

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja algoritma ARIMA, SARIMA, dan LSTM dalam meramalkan konsentrasi CO₂ atmosfer menggunakan dua skenario data yang berbeda: data lengkap (18.502 baris) dan data terbatas (379 baris). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada skenario data lengkap, LSTM secara signifikan mengungguli ARIMA dan SARIMA dalam hal akurasi (MSE, RMSE, MAE, MAPE). Kemampuan LSTM dalam menangkap pola non-linear dan kompleksitas data jangka panjang memberikan prediksi yang lebih akurat dan stabil. Pada skenario data terbatas, SARIMA menunjukkan kinerja terbaik, mengungguli ARIMA dan LSTM karena kemampuannya beradaptasi dengan data yang lebih sedikit dan menangkap pola musiman jangka pendek dengan lebih baik. ARIMA, terutama Auto-ARIMA, menunjukkan kinerja yang kurang memuaskan di kedua skenario, terutama dalam menangkap pola musiman dan tren jangka panjang. Faktor-faktor seperti ukuran dan kompleksitas data, pola musiman, stasioneritas data, dan pemilihan parameter model sangat mempengaruhi ketepatan hasil peramalan. Hasil peramalan konsentrasi CO₂ di awal tahun 2025 menunjukkan tren peningkatan yang perlu diwaspadai, meskipun sedikit lebih rendah dari puncak emisi pada Mei 2024. Hal ini menekankan pentingnya upaya mitigasi perubahan iklim yang berkelanjutan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya dan implementasi praktis. Pengembangan model hybrid dengan mengombinasikan kekuatan LSTM dalam menangkap pola kompleks dan SARIMA dalam menangani data musiman terbatas dapat menghasilkan model hybrid yang lebih robust dan akurat. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan faktor-faktor eksternal seperti perubahan kebijakan, peristiwa alam (El Niño, La Niña), dan faktor sosio-ekonomi yang dapat mempengaruhi

konsentrasi CO₂. Memasukkan data dari variabel lain yang mempengaruhi kadar CO₂, seperti suhu, kelembaban, dan aktivitas industri, dapat meningkatkan akurasi peramalan. Hasil peramalan dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam merancang kebijakan mitigasi emisi yang lebih efektif dan terukur. Selain itu, meningkatkan kesadaran publik tentang pentingnya pengurangan emisi dan dampak perubahan iklim melalui edukasi dan kampanye yang berkelanjutan sangatlah penting. Mendorong inovasi dalam teknologi pengurangan emisi, seperti Carbon Capture and Storage (CCS) dan pengembangan energi terbarukan, dapat membantu dalam mitigasi perubahan iklim. Pemantauan dan evaluasi berkelanjutan terhadap efektivitas kebijakan mitigasi dan tren emisi CO₂ juga diperlukan untuk memastikan pencapaian target pengurangan emisi jangka panjang. Dengan mempertimbangkan saran-saran ini, diharapkan upaya mitigasi perubahan iklim dapat lebih efektif dan terarah, sehingga dapat mengurangi dampak negatif dari peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer.

