

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Penelitian ini menganalisis performa prediksi harga saham sektor infrastruktur menggunakan empat pendekatan algoritma yang berbeda: Long Short-Term Memory (LSTM), Convolutional Neural Network (CNN), *ensemble* XGBoost, dan algoritma hibrida CNN-LSTM. Pada pengujian model tunggal LSTM dan CNN, ditemukan bahwa LSTM memiliki performa yang lebih baik daripada model tunggal CNN pada keempat data saham. Hal ini disebabkan oleh kemampuan LSTM yang baik dalam menangani ketergantungan temporal kompleks dan menangkap pola jangka panjang [113]

Pada penelitian ini, penggunaan *hyperparameter tuning Grid Search* berhasil meningkatkan performa setiap model tunggal secara signifikan. Pencarian kombinasi parameter yang optimal dengan *Grid Search* membantu meningkatkan performa prediksi pada semua model yang dievaluasi. Penerapan algoritma *ensemble* XGBoost juga dapat mengoptimasi performa kedua model tunggal, hanya saja tidak signifikan. Penggunaan metode hibrida CNN-LSTM pun ditemukan dapat memberikan performa yang lebih baik daripada menggunakan algoritma tunggal CNN, LSTM, maupun model *ensemble* XGBoost. Meskipun demikian, ditemukan bahwa *ensemble* XGBoost khususnya LSTM+XGBoost memiliki performa yang lebih baik daripada CNN-LSTM dalam memprediksi harga saham dengan pola pergerakan saham yang kurang variatif.

Perbandingan antara hasil performa prediksi secara keseluruhan menemukan bahwa model hibrida CNN-LSTM menghasilkan performa terbaik baik di tiga dari empat data saham berdasarkan RMSE, MSE, MAE, dan MAPE. Performa terbaik selanjutnya secara berurutan diikuti oleh LSTM+XGBoost, model tunggal LSTM, CNN+XGBoost, dan performa paling rendah dihasilkan oleh model tunggal CNN. Model prediksi dengan *ensemble* XGBoost ditemukan memberikan peningkatan performa pada model tunggal. Adapun pendekatan

hibrida ini menggabungkan keunggulan masing-masing algoritma, memungkinkan untuk pemodelan yang lebih baik terhadap pola temporal dan spasial dalam data harga saham. Hal ini menegaskan bahwa model hibrida CNN-LSTM dengan menggunakan kombinasi parameter hasil *Grid Search* dari kedua model tunggal dapat mengoptimasi performa kedua model tunggal tersebut dalam memprediksi harga saham. Meskipun demikian, perbandingan ini juga menunjukkan bahwa hasil dapat bervariasi tergantung pada saham yang dievaluasi, menunjukkan pentingnya penyesuaian model terhadap karakteristik dari setiap saham.

5.2 Saran

Hasil penelitian ini diperoleh berdasarkan hasil performa algoritma CNN, LSTM, *ensemble* XGBoost, dan hibrida CNN-LSTM dalam memprediksi harga saham sektor infrastruktur di Indonesia. Fokus penelitian ini adalah mengembangkan model *ensemble* dan model hibrida untuk optimalisasi performa kedua model tunggal. Namun, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengembangkan model prediksi harga saham yang lebih baik dan akurat. Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa poin yang dapat diberikan sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya atau penelitian dengan topik serupa. Masukan atau saran yang dapat dilakukan dituliskan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan CNN, LSTM, *ensemble* XGBoost, dan hibrida CNN-LSTM. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan algoritma lain seperti variasi jenis LSTM seperti Vanilla LSTM, *Stacked* LSTM, atau *Bidirectional* LSTM untuk eksplorasi kompleksitas dan variasi dalam data. Selain LSTM, penelitian selanjutnya dapat menggunakan algoritma *neural networks* lain seperti *Recurrent Neural Network* (RNN) atau *Gated Recurrent Unit* (GRU) untuk eksplorasi lebih lanjut terhadap aspek-aspek yang tidak tercakup oleh penelitian ini. Penelitian selanjutnya juga dapat menggunakan algoritma *ensemble* lain seperti *Light Gradient Boosting Machine* (LGBM), *CatBoost*, maupun *AdaBoost* untuk mengurangi tingkat *overfitting* dan *underfitting* serta menghasilkan prediksi yang lebih baik.

2. Penelitian ini menggunakan *Grid Search* sebagai metode *hyperparameter tuning* dan memiliki keterbatasan ruang pencarian parameter akibat prosesnya yang sangat memakan waktu. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode alternatif lain seperti *Hyperband* atau *Optuna*. Kedua metode ini menawarkan pendekatan yang cerdas dan adaptif dalam mencari konfigurasi parameter terbaik, memungkinkan penemuan solusi optimal dalam waktu yang lebih singkat.
3. Penelitian ini menggunakan satu variabel, yaitu *Close*, sebagai target prediksi. Penelitian selanjutnya dapat memperluas target prediksi dengan memasukkan variabel lainnya seperti *High*, *Low*, *Adj. Close*, maupun *Volume*. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat mengintegrasikan analisis sentimen dalam model prediksi harga saham untuk memberikan wawasan tambahan tentang persepsi pasar terhadap saham tertentu, yang dapat mempengaruhi perilaku harga saham di masa depan.

