

**IMPLEMENTASI *MACHINE LEARNING* UNTUK PREDIKSI CURAH HUJAN
DI KABUPATEN OGAN ILIR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA
K-NEAREST NEIGHBOR DAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika



Oleh:

**RIKO FADLA
08021281823084**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya:

Nama : Riko Fadla

NIM : 08021281823084

Judul TA : Implementasi *Machine Learning* Untuk Prediksi Curah Hujan Di Kabupaten Ogan Ilir Dengan Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor* Dan *Artificial Neural Network*

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya tulis ilmiah sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di program studi Fisika Universitas Sriwijaya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila di kemudian hari terdapat kesalahan ataupun keterangan palsu dalam surat pernyataan ini, maka saya siap bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang telah ditetapkan.

Indralaya, November 2022

Yang menyatakan



Riko Fadla

NIM. 08021281823084

LEMBAR PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI *MACHINE LEARNING* UNTUK PREDIKSI CURAH
HUJAN DI KABUPATEN OGAN ILIR DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR* DAN *ARTIFICIAL NEURAL
NETWORK***

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika

Oleh :

**RIKO FADLA
08021281823084**

Indralaya, November 2022

Menyetujui,

Pembimbing I



**Dr. Azhar Kholiq Affandi, M.S.
NIP. 196109151989031003**

Pembimbing II



**Erni S.Si, M.Si
NIP. 197606092003122002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



**Dr. Frinsyah Virgo, S.Si, M.T.
NIP. 197009101994121001**

LEMBAR PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang – orang yang khusyu”

- **QS. Al-Baqarah: 45** -

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya ...”

- **QS. Al-Baqarah: 286** -

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”

- **(Umar bin Khattab)** -

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

“Orang tua penulis, Keluarga penulis, Pembimbing, Dosen, Almamater, Sahabat, Teman Seperjuangan, dan Seluruh pihak yang terkait dalam proses pembuatan Skripsi serta kepadaDiri penulis sendiri karena sudah berusaha sebaik mungkin untuk menyelesaikan skripsi ini”.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wb, Wb.

Segala puji bagi Allah SWT tuhan semesta alam, tiada daya dan upaya kecuali atas kehendak-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang terkait dalam penyelesaian skripsi ini. Berikut secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si.,M.T. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Azhar Kholiq Affandi, M.S. selaku dosen pembimbing I dan Bu Erni, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan sarannya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Hadir Kaban, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah mendampingi dan mengarahkan penulis selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya.
4. Seluruh Dosen Jurusan Fisika atas semua ilmu yang diajarkan semoga menjadi amal jariah dan mendapatkan keberkahan dari ilmunya.
5. Kedua orang tuaku yang sangat ku cintai Almarhum Bapak Joko Pitono dan Ibu Sri Sudarwati atas doa, nasihat serta dukungan moral maupun materil yang menjadi penguat penulis dalam setiap perjalanannya.
6. Ketiga kakak penulis yang penulis sayangi Irvan Suhatono, Indra Haryanto dan Amelia Puspita Sari yang menjadi salah satu pemicu penulis dalam meraih kesuksesan kedepan.
7. Calon pendamping penulis Fadita Nurul Aini yang selalu menemani dan membantu penulis dalam membuat Tugas Akhir.
8. Keluarganya Annisa Tri Astuti yang sudah membantu penulis di tanah rantau.
9. Keluarga 69 dan Tim Feeder kebersamai dengan canda dan tawa dirantau.
10. Sahabat penulis Habib Maulana, Nopa Afrizal, S.Si., Ridho Derri Safutra, S.Si. dan Edi Iskara, S.Si. yang telah mendengarkan keluh kesahku, berbagi suka duka anak kost, dan selalu menemani serta memberi nasihat selama kuliah dan Tugas Akhir.

11. Seluruh teman – teman mahasiswa Jurusan Fisika Angkatan 2018 Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya yang menjadi teman terbaik dan memberi dukungan selama perkuliahan.
12. Seluruh pihak yang ikut andil dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak mampu penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan pada penulisan skripsi ini disebabkan kekurangan pengetahuan penulis. Maka itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sehingga dapat membantu untuk penelitian kedepannya. Penulis berharap semoga skripsi atau tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca untuk menambah pengetahuan.

Wassalamu'alaikum, Wr, Wb.

Indralaya, November 2022

Penulis



Riko Fadla

NIM. 08021281823084

**IMPLEMENTASI *MACHINE LEARNING* UNTUK PREDIKSI CURAH
HUJAN DI KABUPATEN OGAN ILIR DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR* DAN *ARTIFICIAL NEURAL
NETWORK***

**Oleh:
Riko Fadla
08021281823084**

ABSTRAK

Curah hujan Kabupaten Ogan Ilir berada pada tingkat yang terlalu rendah yaitu 50-200 mm/bulan. Bahkan curah hujan tersebut sering mengalami ketidakstabilan, seperti tidak terjadinya hujan pada saat musim hujan. Hal ini menyebabkan diperlukan suatu prediksi curah hujan, supaya dapat mengatasi peristiwa merugikan dari bahaya curah hujan. Prediksi curah hujan pada penelitian ini yaitu mengombinasikan 2 algoritma dan menghasilkan sebuah metode yang lebih akurat dalam memprediksi curah hujan. KNN dengan kemampuan untuk menentukan klasifikasi dan ANN yang mampu menganalisa dan mempelajari suatu pola data masa lalu, dapat dikombinasikan menjadi suatu metode yang menarik dan bermanfaat. Prediksi data ini menggunakan data akurat dari NASA POWER dengan parameter kecepatan angin, temperatur maksimum, temperatur minimum, kelembaban, curah hujan, dan tekanan udara sehingga penelitian ini menghasilkan sebuah terobosan baru dalam prediksi curah hujan.

Kata Kunci: *Artificial Neural Network, K-Nearest Neighbor, Prediksi Curah Hujan.*

Indralaya, November 2022

Menyetujui

Pembimbing 1



Dr. Azhar Kholiq Affandi, M.S.
NIP. 196109151989031003

Pembimbing 2



Erni S.Si., M.Si
NIP. 197606092003122002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frinsval Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

**IMPLEMENTATION OF MACHINE LEARNING FOR RAINFALL
PREDICTION IN OGAN ILIR DISTRICT USING K-NEAREST NEIGHBOR
ALGORITHM AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

By:

Riko Fadla

08021281823084

ABSTRACT

The rainfall in Ogan Ilir Regency is too low, namely 50-200 mm/month. In fact, the rainfall often experiences instability, such as the absence of rain during the rainy season. This causes the need for a prediction of rainfall, in order to overcome adverse events from the hazard of rainfall. Prediction of rainfall in this study is to combine 2 algorithms and produce a method that is more accurate in predicting rainfall. KNN with the ability to determine classification and ANN which is able to analyze and study a pattern of past data, can be combined into an interesting and useful method. This data prediction uses accurate data from NASA POWER with parameters of wind speed, maximum temperature, minimum temperature, humidity, rainfall, and air pressure so that this research produces a new breakthrough in rainfall prediction.

Keywords: Artificial Neural Network, K-Nearest Neighbor, Rainfall Prediction.

Indralaya, November 2022

Menyetujui

Pembimbing 1



Dr. Azhar Kholiq Affandi, M.S.
NIP. 196109151989031003

Pembimbing 2



Erni S.Si, M.Si
NIP. 197606092003122002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Fransyah Virgo, S.Si, M.T.
NIP. 197009101994121001

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 1 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4. Batasan Masalah | 3 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II | 5 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1. Prediksi Curah Hujan | 5 |
| 2.2. Parameter – Parameter Prediksi Curah Hujan | 5 |
| 2.3. <i>Machine Learning</i> | 8 |
| 2.4. <i>K-Nearest Neighbor</i> | 10 |
| 2.5. <i>Artificial Neural Network</i> | 15 |
| BAB III | 20 |
| METODE PENELITIAN | 20 |
| 3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian | 20 |
| 3.2. Waktu dan Tempat Pelaksanaan | 21 |
| 3.3. Alat dan Bahan | 21 |
| 3.4. Diagram Alir Penelitian | 22 |
| BAB IV | 28 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 28 |
| 4.1. Pemahaman Data | 28 |
| 4.2. <i>Data Preprocessing</i> | 29 |
| 4.3. Model <i>Artificial Neural Network</i> (ANN) | 31 |
| 4.4. Model <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN) | 34 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| 4.5. Analisa Hasil Prediksi | 35 |
| BAB V | 39 |
| PENUTUP | 39 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 39 |
| 5.2. Saran | 39 |
| DAFTAR PUSTAKA | 38 |
| LAMPIRAN | 42 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1. Perbedaan pemrograman klasik dan pembelajaran mesin..... | 8 |
| Gambar 2.2. Algoritma <i>K-Nearest Neighbor</i> untuk klasifikasi | 10 |
| Gambar 2.3. Contoh Algoritma KNN..... | 12 |
| Gambar 2.4. Algoritma KNN K=3..... | 14 |
| Gambar 2.5. Perbedaan <i>neuron</i> biologis dan <i>neuron</i> buatan..... | 15 |
| Gambar 2.6. Persamaan TLU..... | 15 |
| Gambar 2.7. Diagram perceptron (a) <i>single layer</i> (b) <i>multi layer</i> | 16 |
| Gambar 2.8. <i>Perceptron Hidden Layer</i> sebelum diketahui..... | 18 |
| Gambar 2.9. <i>Perceptron Hidden Layer</i> setelah menggunakan fungsi aktivasi..... | 19 |
| Gambar 3.1. <i>Peta administrasi Kabupaten Ogan Ilir</i> | 20 |
| Gambar 3.2. Diagram alir penelitian..... | 25 |
| Gambar 4.1. <i>Splitting Data</i> | 29 |
| Gambar 4.2. Pemanggilan Modul untuk Model ANN..... | 30 |
| Gambar 4.3. Visualisasi Model ANN..... | 30 |
| Gambar 4.4. Hasil Akurasi Pelatihan 30 <i>Epoch (Training)</i> | 31 |
| Gambar 4.5. Hasil Akurasi Prediksi (<i>Testing</i>)..... | 31 |
| Gambar 4.6. Pemanggilan Modul untuk Model KNN..... | 31 |
| Gambar 4.7. Model KNN..... | 32 |
| Gambar 4.8. Visualisasi model KNN K=7..... | 32 |
| Gambar 4.9. Hasil akurasi <i>Testing</i> KNN..... | 32 |
| Gambar 4.10. Hasil <i>score</i> Perbandingan <i>Training</i> dan <i>Testing</i> KNN..... | 32 |
| Gambar 4.11. Hasil <i>Confusion Matrix</i> ANN..... | 33 |
| Gambar 4.12. Hasil <i>Confusion Matrix</i> KNN..... | 34 |

FCHVCT'VCDGN''

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1. Contoh <i>Dataset</i> KNN..... | 12 |
| Tabel 2.2. Hasil perhitungan jarak terdekat <i>dataset</i> | 14 |
| Tabel 2.3. Fungsi aktivasi beserta persamaan matematisnya..... | 16 |
| Tabel 2.4. Contoh <i>Dataset</i> ANN..... | 18 |
| Tabel 3.1. Parameter Data Penelitian..... | 23 |
| Tabel 3.2. <i>Confusion Matrix</i> | 24 |
| Tabel 4.1. Dataset NASA POWER..... | 26 |
| Tabel 4.2. Kategori hujan BMKG..... | 27 |
| Tabel 4.3. Deskripsi Statistik Data..... | 27 |
| Tabel 4.4. Hasil Pemeriksaan Data..... | 28 |
| Tabel 4.5. Transformasi Data..... | 28 |
| Tabel 4.6. Pembuatan model <i>Artificial Neural Network</i> | 30 |
| Tabel 4.7. Perbandingan hasil <i>training</i> dan <i>testing</i> | 31 |
| Tabel 4.8. Perbandingan hasil training dan <i>testing</i> | 32 |
| Tabel 4.9. Perbandingan Hasil Evaluasi..... | 35 |

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Indonesia berada di garis khatulistiwa dan memiliki iklim tropis, dengan dua musim, yaitu musim hujan dan kemarau. Wilayah Indonesia berada di tengah lautan yang luas, sehingga akan memiliki curah hujan yang berbeda-beda. Curah hujan yang terlalu tinggi ataupun terlalu rendah di Indonesia, memiliki dampak positif dan negatif bagi kehidupan warga Indonesia. Jika curah hujan terlalu tinggi, peristiwa banjir akan terus terjadi. Namun, jika curah hujan terlalu rendah, dapat terjadi peristiwa kekeringan. Salah satu wilayah yang memperlihatkan dampak negatif dari curah hujan yang terlalu rendah adalah wilayah Kabupaten Ogan Ilir.

Kabupaten Ogan Ilir mempunyai luas tanah 2.666,07 km² yang terletak diantara 3°02' LS-3° 48' LS dan diantara 104°20' BT-104°48' BT, serta terdiri dari daratan mencapai 65% sedangkan wilayah berair sekitar 35%. Kabupaten Ogan Ilir memiliki intensitas curah hujan yang rendah yaitu 50-200 mm/bulan sehingga menyebabkan terjadinya peristiwa kebakaran hutan dan lahan (BPS Kabupaten Ogan Ilir, 2021). Pada saat musim hujan di Kabupaten Ogan Ilir juga sering terjadinya peristiwa kemarau akibat rendahnya curah hujan tersebut. Hal ini disebut sebagai ketidakstabilan curah hujan. Oleh karena itu, perlu dilakukannya prediksi curah hujan untuk meminimalisir peristiwa negatif dari ketidakstabilan curah hujan. Dalam memprediksi curah hujan, diperlukan kemungkinan lainnya, yaitu jumlah awan dan tingginya cuaca panas yang juga memengaruhi curah hujan.

Di dalam *Machine Learning* ada beberapa algoritma yang bisa digunakan dalam memprediksi curah hujan pada suatu wilayah. *K-Nearest Neighbor* (KNN) bermanfaat untuk penentuan klasifikasi. KNN klasifikasi merupakan hasil perhitungan yang diperoleh dari rata-rata K tetangga (*Neighbor*) terdekat. Untuk *Artificial Neural Network* (ANN) bisa dilatih untuk menganalisa dan mempelajari pola data masa lalu, ANN akan menghasilkan suatu keluaran tertentu. Semua keluaran atau kesimpulan yang didapatkan dari ANN berdasarkan pada pengalamannya selama proses pelatihan. (Seruni et al., 2020).

Telah dilaporkan berbagai penelitian yang membahas prediksi curah hujan dengan data dengan basis *Neural Network*, dengan penggunaan data yang bersifat tahunan. Penelitian Muhammad (2015) yang berjudul “*Modified Nearest Neighbor* Untuk Prediksi Curah Hujan” dengan hasil penelitian bahwa BPNN-lm memiliki akurasi terbaik prediksi selama 12 bulan dengan angka sebesar 82,46%. Cukup berbeda dengan prediksi selama 24 bulan, hasil terbaik berupa MAPE terbaik dari BPNN-lm. Dengan golongan MAD dan RMSE, justru hasil terbaik berasal dari BPNN. Untuk memprediksi curah hujan, KNN belum mampu memprediksi dengan tingkat keberhasilan yang lebih akurat dibandingkan dengan BPNN *Levenberg-Marquardt*.

Penelitian dalam memprediksi curah hujan pernah dilakukan seperti pada penelitian Larena, 2015 yang berjudul “Penerapan Algoritma MKNN-X Untuk Prediksi Curah Hujan” dan penelitian Hadi et al., 2018 dengan judul “Implementasi Metode *Artificial Neural Network* Untuk Prediksi Curah Hujan Dalam Penanggulangan Demam Berdarah Di Kabupaten Malang”, dari kedua penelitian tersebut menerapkan beberapa algoritma *Machine Learning* yaitu KNN (*K-Nearest Neighbor*) dan ANN (*Artificial Neural Network*). Di mana hasil dari kedua penelitian tersebut menunjukkan algoritma KNN dan ANN dalam permasalahan memprediksi curah hujan. Namun penelitian tersebut masih memiliki nilai error yang kecil sehingga perlu memperluas pengklasifikasian prediksi curah hujan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan hasil prediksi curah hujan dengan algoritma KNN dan ANN, dan membandingkan nilai keakuratan dari kedua algoritma tersebut. Parameter yang digunakan lebih mendetail dan bahasa pemrograman *python*. Parameter yang lebih mendetail akan meningkatkan nilai keakuratan sehingga menghasilkan nilai yang lebih akurat dibandingkan penelitian yang telah ada sebelumnya. Selain itu, penelitian ini menggunakan data dari website NASA - *The Prediction Of Worldwide Energy Resources (POWER)*.

304 Two wucp'O cucrcj

Berdasarkan latar belakang serta permasalahan yang telah disampaikan, terdapat beberapa permasalahan yang akan diangkat pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan *Machine Learning* dengan algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*) dan ANN (*Artificial Neural Network*) untuk memprediksi curah hujan di Kabupaten Ogan Ilir?

2. Bagaimana perbandingan tingkat keberhasilan hasil prediksi menggunakan algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*) dan ANN (*Artificial Neural Network*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini, yaitu:

1. Memprediksi curah hujan pada daerah Kabupaten Ogan Ilir menggunakan algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*) dan ANN (*Artificial Neural Network*).
2. Menganalisis dan membandingkan tingkat keberhasilan hasil prediksi menggunakan algoritma algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*) dan ANN (*Artificial Neural Network*).

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan tujuan dalam melakukan penelitian, maka perhatian utama dalam penelitian ini akan dibatasi pada:

1. Data harian cuaca tahun 2011-2021 dengan parameter curah hujan, suhu udara minimum dan maksimum, kelembaban udara, tekanan udara atau atmosfer, dan kecepatan angin permukaan di Kabupaten Ogan Ilir.
2. Implementasi *Machine Learning* prediksi curah hujan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* dan *Artificial Neural Network*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang berjudul “**Implementasi *Machine Learning* prediksi curah hujan di Kabupaten Ogan Ilir dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* dan *Artificial Neural Network*”** terbagi menjadi 2 yaitu teoritis dan praktis, penjelasannya sebagai berikut:

1. Teoritis

- a. Menjadi sumber referensi untuk penelitian selanjutnya, terutama prediksi curah hujan.
- b. Menghasilkan informasi analisis metode dalam menyelesaikan permasalahan prediksi curah hujan yang lebih realistis dan akurat.

40 Rtcmlu

- a. Bermanfaat untuk BMKG atau instansi terkait dalam penetapan kebijakan yang berkaitan dengan prediksi curah hujan.
- b. Bermanfaat sebagai acuan hasil dalam prediksi curah hujan untuk periode mendatang sehingga menghasilkan informasi cuaca untuk periode mendatang di Kabupaten Ogan Ilir.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariesshanti, I., & Purwananto, Y. (2011). Model Prediksi Kebangkrutan Berbasis *Neural Network* Dan Particle Swarm Optimization. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 9(1), 29. <https://doi.org/10.12962/j24068535.v9i1.a65>
- BPS Kabupaten Ogan Ilir. (2021). Geografi Dan Iklim. *Kabupaten Ogan Ilir Dalam Angka 2021*, 1–4. <https://ppid.oganilirkab.go.id/storage/information>
- Desmonda, D., & Irwansyah, M. A. (2018). *Prediksi Besaran Curah Hujan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series*. 6(4), 145–149.
- Fadholi, A. (2013). *Persamaan Regresi Prediksi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Data Suhu dan Kelembapan Udara di Ternate*. 13(1), 7–16.
- Gustari, I., Hadi, T. W., Hadi, S., & Renggono, F. (2012). *Akurasi Prediksi Curah Hujan Harian Operational di JABODETABEK : Perbandingan Dengan Model WRF on Thw Accuracy of Operational Daily Rainfall Forecasts Over*. 119–130.
- Hadi, A. P., Pembimbing, D., Riksakomara, E., & Kom, S. (2018). *Implementasi Metode Artificial Neural Network Untuk Prediksi Curah Hujan Dalam Penanggulangan Demam Berdarah Di Kabupaten Malang Ann Method Implementation To Predict Rainfall in Case of Dengue Fever Anticipation in Malang District*.
- Lareno, B. (2015). *Penerapan Algoritma MKNN-X Untuk Prediksi Curah Hujan*. 4(2).
- Muhammad, B. L. (2015). Modified Nearest *Neighbor* Untuk Prediksi Curah Hujan. *Konferensi Nasional Sistem Dan Informatika 2015*, 1, 272–277.
- Nanja, M., & Purwanto. (2015). *Forward Selection untuk prediksi*. 2, 53–64.
- Santoso, P. Y., & Kusumaningsih, D. (2018). Algoritma *K-Nearest Neighbor* Dengan Menggunakan Metode Euclidean Distance Untuk Memprediksi Kelulusan Ujian Nasional Berbasis Desktop SMA Negeri 12 Tangerang. *Skanika 2018*, 1(1), 123–129.
- Seruni, D. S., Furqon, M. T., & Wihandika, R. C. (2020). *Sistem Prediksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk Kota Malang menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Regression*. 4(4), 1075–1082.
- Tando, J., Komalig, H., & Nainggolan, N. (2016). *Prediksi Jumlah Penumpang Kapal Laut di Pelabuhan Laut Manado Prediksi Jumlah Penumpang Kapal Laut di Pelabuhan Laut Manado Menggunakan Model ARMA Employing ARMA Methods to Predict The Number of Ships Passanger at Manado Bay Port*. October. <https://doi.org/10.35799/dc.5.2.2016.14052>

Widodo, I. E., Handojo, A., & Halim, S. (2020). Aplikasi Pemetaan Penyakit Demam Berdarah di Surabaya dengan Metode *Neural Network* Multilayer Perceptron. *JurnalInfra*. <http://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/9764>

Yulkifli, Y., Asrizal, A., & Ardi, R. (2014). Pengukuran Tekanan Udara Menggunakan Dt-Sense Barometric Pressure Berbasis Sensor Hp03. *Jurnal Sainstek IAIN Batusangkar*, 6(2), 110–115.

<https://www.bmkg.go.id/> diakses tanggal 09 April 2022.

<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> diakses tanggal 16 April 2022