

**Penerapan *Machine Learning* Dalam Prediksi Curah Hujan Dengan  
Algoritma *Random Forest* Di Wilayah Kota Pagaralam Sumatera Selatan**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika



**Oleh:**

**EDI ISKARA**

**08021381823054**

**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 : Edi Iskara

NIM : 08021381823054

Judul TA : Penerapan *Machine Learning* Dalam Prediksi Curah Hujan Dengan Algoritma *Random Forest* Di Wilayah Kota Pagaralam Sumatera Selatan

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

A handwritten signature in black ink is written over a pink and yellow 100,000 Rupiah stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERA 100.000'.

Edi Iskara

NIM. 08021381823054

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENERAPAN *MACHINE LEARNING* DALAM PREDIKSI CURAH  
HUJAN DENGAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* DI WILAYAH  
KOTA PAGARALAM SUMATERA SELATAN**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika

Oleh :

**EDI ISKARA**

**08021381823054**

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. Fransyah Virgo, S.Si., M.T.**

**NIP. 197009101994121001**

## 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. Ibu Dr.Fitri Suryani Arsyad, M.Si. 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 Bapak Domisi dan Ibu Eka Marlina atas doa, nasihat serta dukungan moral maupun materil yang menjadi penguat penulis dalam setiap perjalanannya.
6. Kedua adikku yang kusayangi Alm. Edo Iskara dan Egi Trinando yang menjadi salah satu pemicu penulis dalam meraih kesuksesan kedepan.
7. Sahabat satu daerah ku Habib, Leggy, Rian, Rezon, Yoges, Rical yang telah membersamai dengan canda dan tawa dirantau.
8. Sahabat satu kost sekaligus teman satu project Tugas Akhir Ridho Derri Safutra, S.Si. dan Riko Fadla, S.Si. yang telah mendengarkan keluh kesahku, berbagi suka duka anak kost, dan selalu menemani serta memberi nasihat selama kuliah dan Tugas Akhir.

9. Seluruh teman – teman mahasiswa Jurusan Fisika Angkatan 2018 Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya yang menjadi teman terbaik dan memberi dukungan selama perkuliahan.
10. 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 ini dapat bermanfaat bagi pembaca untuk menambah pengetahuan.

Wassalamu'alaikum, Wr, Wb.

Indralaya, November 2022

Penulis



Edi Iskara.

NIM. 08021281823044

**PENERAPAN *MACHINE LEARNING* DALAM PREDIKSI CURAH HUJAN  
DENGAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* DI WILAYAH  
KOTA PAGARALAM SUMATERA SELATAN**

**Oleh:  
Edi Iskara  
NIM: 08021381823054**

**ABSTRAK**

Intensitas curah hujan Kota Pagaralam dapat dikategorikan tinggi tiap tahunnya, kondisi intensitas curah hujan yang tinggi di wilayah Kota Pagaralam dapat menyebabkan beberapa bencana seperti tanah longsor dan banjir. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem prediksi curah hujan yang mampu memperkirakan curah hujan di Kota Pagaralam. Informasi mengenai curah hujan akan membuat masyarakat siap siaga terhadap bencana yang akan datang dan menunjang aktivitas masyarakat setempat. Tujuan dari penelitian ini menerapkan *machine learning* untuk mendapatkan model yang mampu memprediksi curah hujan Kota Pagaralam menggunakan algoritma *random forest*. Data yang digunakan pada penelitian merupakan data cuaca harian dari website NASA POWER. Hasil prediksi curah hujan dalam bentuk pelabelan hujan atau tidak hujan yang divisualisasikan dengan *confusion matrix* sehingga didapatkan nilai akurasi 83,47%, presisi 88,68% dan *recall* 90,98%.

**Kata Kunci:** *machine learning*, *random forest*, prediksi curah hujan, *confusion matrix*, Kota Pagaralam

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

**APPLICATION OF MACHINE LEARNING FOR RAINFALL PREDICTION  
WITH RANDOM FOREST ALGORITHM IN PAGARALAM CITY,  
SOUTH SUMATERA**

**By:  
Edi Iskara  
NIM: 08021381823054**

**ABSTRACT**

The intensity of rainfall in Pagaram City can be categorized as high each year, the condition of high rainfall intensity in the Pagaram City area can cause several disasters such as landslides and floods. Therefore we need a rainfall prediction system that is able to predict rainfall in Pagaram City. Information about rainfall will make the community ready for future disasters and support local community activities. The purpose of this study is to apply *machine learning* to obtain a model that is able to predict rainfall in Pagaram City using the *random forest*. The data used in this study is daily weather data from the NASA POWER website. The results of the prediction of rainfall in the form of labeling rain or not rain which are visualized with a *confusion matrix* so that the value of is obtained accuracy 83, 47%, precision 88,68% and *recall* 90,98%.

**Keyword:** *machine learning, random forest, rainfall prediction, confusion matrix, Pagaram City*

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

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Prediksi Curah Hujan.....	4
2.2. <i>Artificial Intelligence</i> (AI) .....	4
2.3. <i>Machine Learning</i> .....	5
2.3.1. Komponen <i>Machine Learning</i> .....	6
2.3.2. Tahapan Dalam <i>Machine Learning</i> .....	7
2.3.3. <i>Supervised Learning</i> .....	7
2.4. <i>Random Forest</i> (RF) .....	8
2.4.1. <i>Random Forest Classification</i> .....	9
2.4.2. Pembentukan dan Penentuan Jumlah Pohon Keputusan .....	11
2.4.3. Contoh Pembentukan Hutan Acak Dari Beberapa Pohon Keputusan .....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	17
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	17
3.2. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	17
3.3. Alat Bantu Penelitian .....	18
3.4. Data dan Variabel Penelitian .....	18
3.5. Tahapan-Tahapan Penelitian.....	19



<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	23
4.1. <i>Data Preprocessing</i> .....	23
4.1.1. <i>Exploratory Data Analysis (EDA)</i> .....	23
4.1.2. <i>Pembersihan Data</i> .....	24
4.1.3. <i>Data Transformation</i> .....	25
4.2. <i>Membangun Model Random Forest</i> .....	26
4.2.1. <i>Membagi Data Trening dan Data Testing</i> .....	26
4.2.2. <i>Penentuan Parameter Banyak Pohon Dan Feature</i> <i>Dipilih Pada Setiap Node Pohon</i> .....	27
4.3. <i>Model Random Forest</i> .....	28
4.4. <i>Analisa Hasil Prediksi Model Random Forest</i> .....	29
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	31
5.1. <i>Kesimpulan</i> .....	31
5.2. <i>Saran</i> .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	32
<b>LAMPIRAN</b> .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penerapan Konsep Kecerdasan Buatan Pada Komputer .....	5
Gambar 2.2 Struktur Simpul Pohon Keputusan .....	9
Gambar 2.3 Proses Pembentukan Hasil Model Regresi <i>Random Forest</i> Dari Gabungan Beberapa <i>Tree</i> .....	10
Gambar 2.4 Contoh Perhitungan Gini Untuk Penentuan Parameter <i>Splitting</i> .....	14
Gambar 2.5 Contoh Hasil Pohon Keputusan Dari Subset Data 1 .....	15
Gambar 2.6 Contoh Proses Pengambilan Keputusan pada <i>Random Forest</i> Dari Beberapa Pohon Keputusan .....	15
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian .....	17
Gambar 3.2 Bagan Alir Tahapan Penelitian .....	22
Gambar 4.1 Hasil Transformasi 12 Data Awal Parameter Curah Hujan .....	25
Gambar 4.2 Jumlah Data Hasil Penelitian .....	26
Gambar 4.3 Grafik Akurasi <i>Training</i> dan <i>Testing</i> .....	28
Gambar 4.4 Hasil Salah Satu Pohon Terbentuk Pada Model.....	29
Gambar 4.5 Hasil <i>Confusion Matrix</i> .....	30

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh <i>Training Dataset</i> .....	13
Tabel 2.2 Contoh <i>Subset</i> Data 1 Terbentuk Dari <i>Bootstrap</i> .....	13
Tabel 2.3 Contoh Hasil Perhitungan Nilai <i>Information Gain</i> Untuk Parameter Tmax dan Tmin .....	14
Tabel 3.1 Variabel Data Penelitian .....	19
Tabel 3.2 <i>Confusion Matrix</i> .....	21
Tabel 4.1 Diskripsi Statistik Data yang Digunakan.....	23
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Data Hilang .....	25
Tabel 4.3 Hasil Akurasi <i>Testing</i> Dari Model yang Terbentuk Dari Beberapa Banyak Pohon Dan <i>Feature</i> Yang Di Cobakan.....	27
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan <i>accuracy</i> , <i>precision</i> dan <i>recall</i> .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Coding</i> Program.....	35
Lampiran 2 Gambar Web NASA POWER.....	38
Lampiran 3 Data Penelitian 44 Data Awal .....	39
Lampiran 4 Salah Satu Pohon Keputusan dari 20 Pohon yang Terbentuk .....	40
Lampiran 5 Perhitungan Nilai Akurasi, Presisi dan <i>Recall</i> .....	41
Lampiran 6 Tabel Perbandingan Datan Aktual dan Data Hasil Prediksi.....	42

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia secara geografis terletak di daerah garis khatulistiwa yang membuatnya beriklim tropis sehingga hanya memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Walaupun Indonesia beriklim tropis, akibat dari pemanasan global membuat kondisi iklim tidak menentu salah satunya adalah curah hujan. Informasi dari curah hujan sangat penting untuk menunjang aktivitas sehari-hari masyarakat seperti produksi pertanian, perikanan, perkebunan dan juga curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan ancaman bencana.

Kota Pagaralam merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang terletak pada dataran tinggi yang dikelilingi oleh bukit barisan ini membuat tanah di wilayah Kota Pagaralam subur sehingga banyak masyarakat setempat yang berprofesi sebagai petani. Ketika musim hujan, intensitas curah hujan Kota Pagaralam dilihat dari data tiga tahun terakhir terbesar pada bulan Maret 2021 yaitu 405 mm dapat dikategorikan tinggi (Badan Pusat Statistik Kota Pagaralam, 2021). Kondisi intensitas curah hujan yang tinggi di wilayah Kota Pagaralam dapat menyebabkan beberapa bencana, seperti tanah longsor dan pada beberapa kondisi juga dapat mengakibatkan bencana banjir di beberapa tempat. Oleh karena itu untuk mengetahui curah hujan kedepannya di Kota Pagaralam sangat penting, informasi mengenai prediksi curah hujan akan membuat masyarakat Kota Pagaralam siap siaga ketika musim hujan datang dan menunjang aktivitas pertanian masyarakat setempat. Untuk itu dibutuhkan suatu prediksi curah hujan yang mampu memperkirakan curah hujan di Kota Pagaralam.

Prediksi curah hujan merupakan suatu sistem informasi yang memberikan perkiraan curah hujan di masa yang akan datang yang dilakukan berdasarkan data yang telah terjadi sebelumnya. Curah hujan dapat diprediksi dengan menerapkan *Machine Learning* yang merupakan cabang ilmu turunan dari *Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan. *Machine Learning* membahas bagaimana algoritma komputer dapat mempelajari data yang diinputkan dengan mengenali sifat karakter data atau pola data, kemudian akan mengubah pola data yang berhasil dipelajari menjadi sebuah tindakan yang meminimalisir pekerjaan yang membutuhkan

manusia.. Data yang dimaksud pada penelitian ini berupa data curah hujan dan parameter-parameter yang mempengaruhinya (Kurniawan,2021).

Pada *machine learning* terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk memprediksi curah hujan. Beberapa penelitian pernah dilakukan untuk penyelesaian permasalahan prediksi salah satunya yang dilakukan Siregar et al., 2020 dengan judul “Prediksi Cuaca Menggunakan Esemble Learning”, yang menerapkan beberapa algoritma *machine learning* yaitu *Naive bayes*, *Decision tree* dan *Random fores*. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan algoritma *Random Forest* dalam kasus prediksi mendapatkan nilai akurasi tertinggi dengan nilai *error* paling rendah dan memiliki kelebihan dapat menyelesaikan masalah yang lebih kompleks seperti kasus prediksi dengan data dalam jumlah yang besar. *Random Forest* merupakan algoritma yang dibangun dari kumpulan model *Decision Trees* yang disatukan untuk mendapatkan hasil yang terbaik (Kurniawan,2021). Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Python*, kemudian dengan membandingkan data aktual dengan data hasil prediksi akan diperoleh model *machine learning* terbaik untuk memprediksi curah hujan. Berdasarkan latar belakang diatas maka pada tugas akhir ini akan menerapkan *machine learning* dalam prediksi curah hujan dengan menggunakan algoritma *Random Forest*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang dapat ditarik beberapa rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana perancangan model *machine learning* untuk prediksi curah hujan dengan algoritma *random forest*?
2. Bagaimana perbandingan antara data curah hujan aktual dan data hasil prediksi yang dihasilkan model *machine learning*?

## **1.3. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini.

1. Data cuaca yang digunakan adalah data cuaca harian Kota Pagaralam tahun 2011-2020 diperoleh dari *website* NASA POWER (*National Aeronautics and Space Administration The Prediction Of Worldwide Energy Resources*).

2. Parameter cuaca yang digunakan adalah kecepatan angin, temperatur maksimum, temperatur minimum, curah hujan, kelembaban dan tekanan udara.
3. Implementasi *machine learning* untuk prediksi curah hujan dengan algoritma *random forest* menggunakan bahasa pemrograman *Python*.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mendapatkan model *machine learning* untuk prediksi curah hujan menggunakan algoritma *random forest*.
2. Mengimplementasikan model *machine learning* yang didapat untuk prediksi curah hujan di wilayah Kota Pagaram.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memperoleh hasil prediksi curah hujan Kota Pagaram dengan tingkat keakuratan tinggi sehingga dapat menjadi acuan informasi masyarakat sekitar Kota Pagaram saat musim hujan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Burkov, A., 2019. *The Hundred-Page Machine Learning*. Amerika: Andriy Burkov.
- Badan Pusat Statistik Kota Pagaram. 2021. "Jumlah Curah Hujan dan Hari Hujan Kota Pagaram 2019-2021". <https://pagaramkota.bps.go.id/> (di akses tanggal 25 Mei 2022).
- Dahria, M. 2008. *Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence)*. Jurnal SAINTIKOM, 5(2), 185–196.
- Dhawangkhar, M., & Riksakomara, E. 2017. *Prediksi Intensitas Hujan Kota Surabaya dengan Matlab menggunakan Teknik Random Forest dan CART (Studi Kasus Kota Surabaya)*. Jurnal Teknik ITS, 6(1), 94–99.
- Kafil, M. 2019. *Penerapan Metode K-Nearest Neighbors Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Boutiq Dealove Bondowoso*. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 3(2), 59–66.
- Khoeri, I., & Iskandar, D. 2021. *Implementasi Machine Learning Dengan Decision Tree Algoritma C4.5 Dalam Penerimaan Karyawan Baru Pada Pt. Gitareksa*. Jurnal Sosial Dan Teknologi (SOSTECH), 1(7), 615–623.
- Kurniawan, D. 2021. *Pengenalan Machine Learning dengan Python*. Jakarta : ElexMediaKomputindo.
- Latifah, R., Wulandari, E. S., & Kreshna, P. E. 2019. *Model Decision Tree Untuk Prediksi Jadwal Kerja Menggunakan Scikit-Learn*. Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta, 1–6.
- Muller, A. C. dan Guido, S., 2017. *Introduction to Machine Learning with Python*. Sebastopol: O'Reilly Media.
- Oshiro, T. M. 2012 . *How Many Trees in a Random Forest?*. Sydney: MLDM.
- Primajaya, A., & Sari, B. N. 2018 . *Random Forest Algorithm for Prediction of Precipitation*. Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining, 1(1), 27–31.
- Putra, J. W. G. 2020 . *Pengenalan konsep pembelajaran mesin dan deep learning*. Tokyo:Tokyo Institute of Technology.
- Sandag, G. A. 2020 . *Prediksi Rating Aplikasi App Store Menggunakan Algoritma Random Forest*. CogItto Smart Journal, 6(2), 167–178.



- Sartono, B., & Syafitri, U. D. 2010. *Metode Pohon Gabungan : Solusi Pilihan Untuk Mengatasi Kelemahan Pohon Regresi*. Forum Statistika Dan Komputasi, 15(1), 1-7.
- Simamora, R. J. D., Tibyani, & Sutrisno. 2019. *Peramalan Curah Hujan Menggunakan Metode Extreme Learning Machine*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 3(10), 9670-9676.
- Vasilev, I., Slater, D., Spacagna, G., Roelants, P., & Zocca, V. 2019. *Deep Learning Second Edition*. Birmingham:Packt Publishing LtdPython.