

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai penerapan metode fuzzy Mamdani dalam prediksi cuaca di Tegal, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Variabel-variabel yang digunakan dalam prediksi cuaca terdiri dari suhu udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin. Ketiga variabel ini dipilih karena memiliki pengaruh signifikan terhadap kondisi cuaca harian dan umum digunakan dalam analisis meteorologi. Masing-masing variabel dikategorikan ke dalam tiga nilai linguistik, sehingga menghasilkan 27 kombinasi aturan fuzzy berbentuk *IF-THEN*. Aturan-aturan ini membentuk dasar dalam proses inferensi untuk menentukan output cuaca, yaitu cerah, berawan, hujan ringan, dan hujan lebat. Dengan demikian, rumusan masalah pertama mengenai penentuan variabel yang memengaruhi prediksi cuaca telah terjawab melalui pemodelan fuzzy yang sesuai dengan karakteristik data cuaca harian.
2. Tingkat akurasi sistem prediksi cuaca menggunakan metode fuzzy Mamdani terbukti cukup tinggi dan dapat diterima. Hasil evaluasi menunjukkan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 0,29 dan *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 1,08, yang menandakan bahwa selisih antara hasil prediksi dengan data aktual sangat kecil. Ini menunjukkan bahwa model fuzzy Mamdani mampu menghasilkan output yang mendekati kondisi cuaca sebenarnya. Selain itu, proses defuzzifikasi melalui metode centroid berhasil mengubah output fuzzy menjadi nilai numerik ( $z$ ) yang merepresentasikan kondisi cuaca secara lebih terukur. Oleh karena itu, rumusan masalah kedua mengenai tingkat keakuratan sistem telah dijawab dengan hasil yang memuaskan.

#### **5.2 Saran**

Untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, terdapat beberapa saran yang dapat di pertimbangkan dalam penelitian selanjutnya:

1. Menambahkan variabel cuaca lain yang relevan seperti tekanan udara, curah hujan, atau radiasi matahari untuk meningkatkan kualitas prediksi. Semakin lengkap input yang digunakan, semakin besar kemungkinan model dapat menangkap kondisi atmosfer secara lebih akurat dan mendalam.
2. Melakukan perbandingan metode fuzzy Mamdani dengan pendekatan lain, seperti fuzzy Sugeno, ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*), atau algoritma *machine learning* seperti *decision tree* dan *random forest*. Perbandingan ini penting untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan masing-masing metode serta memilih pendekatan terbaik untuk prediksi cuaca berdasarkan karakteristik data yang digunakan.
3. Meningkatkan cakupan data dan jangka waktu pengamatan dengan menggunakan data cuaca yang lebih luas dan mencakup periode waktu yang lebih panjang, agar model dapat diuji dalam berbagai kondisi ekstrem maupun musiman. Selain itu, pengembangan aplikasi dalam bentuk antarmuka pengguna (GUI) juga disarankan agar hasil prediksi dapat diakses secara lebih praktis dan real-time oleh pengguna umum.
4. Menggabungkan metode Fuzzy Mamdani dengan pendekatan lain yang bersifat adaptif, seperti metode jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*) atau model deret waktu (seperti LSTM) untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam mengenali pola data historis dan memprediksi cuaca jangka panjang. Dalam kombinasi ini, Fuzzy Mamdani tetap berperan dalam menangani aspek linguistik dan logika berbasis aturan, sementara metode tambahan bertugas menganalisis data yang lebih kompleks dan dinamis. Penggabungan tersebut diharapkan menghasilkan sistem prediksi yang tidak hanya akurat dan responsif terhadap perubahan data, tetapi juga tetap mudah dipahami dan dijelaskan secara interpretatif.