

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kabupaten Kebumen, yang terletak di Jawa Tengah, merupakan salah satu daerah yang sangat dipengaruhi oleh cuaca harian. Cuaca adalah kondisi fisik yang terjadi di atmosfer pada waktu dan tempat tertentu atau nilai sesaat dari atmosfer beserta perubahannya dalam waktu yang singkat di suatu tempat (Arifien et al., 2022). Ekstremitas cuaca, seperti hujan lebat, angin kuat, dan panas yang berlebihan, dapat berdampak besar pada kehidupan sehari-hari masyarakat, terutama dalam bidang pertanian, perikanan, dan kegiatan lainnya. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk memahami dan dapat memprediksi cuaca setiap harinya di Kabupaten Kebumen.

Kabupaten Kebumen merupakan salah satu daerah yang berisiko mengalami banjir, terutama saat curah hujan tinggi. Berikut adalah tabel bencana banjir yang tercatat di Kabupaten Kebumen selama periode tahun 2020 – 2023. Data menunjukkan adanya perubahan yang cukup signifikan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2020, terjadi lonjakan kejadian banjir sebanyak 151 kali, yang merupakan angka tertinggi dalam periode ini. Sementara itu, tahun 2021 mengalami penurunan drastis dengan hanya 26 kejadian, namun perlu dicatat bahwa data tahun 2021 hanya mencakup periode Januari hingga Mei. Pada tahun 2022, jumlah kejadian banjir kembali meningkat menjadi 55 kejadian, sedangkan pada tahun 2023 jumlahnya menurun drastis menjadi hanya 6 kejadian.

Tabel I - 1
Data Bencana Banjir Kabupaten Kebumen Tahun 2020 – 2023

No	Tahun	Jumlah Bencana Banjir
1	2020	151
2	2021	26
3	2022	55
4	2023	6

Sumber: BPS, 2024

Informasi cuaca yang akurat sangat dibutuhkan untuk mendukung pengambilan keputusan, baik oleh pemerintah daerah maupun masyarakat setempat. Melalui penerapan *data mining* yang digunakan dalam prediksi cuaca diharapkan dapat membantu Kabupaten Kebumen dalam mengambil tindakan yang lebih baik untuk merencanakan kegiatan sehari-hari dan mengurangi dampak negatif yang disebabkan oleh perubahan cuaca yang ekstrem. Selain itu, dapat memberikan pengetahuan yang lebih baik dalam mengelola sumber daya pertanian dan mengoptimalkan produksi pangan di Kabupaten Kebumen.

Prediksi cuaca merupakan kegiatan yang penting dalam bidang meteorologi yang bertujuan untuk memperkirakan keadaan atmosfer di waktu yang akan datang (Rochmawati, 2024). Prediksi cuaca memiliki peran penting dalam setiap aspek kehidupan, termasuk pertanian, pariwisata, hingga mitigasi bencana. Informasi cuaca yang akurat dapat membantu para petani dalam menentukan waktu tanam yang optimal, mendukung perencanaan aktivitas wisata, serta memitigasi risiko bencana alam banjir.

Banyaknya jumlah data cuaca dapat memunculkan suatu kondisi “*Rich of Data but Poor of Information*” dimana data cuaca melimpah namun tidak

dimanfaatkan secara optimal, sehingga menjadi kuburan data (Halim et al., 2023). *Data mining* muncul untuk membantu mengolah data-data tersebut dan dapat memperkirakan cuaca yang akan datang. *Data mining* adalah proses yang memanfaatkan teknik *static*, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengambil informasi yang bermanfaat dan pengetahuan dari berbagai *database* yang besar (Harida & Khazizah, 2022).

Banyaknya parameter yang digunakan dalam memprediksi cuaca menyebabkan kecepatan dan ketepatan dalam memprediksi cuaca kurang optimal. Perkembangan teknologi informasi dan komputasi telah memberikan kemudahan dan kemampuan dalam memproses data cuaca secara lebih canggih. Salah satu teknik *data mining* yang dapat digunakan untuk memprediksi cuaca adalah *Decision Tree*. *Decision Tree* adalah model yang memetakan observasi-observasi suatu item untuk mendapatkan kesimpulan mengenai nilai target yang disajikan dalam bentuk pohon model (Arhami & Nasir, 2020). Keunggulan utama dari *Decision Tree* sendiri adalah memiliki kemampuan dalam menangani data berskala besar, baik data numerik maupun kategori, serta fleksibilitasnya dalam menangani parameter yang bervariasi. Algoritma *Decision Tree* bekerja dengan mengidentifikasi pola dan hubungan dalam data cuaca yang lebih kompleks, sehingga memungkinkan penggunaan informasi historis untuk menghasilkan prediksi cuaca yang lebih akurat dan dapat dengan mudah dipahami.

Salah satu algoritma yang sering digunakan dalam *Decision Tree* adalah C4.5. Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang terkenal digunakan untuk

mengelompokkan data dengan ciri khas numerik dan kategori (Hasibuan & Mahdiana, 2023). Algoritma C4.5 adalah penyempurnaan dari algoritma ID3, dengan menggunakan metode Information Gain Ratio untuk memilih atribut terbaik dalam pembentukan pohon keputusan, yang menjadikannya lebih optimal dibandingkan ID3 dalam menangani atribut dengan banyak nilai unik. Selain itu, algoritma C4.5 juga memiliki kemampuan menangani data yang mengandung nilai kosong (*missing value*), serta mampu menghasilkan pohon keputusan yang lebih efisien dan tidak terlalu kompleks dengan menerapkan proses *pruning*.

Dengan menggunakan algoritma C4.5, pola dalam data cuaca yang kompleks dapat diidentifikasi dengan lebih baik, memungkinkan penggunaan informasi historis untuk menghasilkan prediksi cuaca yang lebih akurat dan mudah dipahami oleh pengguna. Keunggulan ini menjadikan algoritma C4.5 sebagai salah satu algoritma yang efektif dalam analisis data cuaca dan penerapannya dalam sistem prediksi.

Beberapa penelitian terhadap penggunaan algoritma C4.5 dalam memprediksi cuaca menunjukkan hasil yang dapat disimpulkan bahwa algoritma C4.5 dapat dijadikan sebagai salah satu metode untuk memprediksi cuaca. Pada penelitian prakiraan cuaca Kota Bekasi menggunakan algoritma *Decision Tree* yang dilakukan oleh (Halim et al., 2023), diperoleh hasil akurasi yang cukup baik dengan melakukan lima kali evaluasi dan mendapatkan akurasi yang cukup besar yaitu 82,4%. Penelitian lain yaitu ramalan cuaca di Sekupang, Kota Batam menggunakan algoritma *Decision Tree* dan *Confusion*

Matrix yang dilakukan oleh (Fitrianingsih & Zuraeni, 2024), menghasilkan akurasi sebesar 96,77% yang menunjukkan efektivitasnya untuk mengklasifikasikan cuaca berdasarkan curah hujan. Penelitian selanjutnya yaitu perbandingan metode algoritma C4.5, Naïve Bayes, dan KNN untuk prediksi curah hujan yang dilakukan oleh (Arif et al., 2022), memberikan angka keakuratan untuk algoritma C4.5 sebesar 88,03%, kNN dengan $k = 5$ mendapatkan 85,61%, dan untuk Naïve Bayes mendapatkan 81,15%. Berdasarkan hasil-hasil ini, bisa disimpulkan bahwa algoritma C4.5 bisa menjadi pilihan yang kuat untuk diterapkan dalam memprediksi cuaca harian di Kabupaten Kebumen

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka penulis tertarik mengangkat sebuah penelitian dengan judul “Implementasi Algoritma C4.5 dalam Memprediksi Cuaca Harian di Kabupaten Kebumen”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi Kabupaten Kebumen dalam menghadapi tantangan yang disebabkan oleh ketidakpastian cuaca, serta mendorong pengembangan sistem prediksi cuaca yang lebih canggih dan akurat sehingga dapat meningkatkan kesiapan masyarakat, mengurangi angka kerugian ekonomi, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam berbagai sektor, seperti pertanian, pariwisata, dan pengelolaan bencana alam.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini lebih berfokus pada prediksi cuaca harian dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengolah data cuaca historis di Kabupaten Kebumen menggunakan algoritma C4.5 untuk menghasilkan prediksi cuaca harian yang akurat?
2. Bagaimana tingkat akurasi algoritma C4.5 dalam memprediksi cuaca harian di Kabupaten Kebumen berdasarkan evaluasi data menggunakan *RapidMiner*?
3. Bagaimana menerapkan *rule* hasil algoritma C4.5 untuk memprediksi cuaca harian menggunakan logika *JavaScript* dalam sistem prediksi cuaca harian sederhana berbasis web?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini akan memfokuskan dan mengarahkan perhatian pada aspek-aspek penting, berikut adalah batasan-batasan yang diterapkan dalam penelitian ini.

1. Penelitian ini hanya memprediksi cuaca harian di Kabupaten Kebumen, tanpa memperluas cakupan wilayah lain.
2. Penelitian ini akan membatasi penggunaan algoritma C4.5 untuk memprediksi cuaca harian di Kabupaten Kebumen tanpa membandingkan dengan algoritma lain.
3. Penerapan *rule* hasil Algoritma C4.5 untuk memprediksi cuaca harian hanya menggunakan HTML, CSS, dan *JavaScript*, tanpa melibatkan *framework* atau teknologi *backend* lainnya.

1.4. Tujuan Penelitian

Dalam upaya untuk mencapai pemahaman yang lebih mendalam dan berkontribusi pada pengembangan prediksi cuaca yang lebih canggih, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma C4.5 untuk memprediksi cuaca harian di Kabupaten Kebumen dengan tujuan meningkatkan kemampuan dalam memberikan prediksi yang lebih akurat.
2. Melihat bagaimana tingkat akurasi prediksi cuaca harian menggunakan algoritma C4.5 di Kabupaten Kebumen, sehingga memberikan wawasan tentang seberapa efektif algoritma ini dalam aplikasi praktis.
3. Menerapkan hasil *rule* algoritma C4.5 ke dalam logika pemrograman *JavaScript* pada sistem prediksi cuaca harian berbasis *website* yang memungkinkan pengguna untuk mengetahui prediksi cuaca.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan akan ada manfaat yang signifikan bagi Kabupaten Kebumen dan penelitian selanjutnya dalam konteks prediksi cuaca harian. Beberapa manfaatnya adalah sebagai berikut:

1.5.1. Bagi penulis

1. Untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan Program Studi Ilmu Komputer.
2. Menambah pemahaman dan pengalaman dalam penerapan algoritma C4.5 untuk memprediksi cuaca, termasuk proses pengolahan data menggunakan *RapidMiner* dan implementasi sistem berbasis *website*.

3. Memberikan pengalaman yang mendukung pengembangan diri di bidang ilmu komputer, khususnya *data mining* dan *machine learning*.

1.5.2. Bagi akademik

1. Menjadi literatur tambahan bagi penelitian serupa, terutama yang berfokus pada pemanfaatan algoritma C4.5 dan teknologi *data mining*.
2. Mendorong penelitian lanjutan tentang pengembangan sistem prediksi cuaca yang lebih akurat dengan memanfaatkan metode *machine learning* dan *data mining*.

