

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian prediksi harga saham lima bank BUMN (BMRI, BBRI, BBNI, BBTN, dan BRIS) menggunakan metode *Gaussian Process Regression* (GPR) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM), dapat disimpulkan bahwa GPR dengan *kernel Matern* secara konsisten memberikan performa terbaik pada empat saham utama, yaitu BMRI, BBRI, BBNI, dan BBTN. Pada *validation set*, GPR-Matern mencatat nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 72,43 untuk BBRI, 86,25 untuk BMRI, 68,30 untuk BBNI, dan 16,29 untuk BBTN, dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) masing-masing sebesar 1,09% untuk BBRI, 1,09% untuk BMRI, 1,00% untuk BBNI, dan 0,98% untuk BBTN. Untuk BRIS, *kernel Linear* pada GPR menjadi yang paling optimal dengan RMSE 35,49 dan MAPE 1,47%. Model LSTM, khususnya konfigurasi LSTM_100, menunjukkan performa terbaik di antara varian LSTM lainnya, namun tetap berada di bawah GPR dalam hal akurasi, dengan MAPE pada *validation set* sebesar 2,54% untuk BRIS, 1,68% untuk BBTN, 1,41% untuk BBNI, 2,88% untuk BBRI, dan 3,35% untuk BMRI.

Evaluasi *out-of-sample* untuk periode 30 hari menunjukkan bahwa GPR-Matern tetap mempertahankan tingkat akurasi yang baik dengan MAPE sebesar 3,15% untuk BMRI, 4,83% untuk BBRI, 5,23% untuk BBNI, 3,25% untuk BBTN, dan 2,80% untuk BRIS. Sebaliknya, model LSTM mengalami penurunan performa yang signifikan pada prediksi jangka panjang, terutama pada BMRI dan BRIS, dengan MAPE masing-masing mencapai 12,96% dan 20,83%. Hasil ini menegaskan bahwa GPR, khususnya dengan *kernel Matern* dan *Linear*, lebih unggul dalam memodelkan pola non-linear dan ketidakpastian pada data harga saham bank BUMN, serta lebih stabil dalam menghadapi data baru yang belum pernah dilihat model. Periode data historis optimal untuk prediksi adalah lima tahun (2020–2024), di mana GPR-Matern pada BMRI mencapai MAPE terendah sebesar 1,27%. Penggunaan data historis kurang dari satu tahun menghasilkan MAPE di atas 2%, sedangkan data lebih dari lima tahun tidak memberikan

peningkatan akurasi yang signifikan, bahkan cenderung menurunkan performa model karena relevansi data lama yang berkurang.

Analisis karakteristik masing-masing saham mengungkapkan bahwa BBTN memiliki prediktabilitas tertinggi dengan RMSE terendah sebesar 16,29, sedangkan BMRI menunjukkan kompleksitas tertinggi dengan RMSE sebesar 86,25. BBNI dan BBRI menampilkan performa yang seimbang, sementara BRIS menunjukkan karakteristik unik dengan *kernel Linear* sebagai solusi optimal, dikarenakan pola pergerakan harga saham yang lebih linear. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa pendekatan probabilistik non-parametrik seperti GPR lebih efektif dibandingkan LSTM untuk prediksi harga saham bank BUMN pada dataset dengan jumlah data dan karakteristik seperti penelitian ini. Temuan ini juga menjadi dasar rekomendasi penggunaan GPR-*Matern* untuk empat saham bank BUMN utama dan GPR-*Linear* untuk BRIS, serta menegaskan pentingnya pemilihan periode data historis yang tepat untuk memaksimalkan akurasi prediksi.

5.2. Saran

Berdasarkan temuan dan keterbatasan yang teridentifikasi dalam penelitian ini, beberapa saran pengembangan dapat direkomendasikan untuk penelitian masa depan guna meningkatkan akurasi dan aplikabilitas praktis dari model prediksi harga saham bank BUMN.

Pertama, pengembangan model hibrida yang menggabungkan kekuatan GPR dan LSTM dapat meningkatkan kemampuan model dalam menangkap tren jangka pendek dan panjang, menggunakan teknik *ensemble* seperti *weighted averaging* atau *stacking*. Selain itu, integrasi fitur makroekonomi dan analisis sentimen dapat memperkaya model dengan variabel-variabel ekonomi seperti suku bunga, inflasi, nilai tukar, serta analisis sentimen dari berita dan media sosial, yang akan meningkatkan kekuatan prediktif. Untuk lebih meningkatkan performa model, optimasi hyperparameter menggunakan teknik seperti Bayesian *Optimization* atau AutoML dapat diterapkan untuk memilih kernel GPR yang optimal, serta mendesain arsitektur dan parameter pelatihan LSTM. Penelitian juga dapat diperluas ke analisis lintas sektor, seperti sektor pertambangan,

telekomunikasi, atau *cryptocurrency*, untuk mengevaluasi apakah kekuatan model tetap konsisten di berbagai pasar.

Selain itu, pengembangan sistem prediksi real-time dengan menggunakan *incremental learning* dan teknologi data *streaming* seperti *Apache Kafka* dapat memungkinkan pembaruan model secara dinamis dengan data baru. Untuk meningkatkan interpretabilitas dan penjelasan, teknik seperti LIME dan SHAP dapat digunakan untuk menjelaskan prediksi model dan memberikan wawasan lebih bagi pengguna. Penelitian juga dapat mengeksplorasi dampak perubahan regulasi dan peristiwa pasar, seperti *stock splits* atau *merger*, terhadap akurasi model.

Terakhir, kolaborasi dengan industri keuangan akan memperkaya penelitian dengan data eksklusif dan validasi model di dunia nyata, serta pengembangan metrik kinerja berbasis risiko untuk strategi perdagangan. Dengan mengimplementasikan saran-saran ini, diharapkan penelitian masa depan dapat menghasilkan sistem prediksi harga saham yang tidak hanya akurat secara akademis, tetapi juga praktis dan bermanfaat bagi investor dan pemangku kepentingan di pasar modal.

Halaman ini sengaja dikosongkan