

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan yaitu:

1. Berdasarkan hasil penelitian, algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) terbukti efektif dalam memprediksi tinggi gelombang laut signifikan (H_s) menggunakan data deret waktu per jam dari buoy di Laut Andaman. Model dengan 64 hingga 128 unit LSTM dan satu lapisan *dense* mampu mengenali pola temporal secara akurat, baik jangka pendek maupun panjang. Hasil prediksi menunjukkan kurva yang mengikuti tren data aktual, termasuk saat terjadi puncak dan minimum gelombang. Dengan demikian, LSTM dapat diandalkan untuk memodelkan dinamika gelombang laut dan mendukung sistem peringatan dini.
2. Pengujian terhadap berbagai parameter menunjukkan bahwa performa model LSTM sangat dipengaruhi oleh konfigurasi yang digunakan. Kombinasi parameter terbaik diperoleh pada time step 168, unit LSTM 64, dropout 0,2, dan batch size 32, yang menghasilkan nilai R^2 yaitu metrik evaluasi utama dalam penelitian ini sebesar 0,9410 dan MAPE sebesar 8,16%. Parameter tersebut memungkinkan model menangkap pola temporal secara optimal tanpa mengalami *overfitting*. Dengan demikian, pemilihan parameter yang tepat sangat penting untuk meningkatkan akurasi dan stabilitas prediksi tinggi gelombang laut.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa hal sebagai bahan pertimbangan untuk dilakukan perkembangan metode yaitu:

1. Untuk meningkatkan performa model prediksi tinggi gelombang laut menggunakan LSTM, disarankan menambahkan variabel input lain seperti tekanan udara, kedalaman laut, dan suhu permukaan laut. Peningkatan arsitektur model agar *robust* terhadap komponen angin, ini dapat memperkaya konteks data dan meningkatkan akurasi prediksi. Selain itu, penerapan model dalam sistem otomatis berbasis Python dapat mendukung operasional peringatan dini secara *real-time*.
2. Pemilihan parameter LSTM yang optimal sangat penting dalam menghasilkan prediksi yang akurat dan stabil. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan eksplorasi parameter lebih lanjut menggunakan metode optimasi seperti grid search atau Bayesian optimization. Evaluasi model juga sebaiknya tetap menggunakan metrik MAE, RMSE, MAPE, dan R^2 agar hasil dapat dibandingkan secara objektif.