

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisis, perancangan, dan implementasi serta hasil pengujian dari metode interpolasi dan *deep learning* menggunakan arsitektur *Long Short Term Memory* (LSTM) untuk prediksi curah hujan di Kota Jambi, penelitian ini menunjukkan bahwa hasil prediksi yang diperoleh memiliki tingkat akurasi yang baik. Berikut adalah kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan:

1. Tiga metode interpolasi diuji dalam menangani data curah hujan yang hilang, yaitu interpolasi linear, kuadrat, dan spline kuadratik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa interpolasi linear memberikan performa terbaik dengan nilai RMSE test sebesar 13.1388, lebih rendah dari metode lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa interpolasi linear mampu mengisi data hilang secara sederhana namun efektif, tanpa menambahkan *noise* yang tidak perlu ke dalam data.
2. Model LSTM yang dikembangkan dalam penelitian ini mampu memprediksi curah hujan di Kota Jambi berdasarkan data historis dari BMKG. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, *preprocessing*, Pembuatan Model, pengujian model, denormalisasi, dan evaluasi menggunakan RMSE.
3. Model LSTM diujicobakan dengan berbagai kombinasi jumlah *neuron*, *epoch*, *batch size*, dan *optimizer*. Konfigurasi terbaik ditemukan pada 50 *neuron*, 75 *epoch*, *batch size* 32, dan *optimizer* RMSprop. Konfigurasi ini menghasilkan nilai Train RMSE sebesar 13.0661 dan Test RMSE sebesar 13.1388, yang tergolong dalam kategori “baik” berdasarkan klasifikasi RMSE. Alasan pemilihan ini adalah karena kombinasi tersebut mampu mencapai keseimbangan antara bias dan varians. Jumlah *neuron* yang tidak terlalu besar menghindari *overfitting*, sedangkan 75 *epoch* memberikan cukup waktu bagi model untuk belajar pola historis tanpa *overtraining*. *Optimizer* RMSprop dipilih karena secara konsisten menghasilkan nilai *error* yang paling rendah dibanding Adam dan SGD. RMSprop secara adaptif menyesuaikan learning rate terhadap parameter, yang sangat berguna pada data time series dengan fluktuasi tinggi seperti curah hujan
4. Model prediktif yang dikembangkan berhasil diintegrasikan ke dalam GUI berbasis Streamlit, yang dapat menampilkan data aktual, memisahkan data *training* dan *testing*, menampilkan hasil evaluasi

tiga *optimizer*, serta memprediksi curah hujan 14 hari ke depan. Ini menunjukkan bahwa hasil penelitian tidak hanya berhenti pada pembangunan model, tetapi juga dikembangkan menjadi prototipe sistem informasi yang aplikatif dan mendukung pengambilan keputusan.

5.2 Saran

Penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti lain di masa yang akan datang. Beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Menerapkan metode *tuning hyperparameter* otomatis.

Penelitian ini melakukan *tuning* secara manual. Peneliti selanjutnya dapat menerapkan metode optimasi seperti GridSearchCV atau Bayesian Optimization untuk memperoleh konfigurasi LSTM yang lebih optimal secara sistematis.

2. Mengintegrasikan lebih banyak variabel cuaca (*multivariate model*).

Model saat ini hanya menggunakan satu fitur: curah hujan. Peneliti selanjutnya dapat menambahkan fitur eksternal seperti suhu, kelembaban, atau tekanan udara untuk melihat pengaruhnya terhadap akurasi model.

3. Mengembangkan GUI menjadi sistem prediksi berbasis web atau mobile.

GUI pada penelitian ini masih berjalan secara lokal. Peneliti selanjutnya disarankan untuk membangun versi web atau aplikasi *mobile* agar sistem prediksi dapat digunakan oleh BPBD, petani, atau masyarakat umum secara langsung.