

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kehidupan manusia sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca, untuk itu informasi cuaca yang akurat menjadi sebuah kebutuhan yang harus bisa dipenuhi dalam rangka menunjang kegiatan manusia (Rifqi & Aldisa, 2024). Informasi cuaca terkait bencana alam seperti potensi cuaca ekstrim juga menjadi sangat penting dalam rangka mitigasi bencana untuk menghindari kerugian yang terjadi baik kerugian jiwa maupun harta. Fenomena cuaca ekstrim seperti hujan sangat lebat, angin kencang, puting beliung dan petir pada saat ini juga sering menyebabkan kejadian bencana Hidrometeorologi. Menurut Peraturan Kepala BMKG Kep.009 Tahun 2010 pengertian cuaca ekstrim adalah kejadian cuaca yang tidak normal, tidak lazim yang dapat mengakibatkan kerugian baik kerugian dalam hal keselamatan jiwa maupun kerugian harta benda (Zulfiani & Fauzi, 2023). Sampai saat ini fenomena alam berupa cuaca ekstrim yang terjadi masih sulit untuk diprediksi, sehingga pemodelan untuk memprediksi Cuaca ekstrim (extreme weather) menjadi tantangan bagi ahli pemodelan baik di Indonesia maupun dunia (Hikmah et al., 2023).

Sedangkan dalam membuat prakiraan cuaca banyak permasalahan yang harus dihadapi seperti kondisi atmosfer yang sangat dinamis dan berubah-ubah, kesalahan dalam mengukur parameter, penyimpangan data yang besar dan pemahaman yang tidak lengkap terhadap performansi prakiraan cuaca yang dihasilkan (Intan et al., n.d.). Peran pemodelan cuaca ekstrim seperti prakiraan dan prediksi untuk membaca atau menangkap peluang kejadian dalam beberapa waktu kedepan menjadi sangat penting dalam rangka mengurangi resiko kerugian jiwa dan harta pada keselamatan manusia dan menjadi bahan keputusan bagi Pemerintah dalam melakukan upaya mitigasi bencana Hidrometeorologi secara riil (Hikmah et al., 2023). Penelitian dan pengembangan model prediksi cuaca juga masih terus

dilakukan dalam rangka mencari model prediksi yang benar-benar sesuai untuk wilayah Benua Maritim Indonesia (BMI) yang merupakan negara tropis berada di equator dengan kondisi cuaca yang sangat dinamis (Maharani & Rejeki, 2021).

Salah satu cara untuk memprediksi cuaca adalah menggunakan metode data mining, dimana data curah hujan pada database akan dilakukan proses klasifikasi dengan menggunakan sejumlah algoritma (Arif et al., 2022). Data mining merupakan salah satu metode yang sangat sesuai dalam membuat sebuah model, dimana proses dengan menggunakan konsep matematika dan statistik dalam kecerdasan buatan hingga machine learning terhadap beragam database yang ada, kemudian dilakukan pengolahan, analisis dan ekstraksi sehingga menjadi informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan (Mulyati et al., 2020). Adapun data mining dapat dikategorikan berdasarkan tugas serta fungsi yang dapat dilakukan, antara lain prediksi, klasifikasi, pengelompokan (clustering), deskripsi, estimasi dan asosiasi (Agung et al., 2023).

Penelitian dengan menggunakan metode data mining untuk memprediksi cuaca sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh Mujiasih (Mujiasih, 2011) dengan menggunakan model Association rule, Decision Tree (C 4.5), dimana untuk akurasi Decision tree lebih tinggi dengan nilai 68.5%. Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data pengamatan synoptik atau pengamatan permukaan dari 9 Stasiun Meteorologi Maritim BMKG. Model Artificial Neural Network (ANN) juga sudah pernah digunakan untuk penelitian model prediksi curah hujan di Kota Padang dengan performance berdasarkan nilai MSE yang cukup baik yaitu 0.03 (Ali et al., n.d.), kemudian model Regresion Suport Vector Machine (SVM) juga digunakan untuk memprediksi lokasi titik panas (hotspot) kebakaran hutan di wilayah Sumatera Selatan dengan nilai RSME 2.1 dan nilai R2 0.83 (Yandi et al., 2021). Metode Suport Vector Machine juga digunakan dalam penelitian untuk memprediksi cuaca di wilayah Kota Medan dengan akurasi 54,55 % (Rifqi & Aldisa, 2024). Kemudian Kirana dkk (Kirana et al., 2024) juga melakukan penelitian model data mining dengan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi Cuaca dengan nilai akurasi 84.26 %.

Berdasarkan hal tersebut diatas menunjukkan bahwa banyak penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode data mining untuk

memprediksi Cuaca. Tetapi sampai saat ini belum ada penelitian yang membandingkan model dari metode data mining dan mengetahui model prediksi mana yang paling akurat dan sesuai untuk memprediksi cuaca khususnya cuaca ekstrim di wilayah Sumatera Barat. Model prediksi cuaca yang dihasilkan dari metode data mining juga memiliki karakter yang berbeda untuk masing-masing wilayah. Dimana model prediksi cuaca pada suatu daerah belum tentu sesuai untuk daerah atau wilayah yang lainnya. Banyak faktor yang mempengaruhi seperti kondisi topografi, kondisi dinamika atmosfer lokal dan kondisi lingkungan lokal. Untuk itu perlu dilakukan penelitian prediksi Cuaca Ekstrim dengan menggunakan metode Data Mining di wilayah Sumatera Barat. Di sisi lain wilayah Sumatera Barat juga memiliki karakter yang unik berbeda dari wilayah lain dari segi topografi. Sebelah barat adalah lautan lepas yaitu Samudera Hindia yang berhadapan dengan wilayah pantai yang memanjang dari Kabupaten Pasaman Barat sampai dengan Pesisir Selatan. Dibagian tengah ada bukit barisan yang memanjang dan membelah wilayah Sumatera Barat. Faktor lokal juga memiliki pengaruh yang besar terhadap kondisi cuaca di Wilayah Sumatera Barat seperti Sea Breeze dan Land Breeze, awan-awan orografi dan konvektifitas karena sering terjadinya konvergensi dan belokan.

Pada penelitian ini metode data mining yang digunakan yaitu dengan membandingkan metode Prediksi (Forecast) dengan Klasifikasi (Classification) untuk membuat model prakiraan cuaca ekstrim yaitu prediksi kejadian hujan sangat lebat. Metode data mining prediksi dengan algoritma yang digunakan adalah Support Vector Machine (SVM) dan Artificial Neural Network (ANN) (Pratama et al., 2022). Sedangkan untuk data mining klasifikasi, algoritma yang digunakan adalah Decision Tree dan Naïve Bayes (Siregar et al., 2020). Data yang digunakan adalah data dari Stasiun Meteorologi Minangkabau Padang Pariaman BMKG yaitu data pengamatana Udara Atas dengan menggunakan Radiosonde (RASON) dan data pengamatan F-Klim 71. Keempat model data mining ini memiliki kemampuan untuk melakukan prediksi dan training yang baik berdasarkan informasi masukan yang ada. Sehingga dilakukan implementasi dari keempat model tersebut untuk mengetahui tingkat akurasi hasil prediksi cuaca berdasarkan data parameter fisik atmosfer yang telah terukur. Dengan mengetahui tingkat akurasi dari masing-

masing model maka dapat memilih model yang terbaik yang dapat diaplikasikan dalam kegiatan operasional terkait prediksi cuaca ekstrim seperti hujan sangat lebat yang terjadi di Wilayah Sumatera Barat.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan penelitian dapat diidentifikasi antara lain sebagai berikut:

1. Fenomena cuaca ekstrim seperti hujan sangat lebat sering terjadi di Wilayah Sumatera Barat dan menimbulkan bencana alam yang dikenal sebagai bencana hidrometeorologi dan menyebabkan kerugian baik harta maupun jiwa.
2. Banyak data hasil observasi di BMKG yang meliputi data observasi permukaan (F-Klim 71) dan data observasi udara atas (RASON) yang belum digali dan dimanfaatkan secara optimal untuk penelitian pembuatan model prediksi cuaca ekstrim.
3. Sudah ada beberapa model prediksi kejadian cuaca ekstrim, tetapi belum diketahui tingkat akurasi untuk model tersebut sehingga belum ada model prediksi cuaca yang tepat khususnya untuk informasi potensi cuaca ekstrim yang nantinya bisa digunakan dalam kegiatan operasional (early warning information system)
4. Belum ada komparasi model data mining untuk prediksi cuaca ekstrim di wilayah Sumatera Barat.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahannya yaitu “Bagaimana perbandingan tingkat akurasi model Support Vector Machine (SVM), Artificial Neural Network (ANN), Decision Tree dan Naïve Bayes (NB) dalam melakukan prediksi kejadian cuaca ekstrim?” Untuk lebih memudahkan dalam penelitian ini maka rumusan masalah dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil akurasi untuk model Support Vector Machine (SVM), Artificial Neural Network (ANN) Decision Tree dan Naïve Bayes (NB) dalam melakukan prediksi cuaca ekstrim?
2. Apakah keempat model data mining tersebut manakah yang memiliki akurasi terbaik ?
3. Apakah model dengan akurasi yang terbaik sesuai untuk wilayah Sumatera Barat dan bisa diaplikasikan dalam kegiatan operasional?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan identifikasi masalah di atas, tujuan penelitian ini yaitu :

1. Data hasil observasi permukaan dan udara atas dapat dimanfaatkan secara optimal dalam rangka pembuatan model prediksi cuaca ekstrim.
2. Membuat model prediksi cuaca ekstrim dengan menggunakan algoritma metode data mining Support Vector Machine (SVM), Artificial Neural Network (ANN), Decision Tree dan Naïve Bayes (NB).
3. Untuk mengetahui akurasi dari model data mining Support Vector Machine (SVM), Artificial Neural Network (ANN), Decision Tree dan Naïve Bayes (NB) dalam memprediksi kejadian cuaca ekstrim.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model prediksi cuaca terbaik untuk memprediksi fenomena cuaca ekstrim di wilayah Sumatera Barat.
2. Model prediksi terbaik yang telah dihasilkan dapat digunakan untuk kegiatan operasional di BMKG Stasiun Meteorologi Minangkabau dalam rangka meningkatkan pelayanan kepada masyarakat.
3. Dengan menggunakan model prediksi cuaca ekstrim yang memiliki akurasi tinggi diharapkan dapat meningkatkan mitigasi bencana hidrometeorologi

akibat fenomena cuaca ekstrim sehingga dapat mengurangi resiko bencana yang terjadi baik korban jiwa maupun harta.

4. Dapat digunakan sebagai acuan oleh BMKG untuk mengembangkan model prediski cuaca yang pada saat ini masih tergantung dengan model prediksi cuaca produk luar negeri.

