

BAB I

PENDAHULUAN

A.Latar Belakang

Cuaca merupakan faktor yang sangat diperhatikan pada zaman ini, perubahan cuaca dan dampaknya dapat mempengaruhi sektor ekonomi hingga keselamatan jiwa. Prediksi cuaca merupakan kegiatan yang penting dalam ilmu meteorologi untuk memberikan perkiraan tentang keadaan atmosfer di masa depan. Keterbatasan pengetahuan tentang fenomena cuaca yang kompleks seringkali menjadi hambatan dalam meramalkan cuaca secara tepat dan akurat. Namun, adanya kemajuan teknologi dan pengembangan model matematis, prediksi cuaca menjadi lebih dapat diandalkan.[1]

Cuaca telah dianggap penting oleh sebagian Masyarakat seperti nahkoda dan pilot terkait keselamatan perjalanan transportasi tersebut. Perubahan zaman mendorong semakin banyak masyarakat yang mulai peduli pada kondisi cuaca dan menjadikannya sebagai informasi pendukung aktivitas maupun dasar pengambilan keputusan seperti musim tanam hingga kebutuhan harian informasi cuaca terkait pengerjaan proyek konstruksi bangunan.

Indonesia termasuk negara beriklim tropis yang memiliki cuaca hujan dan panas. Perubahan musim sering berubah ubah sehingga sulit di prediksi. sebaiknya masyarakat mengetahui cuaca di daerah yang dituju dan daerah daerah yang akan dilewati selama perjalanan agar terhindar dari kendala perjalanan berupa banjir, angin ribut dan tanah longsor.[2]

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika merupakan institusi yang bertugas memberikan pelayanan informasi cuaca, kegempaan, iklim, dan kualitas udara. Di kabupaten Cilacap, unit pelaksana teknis BMKG bernama Stasiun Meteorologi Tunggul Wulung Cilacap akan memberikan informasi dini cuaca ekstrem pada area Kabupaten Cilacap guna mengurangi dampak ekonomi serta dampak korban jiwa karena cuaca ekstrem, salah satunya adalah informasi peringatan dini kejadian petir dengan berdasar pertumbuhan awan konvektif penyebab petir, yaitu awan Cumulonimbus, awan cumulonimbus terbentuk

karena pertemuan massa udara di mana angin bergerak dari ketidakstabilan lapisan udara sehingga daya angkat ke atas sangat kuat dan dapat berasal dari jenis awan yang lain. Pada lapisan troposfer atas awan konvektif dapat mengeluarkan panas laten, yang menyebabkan terjadinya gangguan terhadap atmosfer dan sekitarnya.[3]

Gesekan antar partikel ion didalam awan tersebut yang menjadikan fenomena lompatan listrik atau petir[4]. Kadang sambaran petir dapat terjadi di dalam awan, antar awan, dan tidak jarang terjadi sambaran dari awan ke daratan. Informasi peringatan dini cuaca ekstrem seperti prediksi kejadian sambaran petir sangat diperlukan. Hal ini dikarenakan tingginya hari terjadi sambaran petir di wilayah Kabupaten Cilacap. Tercatat berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Cilacap, dimana pada tahun 2021 tercatat ada 119 hari terjadinya petir dalam satu tahun. Menunjukkan bahwa sambaran petir di wilayah Cilacap tergolong tinggi, sambaran petir bahkan pernah diduga menjadi penyebab terbakarnya Pabrik Pengolahan Karet di PTPN IX Wanareja pada tanggal 8 Desember 2021.

Sambaran petir hanya dapat terjadi dari awan jenis Cb, Gesekan antar partikel ion didalam awan tersebutlah yang menjadikan fenomena lompatan listrik yang kita sebut petir. Kadang sambaran petir dapat terjadi di dalam awan, antar awan, dan tidak jarang terjadi juga sambaran dari awan ke daratan sehingga sangat membahayakan. Begitu pula dengan kejadian angin kencang seperti microburst yang dihasilkan hanya oleh awan Cb, sangat berbahaya bagi dunia penerbangan dan pelayaran karena mengakibatkan ketidakstabilan moda transportasi tersebut.

Dengan tingginya hari terjadinya sambaran petir, maka perlu dilakukan kajian penentuan potensi pertumbuhan awan Cb dengan menggunakan data pengamatan labilitas atmosfer yang dilakukan oleh Stasiun Meteorologi Tunggul Wulung Cilacap, bernama pengamatan Radio Sonde.

Awan Cb banyak aktif di Wilayah Indonesia yang terletak di daerah tropis. Awan ini sangat berkaitan dengan keselamatan dan kenyamanan dalam dunia penerbangan. Data Radio sonde memiliki akurasi yang cukup baik dalam memprediksi Cb harian dengan indeks stabilitas, sedangkan prediksi Cb setiap

jam dapat digunakan Model Skala Meso WRF. Dengan menggunakan indeks stabilitas keluaran WRF (CAPE, SI, LI, KI, SWEAT dan ensemble dari ke lima indeks) dilakukan pengujian indeks terbaik yang menghasilkan prediksi awan Cb [5]

Pengamatan tersebut akan mencatat indeks atmosfer yang umum digunakan untuk melakukan prediksi cuaca kedepan, dan dengan menggunakan algoritma KNN yang berdasarkan ketetanggaan terdekat, maka diharapkan adanya awan Cb di area Cilacap Tengah dapat diprediksi jauh sebelum waktu terjadi agar masyarakat dan instansi terkait dapat melakukan tindakan preventif guna mengurangi dampak yang diakibatkan.

Algoritma KNN merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk melakukan klasifikasi suatu data berdasarkan atribut dan sampel-sampel dari data training. Algoritma KNN ini menggunakan *neighborhood classification* sebagai nilai prediksi dari *instance* yang baru yang ditentukan berdasarkan mayoritas dari kategori k tetangga terdekat.[6]

Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul “Prediksi Potensi awan *Culumonimbus (CB)* di Cilacap Tengah dengan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah pada penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Bagaimana cara memprediksi awan cumulonimbus di Cilacap Tengah menggunakan machine learning ?
2. Seberapa akurat algoritma KNN dalam memprediksi potensi awan Cb menggunakan nilai indeks dari rawindsonde ?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus untuk dilakukan, maka perlu adanya pembatasan ruang lingkup masalah sebagai berikut :

1. *Tool* yang digunakan untuk mengolah data potensi awan CB di Cilacap Tengah adalah *Google Colab*.

2. Dataset yang digunakan adalah data indeks rawindsonde (SI, LI, KI, TT) BMKG Cilacap pukul 00.00 dan 12.00 UTC dari tahun 2020 sampai dengan 2024.
3. Algoritma yang digunakan adalah KNN (metode *K-Nearest Neighbor*)

D. Tujuan Penelitian

1. Memprediksi pertumbuhan awan Cb di Cilacap Tengah menggunakan machine learning.
2. Untuk mengetahui hasil akurasi menggunakan algoritma dengan metode KNN (metode *K-Nearest Neighbor*)

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Sebagai sarana untuk mengembangkan dan menerapkan ilmu yang sudah dipelajari di kampus untuk diterapkan di masyarakat.
 - b. Mengetahui dan mempelajari metode prediksi mana yang terbaik
 - c. Dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi penelitian selanjutnya.
2. Bagi BMKG

Memberikan informasi yang baik tentang potensi awan Cumulonimbus di Cilacap Tengah kepada pengguna jasa dan Masyarakat Cilacap.

F. Penelitian Yang Relevan

Penelitian ini yang berjudul “Prediksi Potensi awan *Cumulonimbus (CB)* di Cilacap Tengah dengan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)*”, ada beberapa penelitian yang relevan sebagai referensi dari penulis. Berikut merupakan persamaan dan penelitian ini dengan penelitian yang lainnya.

No	Peneliti	Keterangan Penelitian
(1)	(2)	(3)
1.	Aisha Alfani W. P. R,	Judul : Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Memprediksi Penyakit Stroke Stroke Disease Predict Using KNN [7] Berdasarkan hasil perhitungan data mining menggunakan teknik klasifikasi dan algoritma K-NN, didapatkan Metode: K-Nearest Neighbor (KNN) Software : - Hasil Penelitian : hasil prediksi penjualan produk berdasarkan nilai akurasi tertinggi dan terendah. Nilai akurasi tertinggi terhadap klasifikasi penjualan produk sebesar 86,66%. Sedangkan nilai akurasi terendah terhadap klasifikasi penjualan produk sebesar 40%. Dengan demikian metode data mining dan algoritma K-NN ini dapat diimplementasikan untuk memprediksi penjualan produk Unilever di Toko Rizky Barokah Nganjuk.

No	Peneliti	Keterangan Penelitian
(1)	(2)	(3)
2.	Muhammad Yusuf, Risqon Rangkuti, Muhammad Valensyah, Alfasyuri, Wawan Gunawan (2021)	Judul : Penerapan Algoritma KNN Dalam Meprediksi dan Menghitung Tingkat Akurasi Data Cuaca di Indoesia Metode : KNN Software : - Hasil Peneltian: Penggunaan Metode <i>KNN</i> untuk meprediksi dan menghitung akurasi cuaca di indonesia cukup baik dengan tingkat akurasi 89 %
3.	Tedi Permana, Amri Mutoi Siregar, Anis Fitri Nur Musruriyah, Ayu Ratna Juwita (2020)	Judul : Perbandingan Hasil Prediksi Kredit Macet pada Koperasi Menggunakan Algoritma KNN dan C5.0 Metode : KNN Software : - Hasil Penelitian Berdasarkan hasil perhitungan dengan KNN, dataset yang digunakan sebanyak 30 data transaksi simpan pinjam, dan lima atribut yang digunakan, nilai akuarasinya 83,33%,
4.	Relangi Manikanta S.Prem Kumar (2025)	Judul : Detection of ethanol uality using KNN in comparison with random forest classifier to measure accuracy Metode : KNN Software : -

No	Peneliti	Keterangan Penelitian
(1)	(2)	(3)
		Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai kualitas etanol menggunakan K-Nearest Neighbor (KNN) dan membandingkan hasilnya menggunakan pendekatan Random Forest. Persediaan dan Prosedur: Pekerjaan yang diusulkan mengumpulkan kumpulan data melalui repositori UCI dan menggunakan seluruh ukuran sampel sebesar 1599. Sampel yang dikumpulkan dibagi menjadi dua kategori: data pengujian ($n = 400$ [25%]) dan data pelatihan ($n =$ sama dengan; 1199 [75%]). Saat menghitung sampel dengan ClinCalc, yang memiliki dua kelompok berbeda untuk alfa (0,05), daya, dan rasio lingkungan, alat daya G digunakan. Skor akurasi dihitung untuk algoritma KNN untuk menilai kualitasnya. Hasil: KNN mengungguli metode Random Forest, yang memiliki akurasi 85,71%, dalam model yang disarankan, dengan akurasi superior sebesar 87,66%. Signifikansi model adalah 0,001 ($< 0,05$), dan daya G ditentukan menjadi 0,8. Dalam karya ini, KNN mengungguli algoritma Hutan Acak dengan selisih yang besar dalam kumpulan data deteksi kualitas etanol ketika lebih banyak fitur yang diperhitungkan.