

# Pengaplikasian *Artificial Neural Network* (ANN) dalam Memprediksi Curah Hujan Menggunakan Python

<sup>1</sup> Muhammad Rizaldi M, <sup>2</sup> Retno Diajeng Putri, <sup>3</sup> Muhammad Rizky Nur R, <sup>4</sup> Saifulla Amin, <sup>5</sup> Muhammad Akli, <sup>6</sup> Novendra Setyawan

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.

<sup>1</sup> [Rizaldimursyidi@gmail.com](mailto:Rizaldimursyidi@gmail.com), <sup>2</sup> [retnodiajeng45@gmail.com](mailto:retnodiajeng45@gmail.com), <sup>3</sup> [rizky.n.rahman14@gmail.com](mailto:rizky.n.rahman14@gmail.com), <sup>4</sup> [Ullazedenk165@gmail.com](mailto:Ullazedenk165@gmail.com), <sup>5</sup> [muhammadakli@webmail.um.ac.id](mailto:muhammadakli@webmail.um.ac.id)

**Abstract** - Natural disasters in the form of floods and landslides are the most frequent disasters in Indonesia with one of the causes in the form of high rainfall intensity, causing losses to surrounding residents, therefore by utilizing Artificial Neural Network (ANN) which is an information processing technique such as how the nervous system works that will solve certain problems in the form of predictions, which in its application will be used to predict rainfall so that it helps in anticipating before disasters such as floods or landslides occur. the method used in the use of ANN consists of pre-processing to condition the data to be used, training to understand the pattern of values from a data in order to predict future values, and testing to perform tests so as to produce output in the form of a comparison graph between existing data. and the prediction results where 7 experiments were carried out which resulted in 2 experiments approaching the actual data as much as 15 and 17 days from 30 days of data in November 2021

**Keywords** — *Artificial Neural Network, Rainfall, prediction, python, Natural disaster*

**Abstrak**—Bencana alam berupa banjir dan tanah longsor merupakan bencana yang paling sering terjadi di Indonesia dengan salah satu penyebabnya berupa intensitas curah hujan yang tinggi sehingga menimbulkan kerugian bagi warga sekitarnya, maka dari itu dengan memanfaatkan Artificial Neural Network (ANN) yang merupakan sebuah teknik pengolahan informasi seperti cara kerja sistem saraf yang akan menyelesaikan masalah tertentu berupa prediksi, yang pada penerapannya akan digunakan untuk memprediksi curah hujan sehingga membantu dalam mengantisipasi sebelum terjadinya bencana berupa banjir maupun tanah longsor. metode yang digunakan dalam penggunaan ANN terdiri dari pra-processing untuk mengkondisikan data yang akan digunakan, training untuk memahami pola nilai dari suatu data agar dapat memprediksi nilai yang akan datang, dan testing untuk melakukan pengujian sehingga menghasilkan keluaran berupa grafik perbandingan antara data yang telah ada dan hasil prediksi dimana dilakukan 7 kali percobaan yang menghasilkan 2 percobaan mendekati data sebenarnya sebanyak 15 dan 17 hari dari data 30 hari pada bulan November 2021

**Kata Kunci**—*Artificial Neural Network, Curah hujan, prediksi, python, Bencana alam*

## I. PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di Indonesia dan negara-negara di dunia. Kejadian banjir sulit

diduga karena terjadi secara tiba-tiba dan periode yang tidak menentu. Kejadian banjir menimbulkan kerugian bagi warga sekitarnya, Banjir adalah peristiwa yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dan topografi wilayah berupa dataran rendah hingga cekung, serta kurangnya kemampuan infiltrasi tanah, menyebabkan tanah tidak mampu menyerap air [1], begitupun untuk bencana tanah longsor yang pada proses terjadinya dipengaruhi oleh tingginya intensitas curah hujan. Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa intensitas curah hujan di atas 50 mm/jam dapat menyebabkan tanah longsor dangkal yang dapat mengakibatkan kerusakan harta benda dan kehilangan nyawa manusia.[2]

*Artificial Neural Network* (ANN) merupakan sebuah teknik atau pendekatan pengolahan informasi yang terinspirasi oleh cara kerja sistem saraf biologis manusia [3], khususnya pada sel otak dalam memproses informasi. Neural Network terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan informasi (neuron) yang saling terhubung dan bekerja bersama-sama untuk menyelesaikan sebuah masalah tertentu, yang pada umumnya adalah masalah klasifikasi ataupun prediksi. ANN merupakan sistem adaptif yang dapat mengubah strukturnya untuk memecahkan masalah berdasarkan informasi eksternal maupun internal. [4] .

Metode *Artificial Neural Network* (ANN) dapat dimanfaatkan untuk mengurangi kerugian bagi warga, dengan memprediksi curah hujan yang merupakan jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter (mm) di atas permukaan horizontal.[5] Berdasarkan hasil komparasi literatur review, ANN memiliki metode yang mampu mempelajari pola data dengan baik dibandingkan dengan metode lainnya, proses dalam menghubungkan antara data pembelajaran dan data output menyebabkan ANN memiliki tingkat kecepatan koreksi yang lebih tinggi [6].

Penggunaan metode ANN akan menghasilkan nilai Mean Square Error (MSE) yang merupakan suatu parameter dalam peramalan untuk menguji keakuratan hasil peramalan yang telah dilakukan [7] dengan memanfaatkan metode ANN dapat memprediksi data curah hujan kedepannya sehingga membantu dalam melakukan antisipasi sebelum terjadinya

banjir serta data tersebut dapat pula digunakan sebagai salah satu parameter sistem peringatan dini bencana tanah longsor.

II. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan prediksi yang akurat terhadap data curah hujan menggunakan metode ANN, dilakukan beberapa tahapan yang terdiri dari *pre-processing, training, dan testing*.

1. Pra-processing

Merupakan tahapan dalam mengkondisikan data yang akan digunakan, dimana pada penelitian ini menggunakan data curah hujan periode data Oktober 2020 hingga Oktober 2021 dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) daerah Sumenep dengan stasiun meteorologi Kalianget. Untuk pengkondisian data yang digunakan berupa 7 data input berupa data 7 hari dan 1 data sebagai output berupa hari ke-8.

2. Training

Merupakan tahapan untuk dapat memahami pola nilai yang dimiliki dari suatu data sehingga dapat memprediksi nilai yang akan datang. dari hasil training akan menghasilkan nilai MSE untuk menentukan jenis uji mana yang paling mendekati kebenaran [8] semakin banyak contoh yang ada, kemungkinan semakin sedikit prediksi error yang dihasilkan dari model ANN [9], yang dirumuskan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}$$

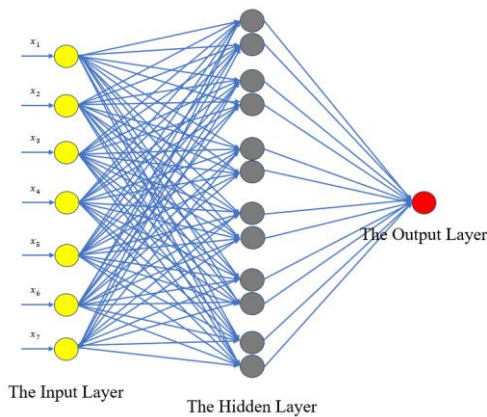
Keterangan :

$Y_i$  = Data Sebenarnya

$\hat{Y}_i$  = Nilai prediksi dari variabel Y

n = banyaknya observasi

untuk proses training menggunakan data 1 tahun selama Oktober 2020 hingga 2021 untuk membiasakan program pada data data tersebut. Berdasarkan keseluruhan data yang digunakan dapat digambarkan dengan arsitektur jaringan dalam melakukan prediksi dengan menggunakan 7 input, 12 hidden layer dan 1 output seperti yang terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Jaringan

Dari training tersebut menggunakan setting berupa iterasi, learning rate, dan juga hidden layer yang merupakan pengujian untuk melihat hasil akurasi data latih dari data yang digunakan [10]

3. Testing

Merupakan tahapan pengujian untuk membuktikan kesesuaian atau keakuratan hasil testing dengan data yang digunakan ditampilkan dalam bentuk grafik sebagai perbandingan sehingga dilakukan prediksi selama 30 hari atau 1 bulan yang merupakan data perhari. Data yang digunakan untuk testing menggunakan data selama 30 hari seperti yang terlihat pada tabel 1, merupakan data curah hujan bulan November 2021.

Tabel 1. Data Testing

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	y
0	0	0	9.5	0	0	0.8	10.3
0	0	9.5	0	0	0.8	10.3	18.4
0	9.5	0	0	0.8	10.3	18.4	11.6
9.5	0	0	0.8	10.3	18.4	11.6	0
0	0	0.8	10.3	18.4	11.6	0	15.4
0	0.8	10.3	18.4	11.6	0	15.4	15
0.8	10.3	18.4	11.6	0	15.4	15	2
10.3	18.4	11.6	0	15.4	15	2	0
18.4	11.6	0	15.4	15	2	0	0
11.6	0	15.4	15	2	0	0	1
0	15.4	15	2	0	0	1	12
15.4	15	2	0	0	1	12	1.5
15	2	0	0	1	12	1.5	1
2	0	0	1	12	1.5	1	3.8
0	0	1	12	1.5	1	3.8	11.2
0	1	12	1.5	1	3.8	11.2	9.3
1	12	1.5	1	3.8	11.2	9.3	13.1
12	1.5	1	3.8	11.2	9.3	13.1	3.2
1.5	1	3.8	11.2	9.3	13.1	3.2	0
1	3.8	11.2	9.3	13.1	3.2	0	47.3
3.8	11.2	9.3	13.1	3.2	0	47.3	77.5
11.2	9.3	13.1	3.2	0	47.3	77.5	6
9.3	13.1	3.2	0	47.3	77.5	6	8.8
13.1	3.2	0	47.3	77.5	6	8.8	14
3.2	0	47.3	77.5	6	8.8	14	20.5
0	47.3	77.5	6	8.8	14	20.5	37.3
47.3	77.5	6	8.8	14	20.5	37.3	3
77.5	6	8.8	14	20.5	37.3	3	0
6	8.8	14	20.5	37.3	3	0	18.9
8.8	14	20.5	37.3	3	0	18.9	3.8

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

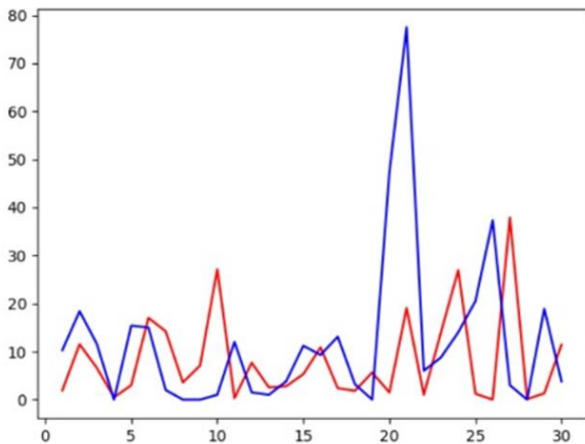
Pada hasil pengujian prediksi data curah hujan menggunakan pemodelan ANN dengan software dan Bahasa pemrograman python yang pada proses training dengan menggunakan beberapa iterasi dan learning rate yang berbeda dengan 7 kali percobaan maka dihasilkan nilai MSE seperti pada tabel 1.

Tabel 2. Setting Training ANN

Percobaan	Iterasi	Learning Rate	MSE
1	170.500	0,00516	0,0331100072508
2	170.500	0,00488	0,0329566817615

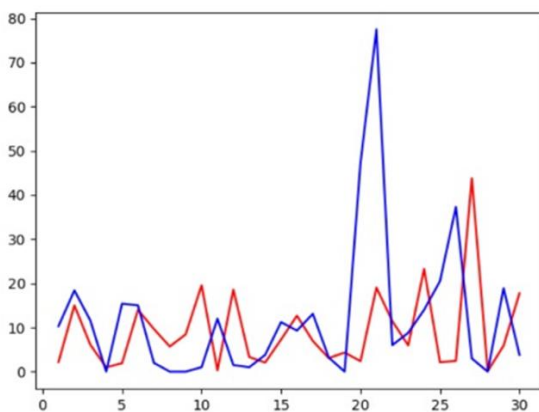
3	170.000	0,00516	0,0298007712153
4	175.000	0,00506	0,0291109418828
5	175.000	0,00486	0,030862525084
6	175.000	0,00541	0,0307328430007
7	200.000	0,00492	0,0285807566889

Berdasarkan dari tabel hasil training didapatkan nilai MSE yang berbeda beda, dimana nilai MSE ini merupakan rata-rata nilai error, jika nilai MSE semakin kecil maka semakin kecil pula kesalahan yang dilakukan dalam memprediksi suatu data, sehingga pada proses testing menghasilkan grafik perbandingan sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik Hasil Percobaan ke-1

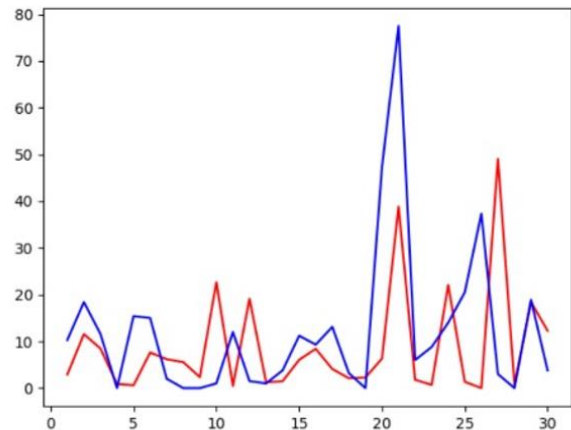
Pada percobaan ke-1 menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0331100072508 dengan hasil prediksi yang mendekati atau sama dengan nilai aslinya berjumlah 11 hari yaitu pada hari ke 3, 4, 6, 8, 13,14, 16, 18, 22, 23, 28, 30. Dari hasil tersebut didapatkan data yang sesuai atau mirip dengan data sebenarnya yaitu sebesar 37%.



Gambar 3. Grafik Hasil Percobaan ke-2

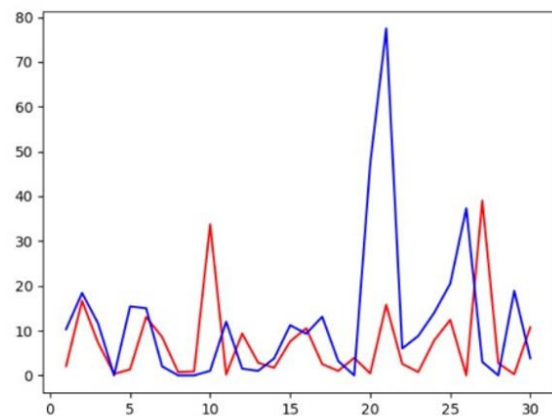
Pada percobaan ke-2 menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0329566817615 dengan hasil prediksi yang mendekati atau sama dengan nilai aslinya berjumlah 14 hari yaitu pada hari ke 2, 3, 4, 6, 8, 13,14, 15, 16, 17, 19, 24, 23, 28. Dari hasil

tersebut didapatkan data yang sesuai atau mirip dengan data sebenarnya yaitu sebesar 47%.



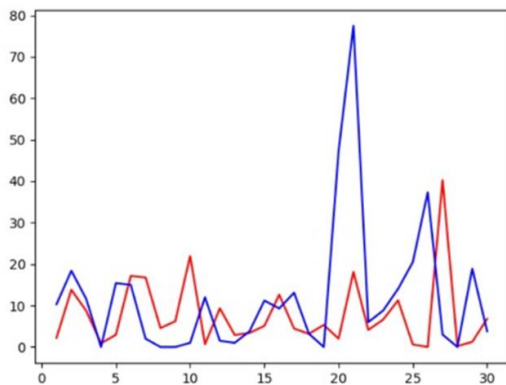
Gambar 4. Grafik Hasil Percobaan ke-3

Pada percobaan ke-3 menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0298007712153 dengan hasil prediksi yang mendekati atau sama dengan nilai aslinya berjumlah 13 hari yaitu pada hari ke 3, 4, 6, 9, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 23, 28, 29. Dari hasil tersebut didapatkan data yang sesuai atau mirip dengan data sebenarnya yaitu sebesar 43%.



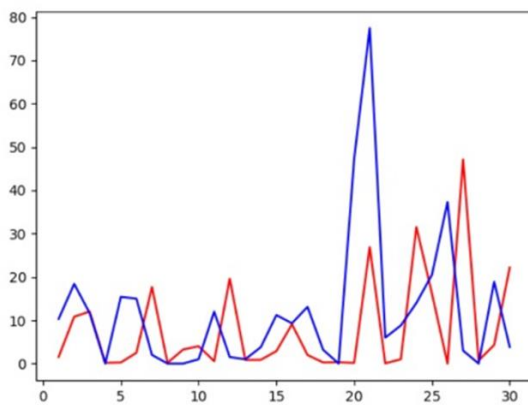
Gambar 5. Grafik Hasil Percobaan ke 4

Pada percobaan ke-4 menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0291109418828 dengan hasil prediksi yang mendekati atau sama dengan nilai aslinya berjumlah 15 hari yaitu pada hari ke 2, 3, 4, 6, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 18, 22, 24, 28, 30. Dari hasil tersebut didapatkan data yang sesuai atau mirip dengan data sebenarnya yaitu sebesar 50%.



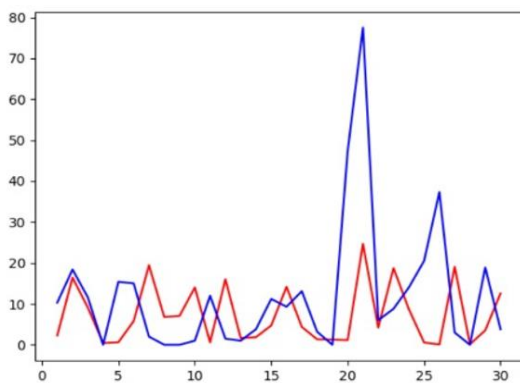
Gambar 6. Grafik Hasil Percobaan ke-5

Pada percobaan ke-5 menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0308625254084 dengan hasil prediksi yang mendekati atau sama dengan nilai aslinya berjumlah 14 hari yaitu pada hari ke 2, 3, 4, 6, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 22, 23, 24, 30. Dari hasil tersebut didapatkan data yang sesuai atau mirip dengan data sebenarnya yaitu sebesar 47%.



Gambar 7. Grafik Hasil Percobaan ke-6

Pada percobaan ke-6 menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0307328430007 dengan hasil prediksi yang mendekati atau sama dengan nilai aslinya berjumlah 17 hari yaitu pada hari ke 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 28. Dari hasil tersebut didapatkan data yang sesuai atau mirip dengan data sebenarnya yaitu sebesar 57%.



Gambar 7. Grafik Hasil Percobaan ke-7

Pada percobaan ke-7 menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0285807566889 dengan hasil prediksi yang mendekati atau sama dengan nilai aslinya berjumlah 9 hari yaitu pada hari ke 2, 3, 4, 13, 14, 16, 19, 22, 28. Dari hasil tersebut didapatkan data yang sesuai atau mirip dengan data sebenarnya yaitu sebesar 30%.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan ketujuh hasil percobaan, dapat disimpulkan bahwa hasil yang mendekati data sebenarnya merupakan percobaan ke-4 dengan setting iterasi 175.000, learning rate 0,00506, nilai MSE 0,0291109418828, dan hasil prediksi yang mendekati data sebenarnya sebanyak 15 hari pada bulan November 2021 serta percobaan ke-6 dengan setting iterasi 175.000, learning rate 0,00541, nilai MSE 0,0307328430007, dan hasil prediksi yang mendekati data sebenarnya sebanyak 17 hari.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Seyhan, Dasar- Dasar Hidrologi., Yogyakarta : Gadjah Mada University Press., 1990
- [2] Hasnawir, INTENSITAS CURAH HUJAN MEMICU TANAH LONGSOR DANGKAL DI SULAWESI SELATAN, Makassar: Balai Penelitian Kehutanan Makassar, 2017.
- [3] C. Gershenson, "Artificial Neural Networks for Beginners," Networks, vol. cs.NE/0308, p. 8, 2003.
- [4] E. S. Noviando, E. Ervianto, I. Yasri, "Studi Penerapan ANN (Artificial Neural Network) Untuk Menghilangkan Harmonisa Pada Gedung Pusat Komputer", Jom FTKENIK Vol. 3 No. 2, Oktober 2016
- [5] Suroso. "Analisis Curah Hujan untuk Membuat Kurva Intensity Duration Frequency (IDF) di Kawasan Rawan Banjir Kabupaten Banyumas". Jurnal Teknik Sipil Vol. 3. 2006
- [6] H. Jayadianti, T. Cahyadi, N. Amri, dan M. Pitayandanu, "METODE KOMPARASI ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA PREDIKSI CURAH HUJAN - LITERATURE REVIEW", Jurnal Tekno Insentif, vol. 14, no. 2, hlm. 48-53, Agustus 2020.
- [7] A. A. Gofur, U. D. Widiyanti, "Sistem Peramalan Untuk pengadaan material unit injection di pt. XYZ," *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, vol. 2, no. 2, 2015.
- [8] D. Kurniasih, S. Mariani, Sugiman. "Efisiensi Relatif Estimator Fungsi Kernel Gaussian terhadap Estimator Polinomial dalam Peramalan USD terhadap JPY". UJM : Unnes Journal of Mathematics. 2020.
- [9] A. Y. Prathama, A. Aminullah, A. Saputra, "Pendekatan ANN (Artificial Neural Network) untuk Penentuan Prosentase Bobot Pekerjaan dan Estimasi Nilai Pekerjaan Struktur pada Rumah Sakit Pratama". Jurnal Tekno Sains, Vol. 7, No. 1, Desember 2017

- [10] M.I Maulana, M. A. Muslim, "Sistem Prediksi Tagihan Listrik Usaha Jasa *Laundry* Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*". UJM : Unnes Journal of Mathematics. 2015.