

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa model *Hybrid* LSTM-SVM yang dibangun mampu memberikan hasil prediksi harga saham Intel dengan performa yang sangat baik. Penggabungan prediksi numerik dari LSTM dengan kemampuan klasifikasi dari SVM menjadikan hasil akhir lebih akurat dan stabil. Konfigurasi terbaik secara keseluruhan diperoleh pada rasio penggabungan 90% LSTM dan 10% SVM, yang menghasilkan nilai MAE sebesar 0.89, RMSE sebesar 1.37, MAPE sebesar 2.15%, dan R^2 sebesar 0.9813. Namun demikian, dalam pengujian lanjutan terhadap prediksi beberapa hari ke depan, ditemukan bahwa rasio lain seperti 60:40 juga menunjukkan performa prediktif yang kompetitif pada hari tertentu. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas rasio penggabungan dapat bersifat kontekstual tergantung pada dinamika data yang sedang diprediksi.

Secara individual, LSTM terbukti andal dalam mengenali pola historis harga saham Intel. Selama pelatihan model, nilai *training loss* konsisten berada di kisaran 0.0003–0.0015, dan *validation loss* tidak menunjukkan fluktuasi ekstrim yang menandakan kestabilan proses pelatihan. Visualisasi *learning curve* menunjukkan tidak adanya *overfitting* yang berarti, dan hasil prediksi akhir dari LSTM pada data uji menghasilkan nilai R^2 sebesar 0.9571 sebelum dikombinasikan dengan SVM. Hal ini membuktikan bahwa LSTM memiliki kemampuan kuat dalam mempelajari pola jangka panjang dan menjadi fondasi utama dalam sistem *Hybrid* yang dibangun.

Sementara itu, peran SVM dalam model *Hybrid* membantu memperbaiki hasil akhir dari LSTM dengan memperhalus *output* numerik melalui proses klasifikasi regresi non-linear. Dalam uji coba awal, SVM yang dilatih dengan fitur keluaran LSTM menghasilkan prediksi dengan nilai RMSE sebesar 2.91 dan R^2 sebesar 0.8735 secara mandiri, yang menunjukkan performa cukup baik, meskipun belum seoptimal LSTM. Namun, ketika digabungkan secara proporsional, SVM mampu menstabilkan hasil akhir dan mengurangi *error* secara keseluruhan. Hal ini

menunjukkan bahwa meskipun bukan algoritma *time series*, SVM memiliki peran penting dalam menghasilkan prediksi yang lebih terstruktur saat dikombinasikan dengan LSTM.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi antara LSTM dan SVM merupakan pendekatan yang menjanjikan dalam prediksi harga saham berbasis data historis. Strategi penggabungan model tidak hanya meningkatkan akurasi secara umum, tetapi juga memberikan solusi terhadap keterbatasan masing-masing metode secara individual. Temuan utama dari penelitian ini adalah bahwa penggabungan hasil prediksi dengan rasio 90:10 antara LSTM dan SVM memberikan performa terbaik, serta membuktikan bahwa pendekatan *Hybrid* mampu melampaui model tunggal dalam konteks data *time series* yang bersifat non-linier dan dinamis.

5.2 Saran

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan model *Hybrid* LSTM-SVM dalam memprediksi harga penutupan saham Intel dengan hasil yang cukup baik. Tetapi, selama proses pelaksanaan penelitian ini, masih terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Oleh karena itu, beberapa saran diberikan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya agar dapat menyempurnakan pendekatan dan memperluas cakupan pengujian model prediktif yang dikembangkan.

1. Penelitian ini hanya menggunakan satu emiten saham, yaitu Intel, serta hanya melibatkan satu jenis variabel input yaitu harga penutupan harian. Hal ini membatasi generalisasi hasil prediksi terhadap saham lain maupun kondisi pasar yang lebih luas. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan emiten saham dari berbagai sektor serta menambahkan variabel-variabel teknikal maupun fundamental lainnya, seperti *moving average*, volume perdagangan, RSI, dan indikator ekonomi makro agar model dapat menangkap lebih banyak informasi relevan dan menghasilkan prediksi yang lebih akurat serta general.

2. Model dalam penelitian ini belum mempertimbangkan faktor eksternal seperti berita pasar, sentimen publik, maupun kebijakan pemerintah yang dapat memberikan pengaruh besar terhadap volatilitas harga saham. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan model yang mengintegrasikan data berbasis teks seperti berita atau media sosial menggunakan pendekatan NLP (*Natural Language Processing*) sehingga mampu menangkap perubahan ekspektasi pasar secara *real-time*.
3. Model *Hybrid LSTM-SVM* yang digunakan masih mengandalkan penetapan rasio kontribusi kedua algoritma secara manual. Untuk meningkatkan akurasi dan fleksibilitas, disarankan untuk menerapkan teknik pembobotan dinamis atau pendekatan *ensemble learning* yang memungkinkan pembelajaran adaptif terhadap proporsi kombinasi model berdasarkan performa aktual. Selain itu, model yang dibangun masih terbatas pada simulasi lingkungan eksperimental. Penelitian selanjutnya sebaiknya mengembangkan sistem prediksi berbasis *real-time* yang terintegrasi ke dalam dashboard analitik atau aplikasi rekomendasi investasi berbasis *web*, sehingga manfaat dari model ini bisa diterapkan secara langsung dalam praktik pengambilan keputusan oleh investor.

