

**PREDIKSI CUACA SESAAT (NOWCASTING)
MENGUNAKAN *MACHINE LEARNING*
DI STASIUN METEOROLOGI SOEKARNO-HATTA**

SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains**



**Rizqi Chiesa Nurdiansyah
1306621022**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PREDIKSI CUACA SESAAT (*NOWCASTING*) MENGGUNAKAN
MACHINE LEARNING DI STASIUN METEOROLOGI
SOEKARNO-HATTA.**

Nama : Rizqi Chiesa Nurdiansyah
No. Registrasi : 1306621022

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004		15/08 2025
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc. NIP. 197905042009122002		15/08 2025
Ketua	: Dr. rer. nat. Bambang Heru Iswanto M.Si. NIP. 196804011994031002		4/08 2025
Sekretaris	: Marisa Ulfa, M.Si. NIP. 199003042024062001		5/08 2025
Anggota			
Pembimbing I	: Dr. Mutia Delina, M.Si. NIP. 198011192008012007		5/08 2025
Pembimbing II	: Alpon Sepriando, S.Kom., M.Sc. NIP. 198509082008121002		5/08 2025
Penguji	: Fachriza Fathan, M.Si. NIP. 199203102024061002		5/08 2025

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 23 Juli 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian skripsi dengan judul **“Prediksi Cuaca Sesaat (*Nowcasting*) Menggunakan *Machine Learning* di Stasiun Meteorologi Soekarno-Hatta”** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks penelitian skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar penelitian skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 04 Juli 2025



Rizqi Chiesa Nurdiansyah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rizqi Chiesa Nurdiansyah
NIM : 1306621022
Fakultas/Prodi : FMIPA/Fisika
Alamat email : rizqichiesanurdiansyah30@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Prediksi Cuaca Sesaat (*Nowcasting*) Menggunakan *Machine Learning*

di Stasiun Meteorologi Soekarno-Hatta

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Agustus 2025
Penulis

(Rizqi Chiesa Nurdiansyah)

KATA PENGANTAR

Puji dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. dengan berkat dan karunia-Nya sehingga penelitian skripsi dengan judul “Prediksi Cuaca Sesaat (*Nowcasting*) Menggunakan *Machine Learning* di Stasiun Meteorologi Soekarno-Hatta” dapat terselesaikan dengan baik.

Penelitian skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Sains di Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Dalam proses pelaksanaan dan penyusunan penelitian skripsi, penulis menyadari bahwa keberhasilan dari penelitian skripsi ini tidak terlepas dari pihak-pihak yang turut membantu dan mendukung, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan adik yang selalu memberikan kasih sayang, semangat, dukungan, dan doa yang tak pernah berhenti sampai penulis bisa menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan baik.
2. Dr. Mutia Delina, M.Si. selaku Dosen Pembimbing 1 sekaligus Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktunya untuk mengarahkan, memperhatikan, dan memberikan bimbingan dalam berbagai hal berupa ilmu pengetahuan, nasehat kehidupan, semangat, dan dukungan yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan lancar.
3. Alpon Sepriando, S.Kom., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, semangat, kritik, saran, dan ilmu pengetahuan terutama tentang meteorologi selama proses penyusunan penelitian skripsi ini. Ilmu dan pengalaman yang diberikan sangat berharga dan bermanfaat bagi penulis di masa depan.
4. Dr. Teguh Budi Prayitno, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
5. Tim *Weather Channel*, Priscilla Deliana S.Ds., Maria Klaudiana Djiling, Yuni Maharani, S.Tr, Syndhy Indah Pratiwi, S.Tr, dan Eriska Febriati, S.Tr yang telah memberikan semangat dan mendukung penulis dari kegiatan PKL hingga

menyelesaikan penelitian skripsi ini.

6. Alfia Putri Lestari yang telah menjadi tempat berkeluh kesah dan saksi perkembangan penulis dari tahun 2022 hingga kini, serta selalu mendukung, memotivasi, dan memberikan masukan kepada penulis agar selalu optimis dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan baik.
7. NDX AKA, Denny Caknan, Aftershine, Guyon Waton, dan Lavora sudah menciptakan lagu-lagu yang menjadi *playlist* untuk menemani penulis selama melaksanakan penelitian skripsi ini sampai selesai.
8. Teman-teman Program Studi Fisika, FMIPA, UNJ 2021 yang telah berbagi pengetahuan, pengalaman, dan cerita selama masa perkuliahan berlangsung.

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka atas kritik dan saran yang membangun dari segala pihak agar lebih baik lagi. Akhir kata, diharapkan penelitian skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta peningkatan kualitas layanan di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.

Jakarta, 04 Juli 2025

Rizqi Chiesa Nurdiansyah

ABSTRAK

RIZQI CHIESA NURDIANSYAH. Prediksi Cuaca Sesaat (*Nowcasting*) Menggunakan *Machine Learning* di Stasiun Meteorologi Soekarno-Hatta. Di bawah bimbingan MUTIA DELINA, ALPON SEPRIANDO.

Prakiraan cuaca sesaat memiliki peran penting dalam berbagai sektor seperti pertanian, transportasi, dan penanggulangan bencana. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan metode *machine learning* untuk memprediksi cuaca sesaat dan mengidentifikasi parameter cuaca yang paling berpengaruh terhadap akurasi prediksi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan model *Random Forest* yang dioptimasi menggunakan teknik *RandomizedSearchCV*. Data yang digunakan adalah observasi historis cuaca dari Stasiun Meteorologi Soekarno-Hatta periode 1 Januari hingga 31 Desember 2024. Hasil penelitian menunjukkan *F1-score* pelatihan dan validasi model di atas 0,94 untuk semua kelas cuaca. Namun, pada pengujian menggunakan data *imbalanced* yang mencerminkan kondisi cuaca sebenarnya, model mencapai *F1-score* sebesar 0,967 untuk prediksi tidak hujan 1 jam ke depan, sementara kelas hujan menunjukkan performa lebih rendah berkisar 0,21 hingga 0,41. Kondisi cuaca saat ini merupakan parameter paling berpengaruh dengan *F-Score* 3508,58 (1 jam), 929,09 (2 jam), dan 397,43 (3 jam), diikuti curah hujan (515,34), kelembaban (173,98), dan suhu (56,74). Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode *machine learning* dalam memprediksi cuaca sesaat yang dapat diandalkan untuk kondisi cuaca umum, namun memerlukan strategi khusus untuk meningkatkan deteksi kejadian hujan dalam aplikasi operasional meteorologi penerbangan.

Kata kunci : Prakiraan Cuaca sesaat, *Machine Learning*, *Random Forest*, Meteorologi. *RandomizedSearchCV*

ABSTRACT

RIZQI CHIESA NURDIANSYAH. Nowcasting Using Machine Learning at Soekarno-Hatta Meteorological Station. Supervised by MUTIA DELINA, ALPON SEPRIANDO.

Nowcasting plays a crucial role in various sectors such as agriculture, transportation, and disaster management. This research aims to implement machine learning methods for nowcasting weather prediction and identify weather parameters that most significantly influence prediction accuracy. This study employs a quantitative experimental approach using a Random Forest model optimized with RandomizedSearchCV technique. The data utilized consists of historical weather observations from Soekarno-Hatta Meteorological Station from January 1 to December 31, 2024. The research results demonstrate training and validation F1-scores above 0.94 for all weather classes. However, when tested using imbalanced data reflecting actual weather conditions, the model achieved an F1-score of 0.967 for no-rain prediction one hour ahead, while rain classes showed lower performance ranging from 0.21 to 0.41. Current weather conditions emerged as the most influential parameter with F-scores of 3508.58 (1 hour), 929.09 (2 hours), and 397.43 (3 hours), followed by precipitation (515.34), humidity (173.98), and temperature (56.74). This research successfully implemented machine learning methods for reliable weather nowcasting under general weather conditions, yet requires specific strategies to enhance rain event detection for operational aviation meteorology applications.

Keywords: Nowcasting, Machine Learning, Random Forest, Meteorology. RandomizedSearchCV

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
A. Prakiraan Cuaca	7
B. <i>Machine Learning</i>	8
C. Parameter Cuaca.....	14
D. Penelitian Relevan.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
A. Waktu dan Tempat Penelitian	28
B. Metode Penelitian.....	28
C. Instrumen Penelitian.....	29
D. Diagram Alir Prosedur Penelitian	30
E. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Pengumpulan Data	33
B. <i>Data Preprocessing</i>	33
C. Evaluasi Model <i>Machine Learning</i>	47

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
A. Kesimpulan	54
B. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Machine Learning Lifecycle</i>	8
Gambar 2.2 Proses Ilustrasi Pelatihan dan Pengujian Model	10
Gambar 2.3 Jenis-Jenis Matrik Evaluasi Model	11
Gambar 2.4 Ilustrasi <i>Random Forest</i>	12
Gambar 2.5 Sangkar Meteorologi.....	15
Gambar 2.6 Termometer Bola Basah, Bola Kering, Maksimal dan Minimum	16
Gambar 2.7 Sensor Suhu dan Kelembaban Udara Digital	17
Gambar 2.8 <i>Barograph</i>	18
Gambar 2.9 Barometer Digital.....	19
Gambar 2.10 Penakar Hujan Obs.....	21
Gambar 2.11 Penakar Hujan Hellman	21
Gambar 2. 12 <i>Tipping Bucket</i>	22
Gambar 2.13 <i>Campbell Stokes</i>	23
Gambar 2.14 Anemometer	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	30
Gambar 4.1 Distribusi Data Numerik Parameter Cuaca	34
Gambar 4.2 Variasi Diurnal Parameter Cuaca.....	37
Gambar 4.3 <i>Correlation Matrix</i>	38
Gambar 4.4 Nilai <i>F_Scores</i> Parameter Cuaca Untuk 1 Jam Ke Depan	40
Gambar 4.5 Nilai <i>F_Scores</i> Parameter Cuaca Untuk 2 Jam Ke Depan	42
Gambar 4.6 Nilai <i>F_Scores</i> Parameter Cuaca Untuk 3 Jam Ke Depan	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	28
Tabel 4.1 Hasil Pelatihan dan Validasi Model.....	49
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Model.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gedung Stasiun Meteorologi Cengkareng.....	60
Lampiran 2. Lobby Gedung Stasiun Meteorologi Cengkareng	61
Lampiran 3. Gedung Stasiun Meteorologi Cengkareng.....	62
Lampiran 4. <i>Forecaster</i> Stasiun Meteorologi Cengkareng.....	63
Lampiran 5. Taman Alat Stasiun Meteorologi Cengkareng	64

