *InputLayer*  
*Input Layer* merupakan lapisan yang diperoleh dari beberapa neuron input yang menerima jaringan input dari luar lalu mengirim informasi input yang diterima ke setiap neuron yang tersedia pada *hidden layer* melalui bobot yang dihubungkan antara *input layer* dan *hidden layer*.
- b. *HiddenLayer*  
*Hidden Layer* merupakan yang diperoleh dari beberapa neuron tersembunyi yang terletak pada *input layer* dan *output layer* dimana outputnya tidak terus menerus diamati. Dengan menambahkan *hidden layer* ini dapat meningkatkan kinerja sinyal pada tahapan pengenalan pola.
- c. *OutputLayer*  
*Output Layer* merupakan lapisan yang diperoleh dari beberapa neuron output dimana keluaran dari lapisan output merupakan solusi yang dikeluarkan ANN dari suatu masalah.

Adapun fungsi aktivasi *sigmoid biner* sebagai berikut :

$$f_1(x) = \frac{1}{1+x^{-x}} \dots\dots\dots(8)$$

Terdapat 3 tahapan pada proses pelatihan, yaitu :

- a. Tahap Maju  
Proses awal inialisasi bobot - bobot *input*.
- b. Tahap Mundur  
Nilai *error* yang didapat pada *output layer* digunakan untuk memeriksa tiap bobot yang tersedia pada *hidden layer* yang behubungan dengan *output layer*.

c. Tahap Pengoreksian Bobot

Setelah seluruh bobot pada *input layer* dan *hidden layer* dikonversi sesuai dengan besar nilai *error*nya, maka semua tahapan ini diulang terus sampai situasi berhenti terpenuhi.

D. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) memiliki tujuan untuk menghitung persentase *error* pada suatu hitungan prakiraan algoritma dan untuk mengetahui hasil kapasitas prakiraan (Iqbal, Basuki, Fetty, 2021). Berikut ini perhitungan MAPE dapat dihitung dengan rumus :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y'_i - y_i}{y_i} \right| \times 100 \dots\dots\dots(9)$$

E. Mean Square Error (MSE)

*Mean Square Error* (MSE) adalah selisih antara nilai target output dengan nilai aktual output. Berikut ini perhitungan MSE dapat dihitung dengan rumus :

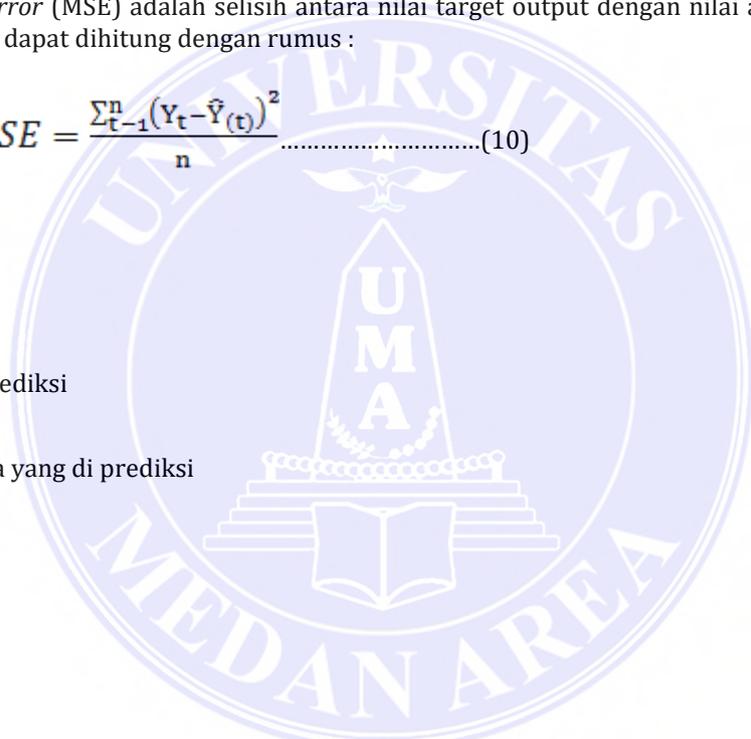
$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_{(t)})^2}{n} \dots\dots\dots(10)$$

keterangan :

$Y_t$  = Nilai aktual

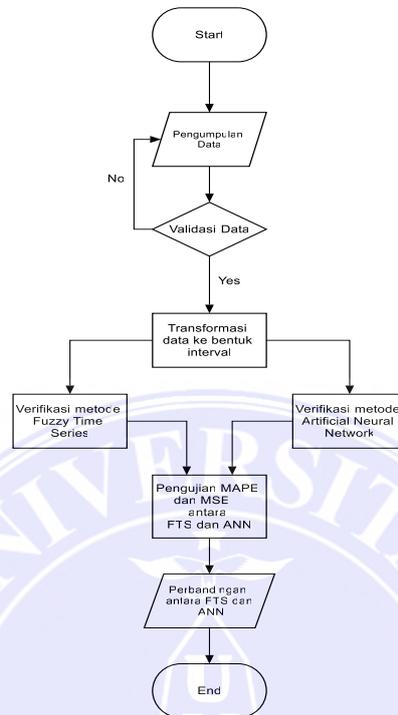
$\hat{Y}_{(t)}$  = Nilai yang diprediksi

$n$  = Banyaknya data yang di prediksi



## F. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian adalah cara yang digunakan untuk melaksanakan penelitian dari awal sampai akhir. Berikut adalah tahapan penelitian yang dilakukan.



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

### 1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data cuaca melalui situs *Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG)* sebagai dataset cuaca.

### 2. Validasi Data

Validasi data dilakukan apabila data yang di masukkan sesuai, maka akan menuju proses transformasi data ke bentuk interval. Dan apabila data tidak sesuai, maka akan kembali ke tahapan sebelumnya.

### 3. Transformasi Data Ke Bentuk Interval

Transformasi data dilakukan untuk mengubah skala pengukuran data aktual dengan menggunakan rumus yang telah ada.

### 4. Verifikasi Metode

Verifikasi metode dilakukan untuk mengimplementasi data yang telah diubah ke bentuk interval menggunakan metode *Fuzzy Time Series* dan *Artificial Neural Network*.

### 5. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menguji hasil dari data yang telah dihitung menggunakan metode pengujian *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dan *Mean Square Error (MSE)*.

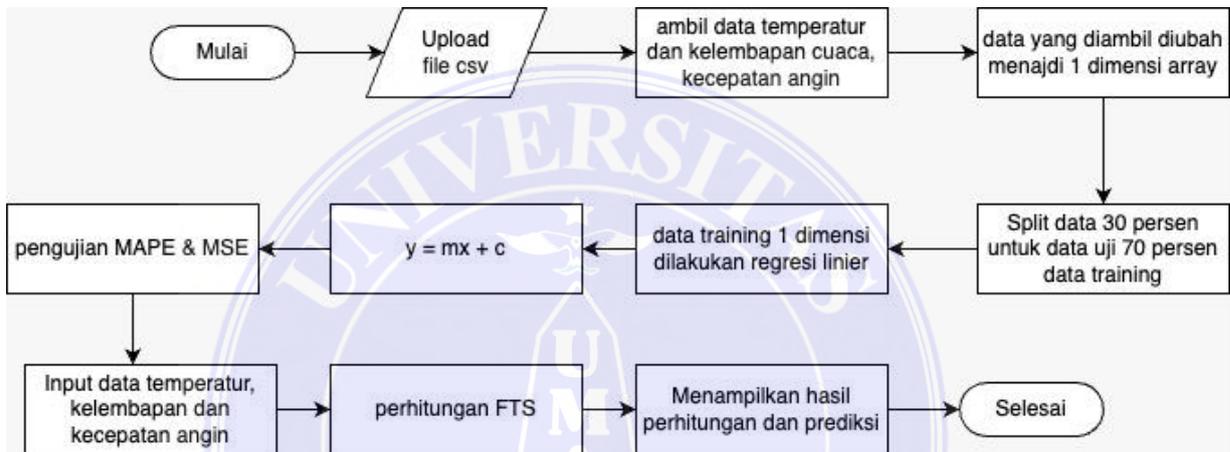
## 6. Perbandingan Metode

Dari hasil pengujian terhadap *Fuzzy Time Series* & *Artificial Neural Network*, maka terdapat perbandingan antara kedua algoritma tersebut. Dengan memperhatikan nilai sensitivitas analisis yang diuji dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) & *Mean Square Error* (MSE), sehingga dapat disimpulkan hasil yang lebih akurat dari perbandingan kedua metode.

## G. Tahapan Sistem

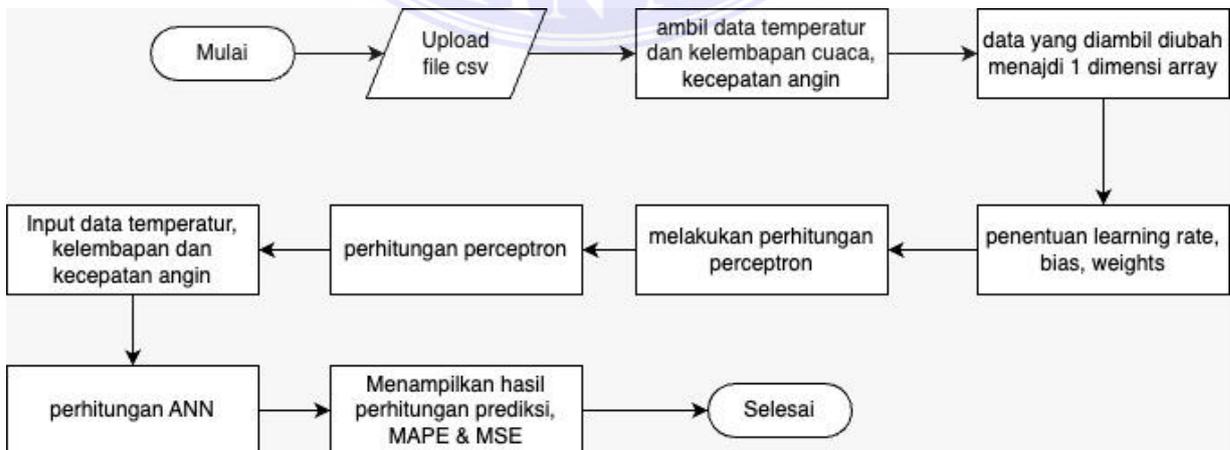
Tahapan sistem adalah cara yang digunakan untuk melaksanakan sistem dari awal sampai akhir. Berikut adalah tahapan sistem yang dilakukan.

### 1. Tahapan Sistem *Fuzzy Time Series*



Gambar 2. Tahapan *Fuzzy Time Series*

### 2. Tahapan Sistem *Artificial Neural Network*



Gambar 3. Tahapan *Artificial Neural Network*

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang akan dibangun ini merupakan sistem yang ditingkatkan untuk menganalisa data cuaca yang berjumlah banyak sehingga nantinya akan menemukan hasil akhir untuk memprediksi kondisi cuaca berdasarkan nilai sensitivitas analisis serta hasil perbandingan antara *Fuzzy Time Series & Artificial Neural Network*. Data cuaca pada penelitian ini digunakan sebagai dataset.

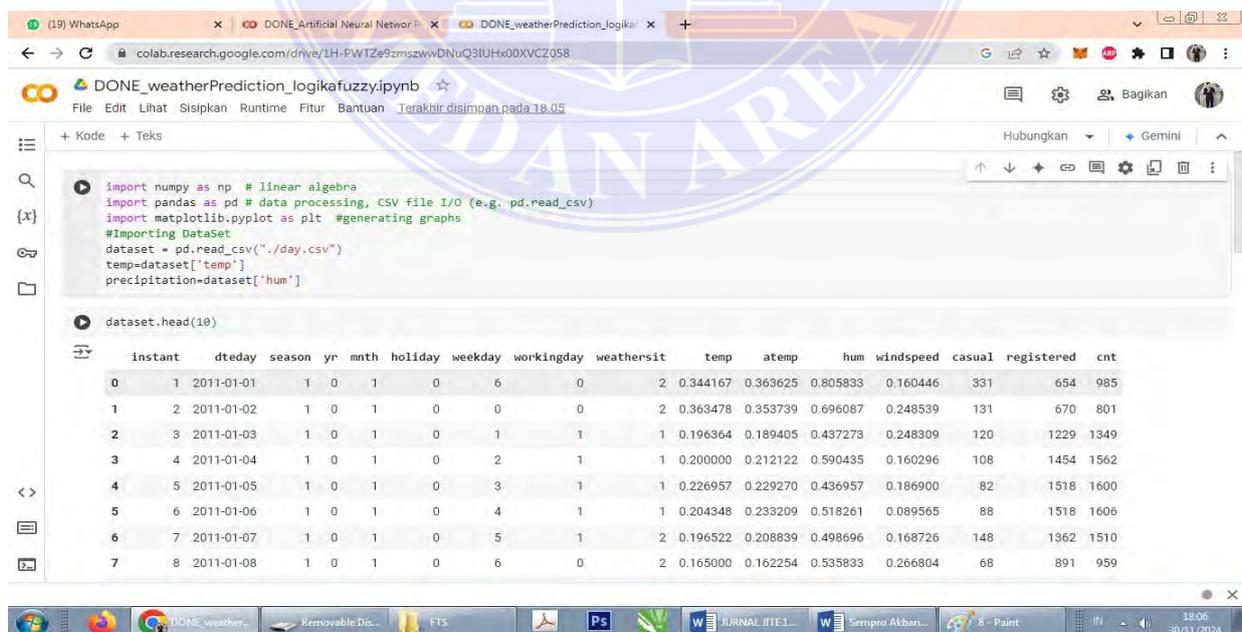
	instant	dteday	season	yr	mnth	holiday	weekday	workingday	weathersit	temp	atemp	hum	windspeed	casual	registered	cnt
0	1	2011-01-01	1	0	1	0	6	0	2	0.344167	0.363625	0.805833	0.160446	331	654	985
1	2	2011-01-02	1	0	1	0	0	0	2	0.363478	0.353739	0.696087	0.248539	131	670	801
2	3	2011-01-03	1	0	1	0	1	1	1	0.196364	0.189405	0.437273	0.248309	120	1229	1349
3	4	2011-01-04	1	0	1	0	2	1	1	0.200000	0.212122	0.590435	0.160296	108	1454	1562
4	5	2011-01-05	1	0	1	0	3	1	1	0.226957	0.229270	0.436957	0.186900	82	1518	1600
5	6	2011-01-06	1	0	1	0	4	1	1	0.204348	0.233209	0.518261	0.089565	88	1518	1606
6	7	2011-01-07	1	0	1	0	5	1	2	0.196522	0.208839	0.498696	0.168726	148	1362	1510
7	8	2011-01-08	1	0	1	0	6	0	2	0.165000	0.162254	0.535833	0.266804	68	891	959
8	9	2011-01-09	1	0	1	0	0	0	1	0.138333	0.116175	0.434167	0.361950	54	768	822
9	10	2011-01-10	1	0	1	0	1	1	1	0.150833	0.150888	0.482917	0.223267	41	1280	1321

Gambar 4. Dataset

#### E. Implementasi

##### 1. Implementasi metode *Fuzzy Time Series*

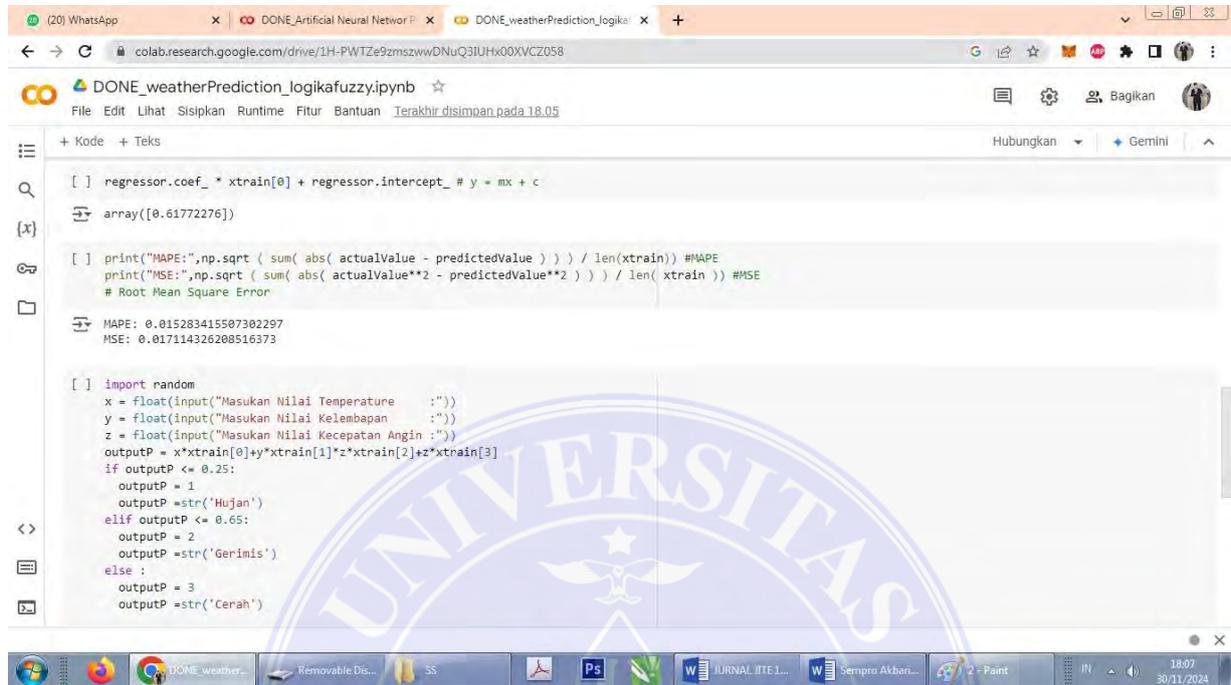
###### a. Upload dataset pada metode *Fuzzy Time Series*



Gambar 5. Upload Dataset

Pada halaman pertama ini sistem akan meminta untuk mengupload dataset yang sudah ada. Maka hasilnya dataset sudah ditampilkan.

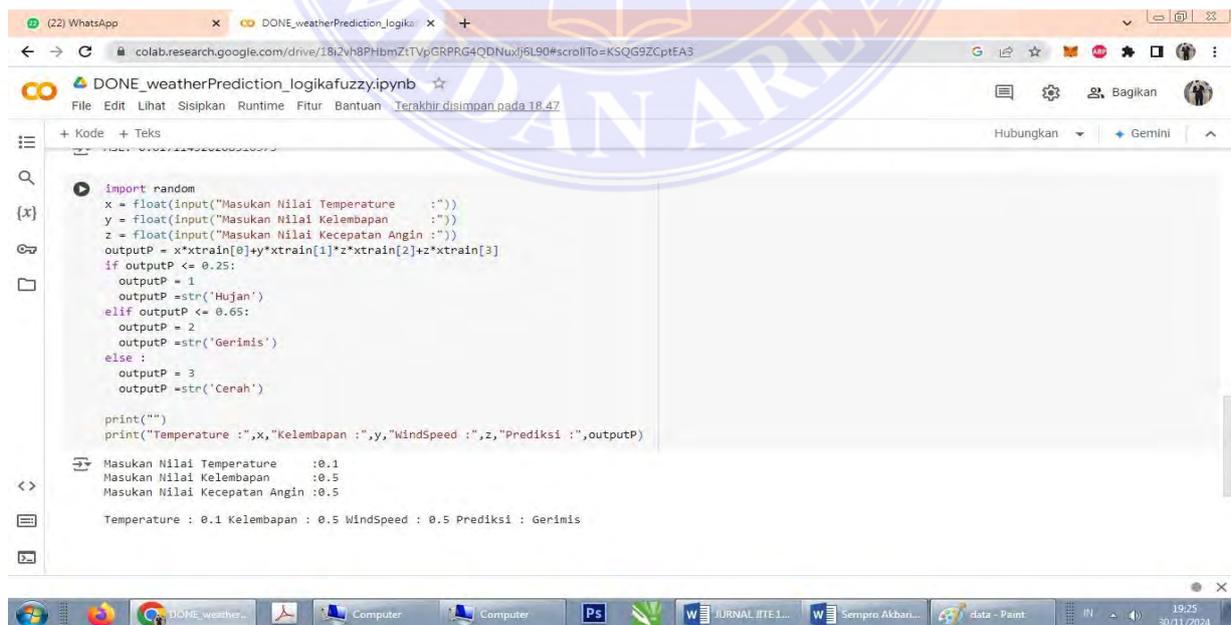
b. Proses *running* dataset *Fuzzy Time Series*



Gambar 6. Proses *running* Dataset

Pada proses ini, dataset yang telah diupload akan berjalan dan sistem akan membaca apakah data sudah sesuai atau belum. Jika ada terjadi error, maka dataset yang di upload salah.

c. Proses *input* dan *output* nilai

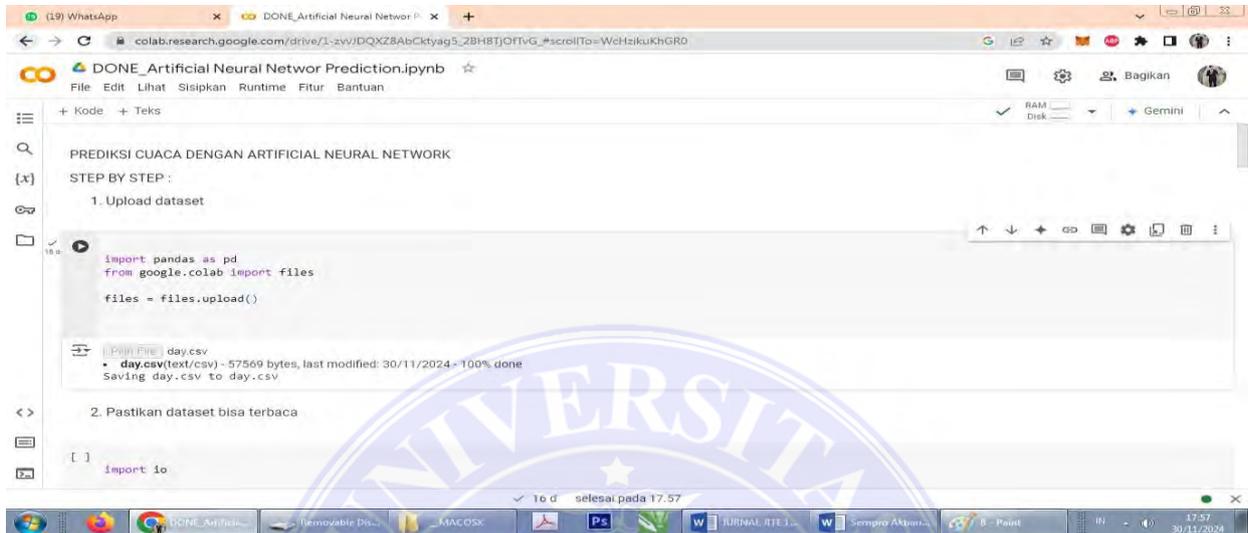


Gambar 7. Proses *input* dan *output* nilai

Pada proses ini, akan dilakukan *input* nilai temperatur, kelembapan, dan kecepatan angin. Maka *output* yang dihasilkan akan sesuai dengan total nilai yang telah di *inputkan*.

## 2. Implementasi metode *Artificial Neural Network*

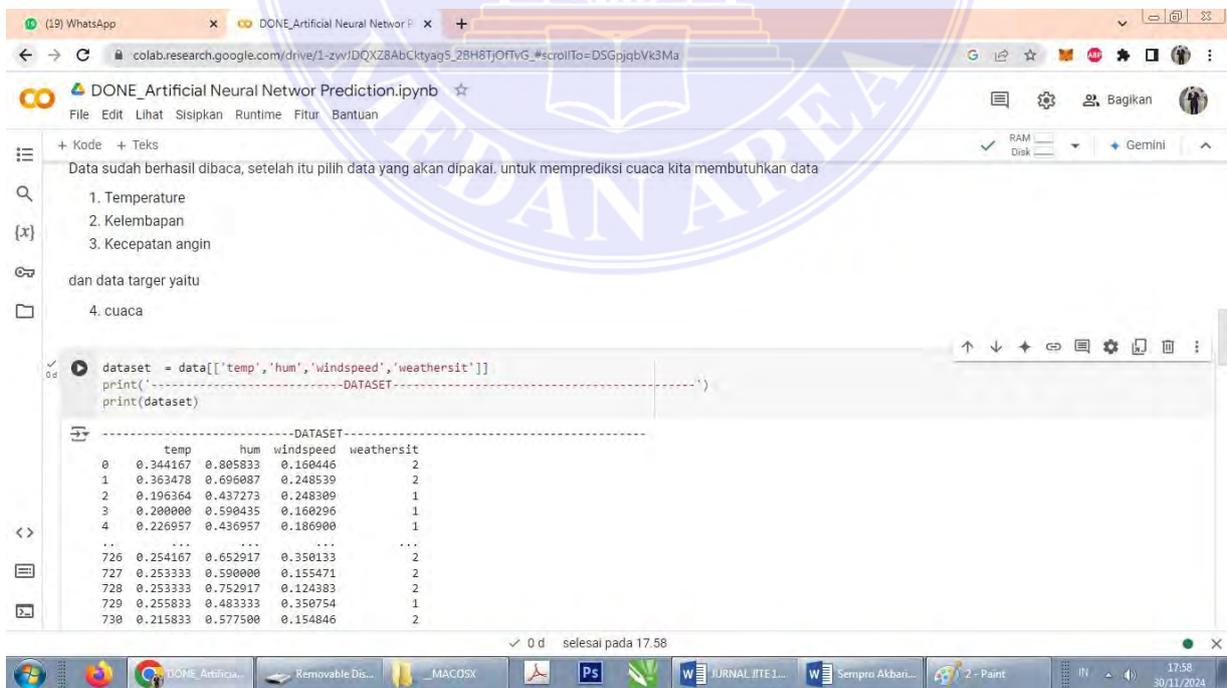
### a. Upload dataset pada metode *Artificial Neural Network*



Gambar 8. Upload Dataset

Pada halaman pertama ini sistem akan meminta untuk mengupload dataset yang sudah ada. Maka hasilnya dataset sudah ditampilkan.

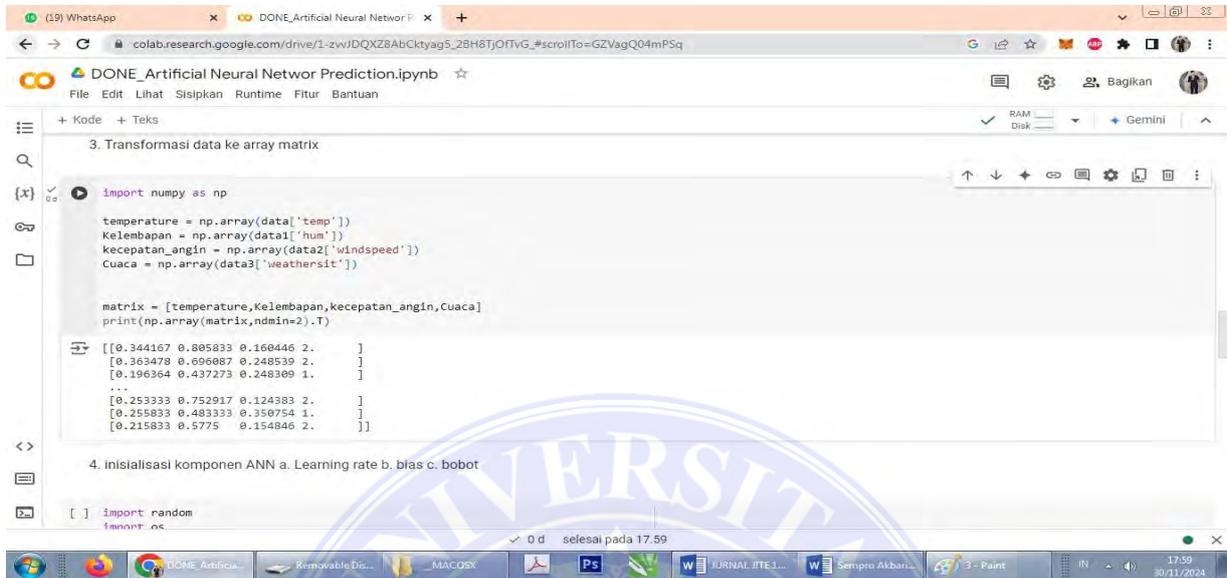
### b. Proses *running* dataset *Artifiial Neural Network*



Gambar 9. Proses *running* Dataset

Pada proses ini, dataset yang telah diupload akan berjalan dan sistem akan membaca apakah data sudah sesuai atau belum. Jika ada terjadi error, maka dataset yang di upload salah.

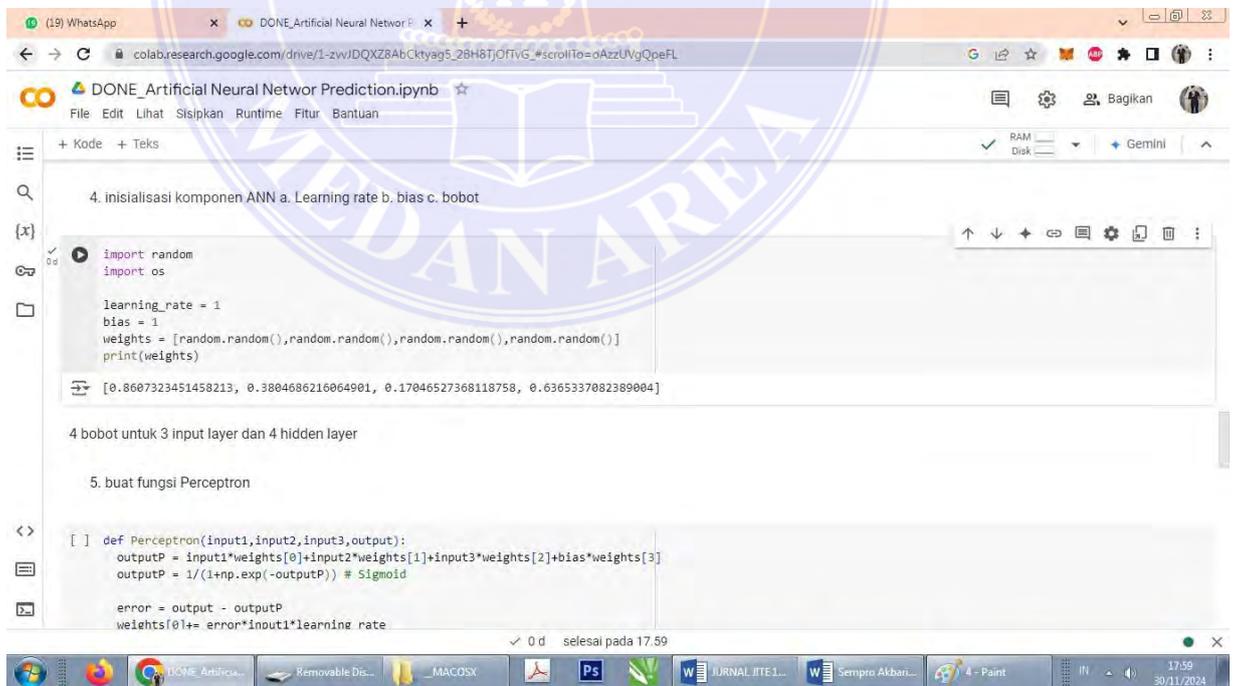
### c. Proses transformasi data ke array matrix



Gambar 10. Proses transformasi Data

Pada tahapan ini, dataset yang sudah dibaca sistem akan di transformasi ke array matrix.

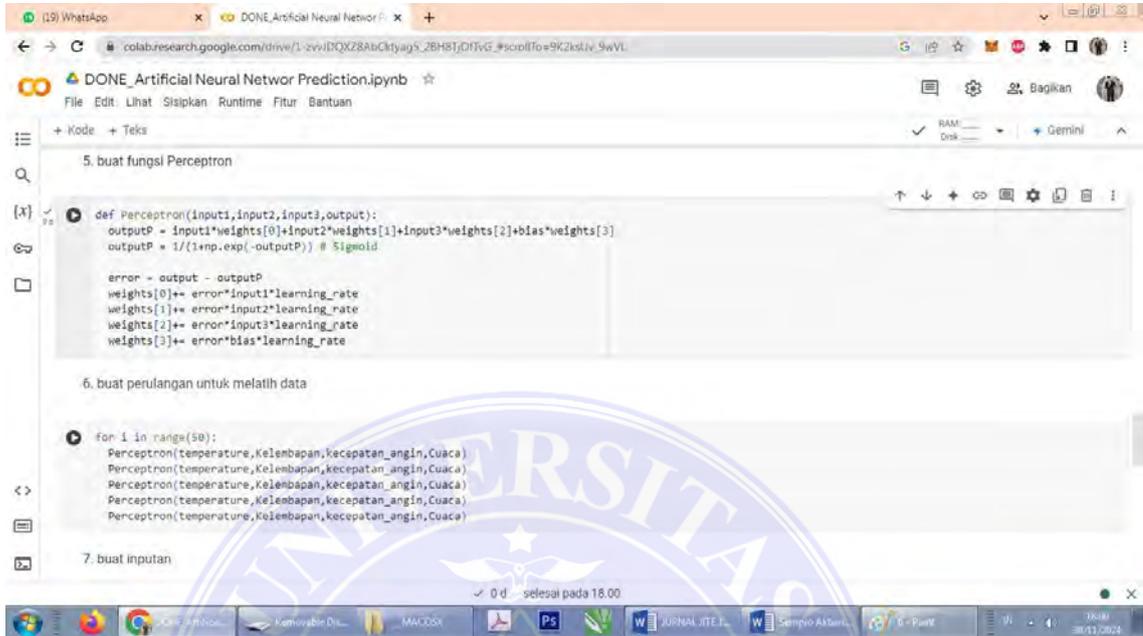
### d. Proses inisialisasi Artificial Neural Network



Gambar 11. Proses inisialisasi Artificial Neural Network

Pada proses ini, data akan di *inisialisasi* sesuai dengan rumus *Artificial Neural Network* dengan membaca 4 bobot untuk 3 *input layer* dan 4 *hidden layer*. Setelah itu membuat fungsi *perception*.

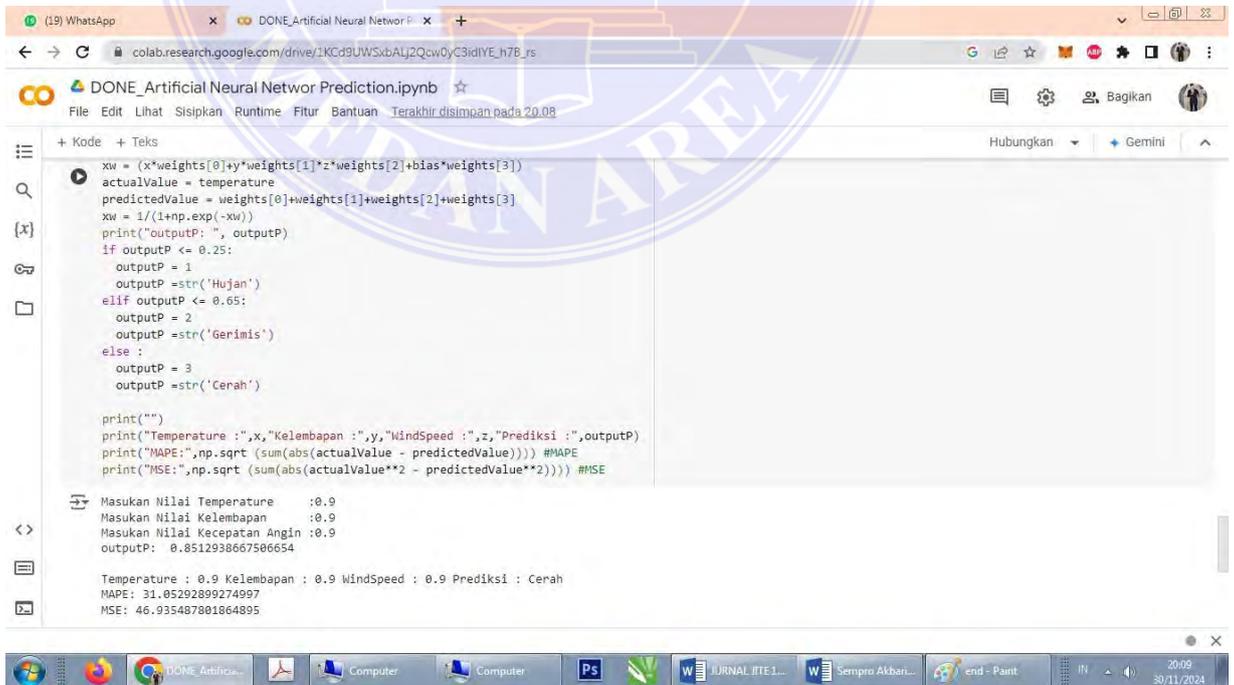
e. Proses *looping* data



Gambar 12. Proses *looping* data

Pada proses ini, dilakukannya *looping* data yang berguna untuk melatih data.

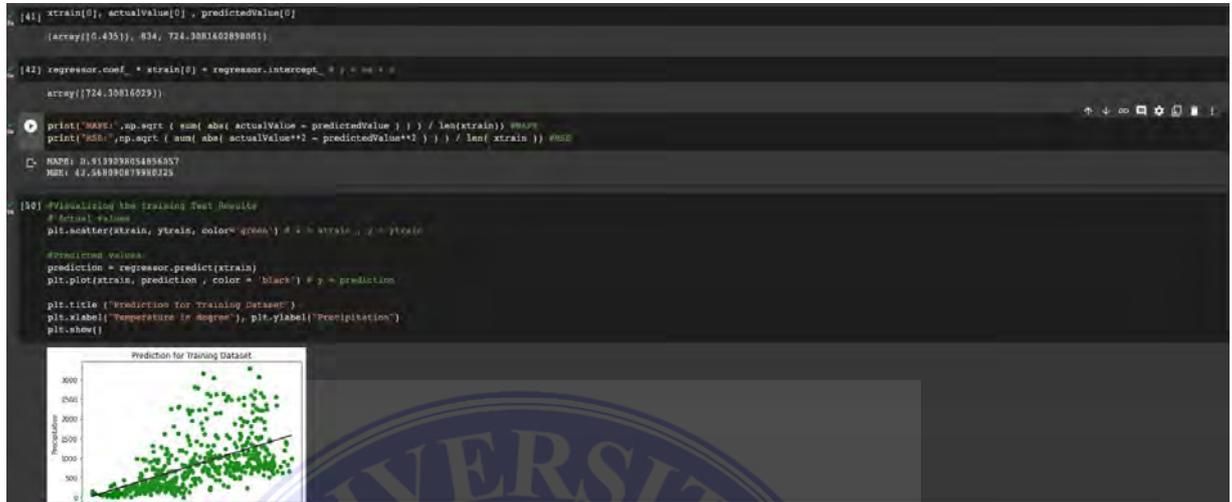
f. Proses *input* dan *output* nilai



Gambar 13. Proses *input* dan *output* nilai

Pada proses ini, akan dilakukan *input* nilai temperatur, kelembapan, dan kecepatan angin. Maka *output* yang dihasilkan akan sesuai dengan total nilai yang telah di *input*kan.

g. Hasil proses prediksi dari *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Square Error* (MSE)



**Gambar 14.** Hasil proses *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Square Error* (MSE)

#### IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Penelitian ini melakukan pengembangan sistem prakiraan cuaca pada perbandingan metode *Fuzzy Time Series* dan *Artificial Neural Network*.
2. Metode *Artificial Neural Network* cukup baik dalam memberikan hasil prakiraan cuaca berdasarkan dataset yang ada.
3. Metode *Fuzzy Time Series* mampu mendapatkan nilai akurasi sensitivitas yang cukup baik dalam melakukan proses berdasarkan dataset.

#### DAFTAR PUSTAKA

- TP, B. P., & Sari, R. D. I. (2017). Penerapan Data Mining Untuk Prakiraan Cuaca Di Kota Malang Menggunakan Algoritma Iterative Dichotomiser Tree (Id3). *Joutica*, 2(2).
- Novandya, A. (2017). Penerapan Algoritma Klasifikasi Data Mining C4. 5 Pada Dataset Cuaca Wilayah Bekasi. *Konferensi Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi*, 1(1).
- Fachri, B., Windarto, A. P., & Parinduri, I. (2019). Penerapan Backpropagation dan Analisis Sensitivitas pada Prediksi Indikator Terpenting Perusahaan Listrik. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 5(2), 202-208.
- Sugumonrong, D. P., Handinata, A., & Tehja, A. (2019). Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Model Algoritma Chen. *Journal of Informatics Engineering Research and Technology*, 1(1).

- Akbar, I. I. K., Rahmat, B., & Anggraeny, F. (2021). Implementasi Algoritma Fuzzy Time Series Average-Based Untuk Memprediksi Intensitas Sampah Tempat Pemrosesan Akhir. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, 2(2), 403-412.
- Sari, V., & Maulidany, D. A. (2020). PREDIKSI KECEPATAN ANGIN DALAM MENDETEKSI GELOMBANG AIR LAUT TERHADAP SKALA BEAUFORT DENGAN METODE HYBRID ARIMA-ANN (Studi Kasus: Kabupaten Lombok Barat 2019). *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 8(1).
- Canadi, C., Kurniadi, A., & Sukoco, N. B. (2020). Prediksi Angin Menggunakan Data Temperatur, Kelembaban, Curah Hujan, Penyinaran Matahari Dengan Metode ANN (Artificial Neural Network)(Studi Kasus: Perairan Pulau Bintan). *Jurnal Hidropilar*, 6(1), 1-7.
- Akhsani, R., Kusriani, K., & Sudarmawan, S. (2018). Analisis Sensitivitas Kandidat Alternatif Penerima Beasiswa PPA Dengan Metode SAW. *SEMNAS TEKNOMEDIA ONLINE*, 6(1), 2-10.
- Siregar, Y. S., & Harliana, P. (2018). Algoritma Fuzzy C-Means Pada Aplikasi Matlab Dalam Menentukan Dosen Pembimbing Tugas Akhir. *SAINS DAN TEKNOLOGI*, 1(1), 213-217.
- Ritonga, A. S., & Atmojo, S. (2018). Pengembangan Model Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru di PTS Surabaya (Studi Kasus Universitas Wijaya Putra). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 12(1), 15-24.
- Revi, A., Solikhun, S., & Safii, M. (2018). Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Daging Sapi Berdasarkan Provinsi. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 2(1).
- Siregar, A. M., Faisal, S., Cahyana, Y., & Priyatna, B. (2020). Perbandingan Algoritme Klasifikasi Untuk Prediksi Cuaca. *Jurnal Accounting Information System (AIMS)*, 3(1), 15-24.