

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Perubahan iklim merupakan tantangan global yang menyebabkan perubahan suhu dan pola cuaca di seluruh dunia. Salah satu dampak perubahan iklim adalah meningkatnya frekuensi dan tingkat keparahan bencana alam seperti banjir. Di Kabupaten Bandung, Indonesia, banjir semakin memprihatinkan karena curah hujan yang tinggi semakin sering dan intens akibat perubahan iklim. Daerah ini juga rawan banjir karena letaknya di dataran rendah dan terdapat banyak sungai. Banjir ini dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada infrastruktur, rumah, dan bisnis, dan juga dapat berdampak pada kesehatan masyarakat.

Salah satu model time series tradisional yang kinerjanya cukup akurat dalam memprediksi data curah hujan adalah model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*, atau yang lebih dikenal sebagai (SARIMA). Secara umum, model SARIMA terbukti bekerja dengan baik untuk prakiraan curah hujan jangka pendek, biasanya hingga beberapa periode waktu ke depan. Model SARIMA dapat menangkap pola musiman dan autokorelasi pada data presipitasi, yang dapat meningkatkan akurasi prakiraan. Beberapa penelitian telah mengevaluasi kinerja model SARIMA untuk prediksi curah hujan di berbagai wilayah di seluruh dunia. Misalnya, sebuah studi di Spanyol menemukan bahwa model SARIMA mengungguli model deret waktu tradisional lainnya untuk meramalkan curah hujan harian hingga 5 periode waktu ke depan. Demikian pula, sebuah studi di India menemukan bahwa model SARIMA efektif dalam meramalkan curah hujan bulanan hingga 6 bulan ke depan. Namun, model SARIMA mungkin tidak bekerja dengan baik untuk prakiraan curah hujan jangka panjang atau di wilayah dengan pola curah hujan yang kompleks atau peristiwa cuaca ekstrem. Dalam kasus ini, model lain yang termasuk ke dalam *soft computing*, seperti Fuzzy time series, jaringan saraf atau model ansambel memungkinkan untuk memberikan hasil akurasi lebih menjanjikan. Terdapat beberapa studi terkait mengenai prediksi curah hujan di bagian Timur Laut Bangladesh[1]. Model yang digunakan yakni menggunakan time series model ARIMA. Penelitian lain menggunakan time series ARIMA dalam memprediksi suhu di Nanjing, China[2].

Model deret waktu fuzzy adalah jenis model matematika yang digunakan dalam peramalan cuaca yang dapat menangani ketidakpastian dan ketidaktepatan dalam data. Model-model ini menggunakan logika fuzzy, yang merupakan kerangka kerja matematika yang memungkinkan representasi ketidakpastian dengan cara yang sistematis dan dapat dilacak secara komputasi. Studi terbaru menunjukkan bahwa model deret waktu fuzzy dapat efektif dalam memprediksi berbagai variabel cuaca seperti suhu, curah hujan, dan kecepatan angin. Model ini telah digunakan untuk meramalkan pola cuaca jangka pendek dan jangka panjang dan terbukti berkinerja baik dibandingkan dengan model deret waktu tradisional dan algoritma pembelajaran mesin lainnya. Salah satu keuntungan dari model deret waktu fuzzy adalah kemampuannya untuk menangani data yang hilang atau tidak lengkap, yang merupakan tantangan umum dalam peramalan cuaca. Mereka juga dapat menjelaskan dampak dari berbagai faktor, seperti data historis, pola musiman, dan pengaruh eksternal, pada pola cuaca. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memvalidasi kinerjanya dan menilai kegunaannya dalam aplikasi praktis.

Model deret waktu fuzzy adalah jenis model matematika yang dapat menangani data yang tidak tepat dan tidak pasti dengan menggunakan himpunan fuzzy dan logika fuzzy. Tantangan dalam menggunakan model deret waktu fuzzy untuk prediksi presipitasi terletak pada pengembangan struktur model yang sesuai dan pemilihan variabel masukan yang sesuai yang dapat menangkap pola dasar dalam data. Selain itu, pilihan tipe himpunan fuzzy, fungsi keanggotaan, dan parameter sistem inferensi fuzzy dapat mempengaruhi akurasi prediksi. Beberapa penelitian yang menggunakan model fuzzy time series untuk faktor cuaca, diantaranya [3] yang membahas mengenai prediksi suhu dan juga [4] mengenai prediksi curah hujan di Chhattisgarh State.

Adapun tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model yang dapat secara efektif menangani ketidakpastian dan ketidaktepatan data. Model tersebut harus dapat memberikan prediksi curah hujan Kabupaten Bandung yang akurat dan andal untuk berbagai horizon peramalan. Sebagai tolak ukur, hasil model SARIMA akan digunakan sebagai pembandingan.

Topik dan Batasannya

Topik yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah prediksi cuaca menggunakan metode fuzzy time series studi kasus cuaca di Kabupaten Bandung. Komponen yang diuji dalam tugas akhir ini adalah curah hujan dan data yang digunakan menggunakan data yang mempunyai titik longitude dan latitude yang paling mendekati.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana penerapan model fuzzy time series dalam memprediksi curah hujan di Kabupaten Bandung?
2. Bagaimana hasil prediksi curah hujan dengan menggunakan fuzzy time series?

Tujuan

Tujuan yang dicapai dalam penelitian ini yaitu :

1. Memprediksi curah hujan di Kabupaten Bandung dengan menggunakan metode fuzzy time series.
2. Menganalisa hasil prediksi curah hujan dengan menggunakan fuzzy time series.