

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alur kerja *XGBoost-APSO* dimulai dengan pembuatan fitur *lag*, penanganan missing value, dan pembagian data menjadi latih dan uji. Selanjutnya, ditentukan range *Hyperparameter XGBoost* dan fungsi objektif melalui nilai *RMSE* untuk evaluasi performa. *APSO* kemudian menginisialisasi partikel, masing-masing merepresentasikan kombinasi *Hyperparameter* seperti *n_estimators*, *learning_rate*, dan *max_depth*. Tiap partikel dievaluasi berdasarkan nilai *MAPE*, lalu diperbarui secara iteratif menggunakan *pbest*, *gbest*, dan parameter adaptif (ω , $c1$, $c2$). Setelah konvergensi atau batas iterasi tercapai, diperoleh kombinasi *Hyperparameter* terbaik. *Hyperparameter* ini digunakan untuk membangun model *XGBoost*, termasuk proses perhitungan gradien, hessian, bobot daun, dan prediksi akhir melalui struktur pohon keputusan.
2. Model ini menunjukkan performa sangat baik pada data saham dengan volatilitas tinggi, dengan *MAPE* di bawah 10% pada pelatihan dan pengujian, serta lebih unggul dibanding *XGBoost* standar dan *XGBoost-PSO* dalam mengurangi *overfitting* dan menjaga konsistensi prediksi pada saham JAWA.JK dan NICK.JK.
3. Model *XGBOOST-APSO* mampu menghasilkan prediksi harga penutupan saham secara realistis untuk jangka waktu tujuh hari mendatang. Prediksi tersebut mencerminkan pola historis dan karakteristik volatilitas saham dengan cukup akurat, memberikan gambaran yang dapat dijadikan dasar bagi pengambilan keputusan investasi. Proses prediksi dilakukan setelah model dilatih dengan data historis, dan hasil prediksi diuji validitasnya melalui performa evaluasi matriks *MAPE*.
4. GUI berbasis Streamlit dirancang untuk menampilkan hasil prediksi dan visualisasi pergerakan saham secara interaktif, memudahkan pengguna

dalam mengakses data, grafik, hasil prediksi, dan metrik evaluasi untuk pengambilan keputusan yang cepat dan berbasis data.

5.2 Saran

Penelitian ini telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam memprediksi harga saham dengan volatilitas tinggi melalui penerapan metode *Extreme Gradient Boosting (XGBoost)* yang dioptimalkan menggunakan *Adaptive Particle Swarm Optimization (APSO)*. Meskipun begitu, masih terdapat ruang untuk pengembangan yang lebih lanjut. Salah satu arah pengembangan yang direkomendasikan adalah dengan memperluas cakupan variabel input. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan untuk menambahkan indikator-indikator teknikal maupun fundamental, seperti moving average, *RSI*, *MACD*, volume akumulasi, sentimen pasar, serta data ekonomi makro yang berpengaruh terhadap pergerakan harga saham. Penambahan variabel ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif kepada model, sehingga menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan representatif terhadap dinamika pasar yang kompleks.

Selain pengayaan variabel, pengujian model pada saham dari berbagai sektor industri dan dengan karakteristik volatilitas yang berbeda juga sangat disarankan. Hal ini penting untuk mengevaluasi kemampuan generalisasi dari model *XGBoost-APSO* terhadap beragam kondisi pasar dan jenis saham. Penelitian selanjutnya juga dapat mengeksplorasi metode optimasi alternatif, seperti Genetic Algorithm (GA), Differential Evolution (DE), atau Bayesian Optimization, guna membandingkan kinerja dan konsistensi model terhadap pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini. Terakhir, mengingat potensi implementatif yang tinggi, pengembangan dalam bentuk aplikasi interaktif berbasis web atau mobile menjadi langkah penting agar hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan secara langsung oleh investor maupun pelaku pasar sebagai alat bantu pengambilan keputusan investasi yang berbasis data dan *machine learning*.