

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)* UNTUK
PREDIKSI CURAH HUJAN DI SURABAYA BERBASIS DATA BMKG**



ALEXANDER DANIEL KURNIAWAN

NPM : 22120014

Dosen Pembimbing :

Dr. NIA SAURINA, S.ST., M.KOM

TEGUH PRIBADI IKHSAN, S.KOM., M.KOM

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2026**

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)* UNTUK
PREDIKSI CURAH HUJAN DI SURABAYA BERBASIS DATA BMKG**



ALEXANDER DANIEL KURNIAWAN

NPM : 22120014

Dosen Pembimbing :

Dr. NIA SAURINA, S.ST., M.KOM

TEGUH PRIBADI IKHSAN, S.KOM., M.KOM

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu

Syarat Memperoleh Gelar

Sarjana Komputer (S.kom)

Di

Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh :

Alexander Daniel Kurniawan

22120014

Hari / Tanggal Sidang : Rabu, 15 Juli 2026

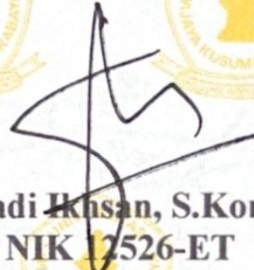
Menyetujui :

Dosen Pembimbing I



Dr. Nia Saurina, S.ST., M.Kom.
NIK 10423-ET

Dosen Pembimbing II



Teguh Pribadi Ikhsan, S.Kom., M.Kom
NIK 12526-ET

**Ketua Program Studi
Informatika**



Nonot Wisnu Karyanto, ST., M.Kom.
NIK 11563-ET

**Dekan
Fakultas Teknik**



Dekan Angang Kukuh Adisusilo, ST., MT.
NIP : 197802152015041001

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : PENERAPAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)* UNTUK
PREDIKSI CURAH HUJAN DI SURABAYA BERBASIS DATA BMKG

Nama : Alexander Daniel Kurniawan

NPM : 22120014

Telah Diuji Pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 15 Juli 2026

Tempat : Ruang Asistensi (F207), Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Disetujui Oleh,

Dosen Penguji I



Nonot Wisnu Karyanto, ST., M.Kom.
NIK 11563-ET

Dosen Penguji II



Ir. FX Wisnu Yudo Untoro, M.Kom.
NIK 12574-ET

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Nia Saurina, S.ST., M.Kom.
NIK 10423-ET

Dosen Pembimbing II



Teguh Pribadi Ikhsan, S.Kom., M.Kom
NIK 12526-ET

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Alexander Daniel Kurniawan

NPM : 22120014

Program Studi : Informatika

Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi Tugas Akhir yang saya tulis dengan judul “Penerapan Metode *K-NN* (*K Nearest Neighbor*) untuk Prediksi Curah Hujan di Surabaya Berbasis Data BMKG”, Benar-benar hasil karya saya sendiri, Bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Skripsi Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 21 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,

A 10,000 Rupiah Indonesian revenue stamp (Meterai) with a QR code and a signature. The stamp is pink and white, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text "METERAI 10000". To the right of the stamp is a black ink signature.

Alexander Daniel Kurniawan

PENERAPAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)* UNTUK PREDIKSI CURAH HUJAN DI SURABAYA BERBASIS DATA BMKG

Alexander Daniel Kurniawan

Program Studi Informatika Fakultas Teknik

Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

adk014@mhs.uwks.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi nilai curah hujan harian di Kota Surabaya menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)* sebagai salah satu metode *machine learning* berbasis data historis dari dua stasiun BMKG, yaitu Stasiun Meteorologi Perak I dan Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Perak, pada periode 2021–2025. Dataset memuat parameter meteorologi yang terdiri dari suhu minimum (TN), suhu maksimum (TX), suhu rata-rata (TAVG), kelembapan relatif rata-rata (RH_AVG), curah hujan harian (RR), durasi penyinaran matahari (SS), kecepatan angin maksimum (FF_X), dan kecepatan angin rata-rata (FF_AVG). Nilai curah hujan yang diprediksi secara numerik kemudian dikonversi menjadi empat kategori intensitas hujan berdasarkan klasifikasi BMKG.

Proses penelitian meliputi pembersihan data, penggabungan data lintas stasiun, normalisasi, *feature engineering* (seperti *rolling window* 3 hari dan fitur kalender), serta pembagian data menjadi empat skenario pelatihan–pengujian (60:40, 70:30, 80:20, dan 90:10). Evaluasi numerik dilakukan menggunakan *Mean Absolute Error (MAE)* dan *Root Mean Squared Error (RMSE)*, sedangkan evaluasi kategori dilakukan dengan akurasi, presisi, *recall*, *F1-score*, dan *confusion matrix* 4×4.

Kata Kunci : *K-Nearest Neighbor (K-NN)* Prediksi Curah Hujan, Klasifikasi *Multi-Class* BMKG, *Machine Learning*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “PENERAPAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)* UNTUK PREDIKSI CURAH HUJAN DI KOTA SURABAYA MENGGUNAKAN DATA BMKG”.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Melalui penyusunan ini, penulis berupaya menerapkan teori dan praktik yang telah diperoleh selama perkuliahan, serta menge

mbangkan kemampuan dalam penelitian ilmiah khususnya dalam bidang *machine learning* dan analisis data cuaca. Oleh karena itu perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, serta semangat kepada penulis dalam menyelesaikan studi dan penelitian ini.
2. Bapak Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Bapak Nonot Wisnu Karyanto, ST., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika.
4. Ibu Dr. Nia Saurina, S.ST., M.Kom. dan Bapak Teguh Pribadi Ikhsan, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Seluruh Dosen Program Studi Informatika Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan.
5. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik yang senantiasa memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi dalam penyusunan ini.
6. Dan tidak lupa, terima kasih kepada diri sendiri karena telah berusaha dengan sebaik-baiknya dalam menjalani proses penelitian ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas kontribusi dan dukungannya. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan lebih lanjut

Surabaya, 1 Juli 2026

Alexander Daniel Kurniawan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 BMKG.....	9
2.3 Karakteristik Data Meteorologi.....	10
2.3.1 Suhu Udara	11
2.3.2 Kelembapan Udara	13
2.3.3 Curah Hujan	15
2.3.4 Lama Penyinaran Matahari (<i>Sunshine Duration</i>).....	16
2.3.5 Kecepatan Angin	19
2.4 <i>Data Time Series</i>	21
2.4.1 <i>Trend</i>	22
2.4.2 <i>Seasonality</i>	24
2.4.3 <i>Autocorrelation</i>	26
2.5 <i>Feature Engineering</i>	28
2.5.1 <i>Lag Feature</i>	29
2.5.2 <i>Rolling Window</i>	30
2.5.3 <i>Difference Feature</i>	31
2.6 <i>Machine Learning</i>	32
2.6.1 <i>Supervised Learning</i>	32
2.6.2 <i>Unsupervised Learning</i>	32
2.7 <i>K-Nearest Neighbor (K-NN)</i>	32

2.8	Komparasi <i>K-NN</i> dengan Algoritma <i>Machine Learning</i> Lainnya	33
2.9	Perhitungan Jarak	34
2.9.1	<i>Euclidean Distance</i>	34
2.9.2	<i>Manhattan Distance</i>	35
2.9.3	<i>Minkowski Distance</i>	35
2.10	<i>Data Preprocessing</i>	36
2.10.1	Penanganan <i>Missing Value</i>	38
2.11	Prediksi Curah Hujan	39
2.12	<i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	40
2.13	<i>Cross Validation</i>	40
2.14	<i>Flowchart</i>	41
2.15	Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	41
2.16	<i>Mean Absolute Error (MAE)</i>	42
2.17	<i>Root Mean Squared Error (RMSE)</i>	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		44
3.1	<i>Data Understanding</i>	44
3.2	<i>Data Preparation</i>	45
3.2.1.	<i>Data Cleaning</i>	45
3.2.2.	<i>Data Selection & Transformation</i>	45
3.2.3.	<i>Feature Engineering</i>	46
3.2.4.	Pembagian Data	47
3.3	<i>Modeling</i>	48
3.3.1	Rumus <i>Euclidean Distance</i>	48
3.3.2	Rumus <i>Manhattan Distance</i>	49
3.3.3	Rumus <i>Minkowski Distance</i>	49
3.4	Evaluasi Numerik	49
3.4.1	Rumus <i>Mean Absolute Error (MAE)</i>	50
3.4.2	Rumus <i>Root Mean Squared Error (RMSE)</i>	50
3.5	Evaluasi Kategori	51
3.5.1	Rumus Akurasi	51
3.5.2	Rumus Presisi	52
3.5.3	Rumus <i>Recall</i>	52
3.5.4	Rumus <i>F1-Score</i>	52
3.6	Perancangan Sistem	52

3.6.1.	<i>Flowchart</i>	52
3.6.2.	Desain Sistem	53
3.7	Penerapan <i>Lag Feature</i>	54
3.8	Penerapan <i>PCA</i>	54
3.9	Penerapan <i>Cross Validation</i>	54
3.10	Desain User Interface	55
3.10.1.	Desain Halaman Utama <i>Dashboard</i>	55
3.10.2.	Desain Halaman Grafik Prediksi	56
3.10.3.	Desain Halaman <i>Heatmap</i> Prediksi	57
3.10.4.	Desain Halaman Evaluasi Model	57
3.10.5.	Desain Halaman <i>Flowchart</i> Penelitian	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		59
4.1	Hasil Pengujian Skenario dan Parameter Model	59
4.2	Hasil Evaluasi Model Terbaik Berdasarkan <i>MAE</i>	60
4.3	Hasil Evaluasi Model Terbaik Berdasarkan <i>Accuracy</i>	61
4.4	Analisis <i>Confusion Matrix</i>	62
4.5	Grafik Perbandingan Curah Hujan Aktual dan Prediksi	63
4.6	Implementasi Antarmuka Sistem	64
4.6.1	Tampilan Halaman Utama <i>Dashboard</i>	64
4.6.2	Tampilan Halaman Grafik Prediksi Curah Hujan	66
4.6.3	Tampilan <i>Heatmap</i> Prediksi Curah Hujan	66
4.6.4	Tampilan Halaman Evaluasi Model	67
4.6.5	Tampilan <i>Flowchart</i> Penelitian	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN		74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Simbol Flowchart [40].....	41
Gambar 3. 1 Alur Metode Penelitian.	44
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem	53
Gambar 3. 3 Desain Sistem	54
Gambar 3. 4 Desain Halaman Utama Dashboard.....	55
Gambar 3. 5 Desain Hasil Prediksi.....	56
Gambar 3. 6 Desain Halaman Grafik Prediksi	57
Gambar 3. 7 Desain Halaman Heatmap	57
Gambar 3. 8 Desain Halaman Model Prediksi	58
Gambar 3. 9 Desain Halaman Flowchart Penelitian	58
Gambar 4. 1 Skenario dan Parameter Model.....	59
Gambar 4. 2 Hasil Evaluasi Terbaik Nilai MAE	61
Gambar 4. 3 Hasil Evaluasi Terbaik Nilai Akurasi.....	62
Gambar 4. 4 Confusion Matrix Hasil Evaluasi MAE dan Akurasi Terbaik	63
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Curah Hujan Aktual dan Prediksi.....	63
Gambar 4. 6 Tampilan Utama Dashboard	65
Gambar 4. 7 Hasil Prediksi Curah Hujan	65
Gambar 4. 8 Grafik Prediksi Curah Hujan	66
Gambar 4. 9 Heatmap Prediksi Curah Hujan	66
Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Evaluasi Model.....	67
Gambar 4. 11 Halaman Flowchart Penelitian.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Hujan.....	40
--------------------------------	----