

ABSTRAK

Pertumbuhan investor di pasar saham dan surat berharga meningkat pesat dari tahun ke tahun. Tercatat terdapat peningkatan sebanyak 3,52 % investor dari jumlah SID pada bulan Desember 2025 dibandingkan jumlah SID pada bulan November 2025 yang menunjukkan adanya antusiasme yang kuat terhadap investasi di pasar modal terkhusus pada instrumen keuangan saham dan surat berharga lainnya. Di lain sisi saham-saham syariah menunjukkan pertumbuhan yang positif dari tahun ke tahun dengan pertumbuhan sebesar 12,67 %. Mayoritas literatur sebelumnya mencetuskan penggunaan model ensemble deep learning yang kompleks untuk mendapatkan tingkat akurasi yang tinggi namun metode tersebut dinilai tidak efisien dikarenakan membutuhkan sumber daya dan biaya komputasi yang cenderung tinggi. Model *Hierarchical Decomposition-based Forecasting* (HDF) memanfaatkan metode pemrosesan sinyal seperti CEEMDAN dan VMD yang diintegrasikan dengan model *Gated Recurrent Unit* (GRU) dan algoritma K-means memiliki akurasi yang lebih tinggi dan efisien dibandingkan dengan model baseline ataupun model ensemble yang kompleks namun masih belum banyak yang menerapkan metode ini. Maka dari itu, penelitian ini berfokus untuk menerapkan model HDF serta menunjukkan seberapa optimal penggunaan metode CEEMDAN, VMD, K-means, dan GRU dalam meningkatkan akurasi prediksi pada harga saham syariah. Hasil penelitian membuktikan bahwa model HDF memiliki efektivitas yang tinggi dengan unggul pada 8 dari 10 saham syariah yang diuji coba. Penerapan pemrosesan sinyal terbukti meningkatkan performa prediksi secara signifikan dengan capaian rata-rata MAE sebesar 740.34, RMSE sebesar 917.85, MAPE sebesar 17.27%, dan R-squared sebesar -2.5505. Performa ini melampaui model baseline seperti GRU (MAE: 908.97; RMSE: 1239.08; MAPE: 15.08%; R-squared: 0.4208) dan model LSTM (MAE: 1382.90; RMSE: 1734.49; MAPE: 20.09%; R-squared: -0.0984). Meski demikian, penelitian ini menemukan bahwa konvergensi optimal ketiga model dipengaruhi oleh jumlah baris data historis, karakteristik pola tren harga saham emiten, serta proporsi pembagian data latih dan uji.

Kata Kunci : *Deep Learning, CEEMDAN, VMD, Saham syariah, K-Means*

ABSTRACT

Growth of investors in the stock market and securities continues to increase rapidly year by year. A 3.52% increase in investors based on the number of SIDs was recorded in December 2025 compared to November 2025, demonstrating strong enthusiasm for investing in the capital market, particularly in stocks and other financial instruments. On the other hand, Islamic stocks have shown positive growth year over year, with an increase of 12.67%. Most prior literature suggests the use of complex ensemble deep learning models to achieve high accuracy; however, these methods are considered inefficient due to their high computational resource and cost requirements. The Hierarchical Decomposition-based Forecasting (HDF) model utilizes signal processing methods such as CEEMDAN and VMD integrated with the Gated Recurrent Unit (GRU) model and K-means algorithm, offering higher accuracy and efficiency compared to baseline or complex ensemble models, yet its application remains limited. Therefore, this study focuses on applying the HDF model and demonstrating the extent to which CEEMDAN, VMD, K-means, and GRU can optimize and improve prediction accuracy for Islamic stock prices. The experimental results prove that the HDF model exhibits high effectiveness, outperforming the baselines on 8 out of 10 evaluated Islamic stocks. The application of signal processing significantly improves prediction performance, achieving an average MAE of 740.34, RMSE of 917.85, MAPE of 17.27%, and R-squared of -2.5505. This performance substantially surpasses the baseline GRU model (MAE: 908.97; RMSE: 1239.08; MAPE: 15.08%; R-squared: 0.4208) and the LSTM model (MAE: 1382.90; RMSE: 1734.49; MAPE: 20.09%; R-squared: -0.0984). Nevertheless, this study finds that optimal convergence across all three models is influenced by the volume of historical data, the characteristics of the stock price trend patterns, and the train-test data split ratio.

Keywords : *Deep Learning, CEEMDAN, VMD, Shariah Stocks, K-Means*