

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, disajikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian mengenai perbandingan kinerja model LSTM dalam memprediksi pergerakan IHSG. Kesimpulan ini menjawab rumusan masalah yang telah diajukan pada awal penelitian dengan merangkum temuan utama dari analisis data yang telah dilakukan. Selain itu, bab ini juga mengulas implikasi dari hasil penelitian, keterbatasan yang ada, dan memberikan rekomendasi untuk penelitian atau pengembangan model lebih lanjut.

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan berikut merangkum temuan utama penelitian dan memberikan jawaban terhadap rumusan masalah yang telah diajukan di awal penelitian:

- 1.) Model Prediksi *Univariate* Menggunakan LSTM: Model ini menggunakan data historis IHSG sebagai input tunggal, dengan hasil evaluasi MAPE 1.28, RMSE 101.76, dan MAE 86.60. Meskipun dapat memprediksi pergerakan IHSG, hasilnya kurang optimal dibandingkan model *Multivariate*.
- 2.) Model Prediksi *Multivariate All Feature* Menggunakan LSTM: Model ini mempertimbangkan berbagai faktor eksternal seperti harga emas, minyak, dan nilai tukar. Hasil evaluasi menunjukkan MAPE 0.76, RMSE 66.72, dan MAE 51.58, yang menjadikannya model terbaik di antara ketiganya.
- 3.) Model Prediksi *Multivariate Selected Feature* Menggunakan LSTM dengan *Feature Selection*: Menggunakan *feature selection* dengan *Random Forest*, model ini menunjukkan MAPE 1.07, RMSE 94.32,

dan MAE 72.35, namun kinerjanya masih di bawah *Multivariate All Feature*.

- 4.) Perbandingan Hasil Error dari Ketiga Model: Model *Multivariate All Feature* memiliki *error* terkecil dengan MAPE 0.76, RMSE 66.72, dan MAE 51.58, sementara *Multivariate Selected Feature* lebih baik daripada *Univariate*, tetapi tidak seakurat *Multivariate All Feature*.

6.2 Implikasi

Penelitian ini berkontribusi dalam memperkaya literatur mengenai penerapan LSTM untuk prediksi harga saham atau pergerakan indeks, khususnya melalui pelibatan variabel makroekonomi dan pasar global. Temuan ini menegaskan bahwa memasukkan faktor-faktor eksternal secara komprehensif dapat meningkatkan akurasi model prediksi *time series* di pasar finansial, melampaui pendekatan *Univariate* yang hanya mengandalkan data historis aset itu sendiri. Hasil ini sekaligus membuka peluang untuk eksplorasi lebih lanjut dalam pengembangan model prediksi yang lebih kompleks dengan penambahan variabel eksternal lainnya, demi mencapai akurasi dan relevansi yang lebih tinggi dalam menghadapi dinamika pasar yang terus berubah.

Secara praktis, temuan ini memiliki implikasi signifikan bagi analisis pasar saham dan sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan investasi. Model *Multivariate All Feature* yang dikembangkan terbukti mampu memberikan prediksi pergerakan IHSG yang lebih akurat, sehingga dapat dimanfaatkan oleh investor untuk merumuskan strategi investasi yang lebih baik dan mengelola risiko secara lebih terukur. Prediksi IHSG yang akurat juga dapat memberikan indikasi mengenai iklim investasi

di Indonesia secara umum. Meskipun IHSG tidak dapat dibeli secara langsung, pergerakannya mencerminkan sentimen pasar dan ekspektasi investor terhadap perekonomian Indonesia. Prediksi yang optimis dapat mengindikasikan iklim investasi yang positif, sementara prediksi yang pesimis dapat menjadi sinyal kewaspadaan bagi berbagai pihak di pasar modal.

6.3 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

- 1.) Menambah lebih banyak variabel eksternal, seperti indikator ekonomi makro lainnya (inflasi, suku bunga), guna meningkatkan akurasi prediksi model *Multivariate All Feature*.
- 2.) Untuk model *Multivariate Selected Feature*, disarankan untuk mencoba metode *feature selection* alternatif seperti *Shapley Additive exPlanations* (SHAP), atau metode *feature selection* lainnya yang cocok dengan LSTM untuk meningkatkan akurasi prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfan, A., & ETP, L. (2020). Perbandingan algoritma Long Short-Term Memory dengan SVR pada prediksi harga saham di Indonesia. PETIR, 13(1), 33–43. <https://doi.org/10.33322/petir.v13i1.858>
- Bareksa. (2024). Rebalancing MSCI Dorong Asing Nett Sell Rp1,46 T, IHSG Turun 2,5%. Diakses dari <https://www.bareksa.com/berita/pasar-modal/2015-11-01/rebalancing-msci-dorong-asing-nett-sell-rp146-t-ihsg-turun-25>
- Bates, J. M., & Granger, C. W. J. (1969). The combination of forecasts. Journal of the Operational Research Society, 20(4), 451–468. <https://doi.org/10.1057/jors.1969.92>
- Brigham, E. F., & Houston, J. F. (2021). Fundamentals of financial management (15th ed.). Cengage Learning.
- Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1970). Time series analysis: Forecasting and control. San Francisco: Holden-Day.
- Chabachib, H. M., & Witjaksono, A. A. (2011). Analisis pengaruh fundamental makro dan indeks harga global terhadap IHSG. Universitas Indonesia.
- Field, A. (2013). Discovering statistics using IBM SPSS statistics. Sage publications.
- Gao, T., Chai, Y., & Liu, Y. (2018). Applying long short-term memory neural networks for predicting stock closing price. Proceedings of the IEEE International Conference on Software Engineering and Service

Sciences, ICSESS, 575–578.
<https://doi.org/10.1109/ICSESS.2017.8342981>

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT Press.
- Graves, A. (2012). Supervised sequence labelling with recurrent neural networks. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24797-2>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). Basic Econometrics (5th ed.). McGraw-Hill.
- Gumilang, R. C. (2014). Pengaruh variabel makro ekonomi, harga emas dan harga minyak dunia terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (Studi pada Bursa Efek Indonesia periode 2009-2013). Skripsi, Fakultas Ilmu Administrasi, Universitas Brawijaya.
- Guyon, I., Weston, J., Barnhill, S., & Vapnik, V. (2002). Recursive Feature Elimination: A Study in Feature Selection for SVMs. Proceedings of the 14th International Conference on Neural Information Processing Systems, 882-888.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). Multivariate Data Analysis (7th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Hassan, M. K. (2019). Predicting stock market movements: A study of the Indonesian stock market. International Journal of Economics and Financial Issues, 9(1), 85-92. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3342385>

- Hiransha, M., Gopalakrishnan, E. A., Menon, V. K., & Soman, K. P. (2018). Stock price prediction using deep learning models. *Procedia Computer Science*, 132, 135-144. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.198>
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735-1780. <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>
- Hsu, C. W., Chang, C. C., & Lin, C. J. (2003). A practical guide to support vector classification. Department of Computer Science and Information Engineering, National Taiwan University.
- Idrees, S. M., Alam, M. A., & Agarwal, P. (2019). A Prediction Approach for Stock Market Volatility Based on Time Series Data. *IEEE Access*, 7, 17287–17298. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2895252>
- Invesnow. (2024). MSCI reduces Indonesia's weight in Emerging Markets Index: Impact on IHSG. Diakses dari <https://invesnow.id/artikel/msci-reduces-indonesias-weight>
- Krauss, C., Do, X. A., & Huck, N. (2017). Deep neural networks, gradient-boosted trees, random forests: Statistical arbitrage on the S&P 500. *FAU Discussion Papers in Economics*, 03/2016.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Madi, I. (2018). Forecasting stock market index using ARIMA and LSTM. *Journal of Financial Studies*, 12(4), 55-68. <https://doi.org/10.1080/21427844.2018.1456781>

- Makridakis, S., & Hibon, M. (1997). The accuracy of forecasting: An evaluation of 120 forecasting methods. *International Journal of Forecasting*, 5(4), 455–469. [https://doi.org/10.1016/0169-2070\(89\)90022-3](https://doi.org/10.1016/0169-2070(89)90022-3)
- Otoritas Jasa Keuangan. (2020). Panduan investasi pasar modal. OJK. <https://www.ojk.go.id>
- Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., ... & Duchesnay, É. (2011). Scikit-learn: Machine learning in Python. *Journal of Machine Learning Research*, 12, 2825–2830.
- Priyatno, A. M., & Widiyaningtyas, T. (2024). A systematic literature review: Recursive feature elimination algorithms. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer*, 9(2), 196–207. <https://doi.org/10.33480/jitk.v9i2.5015>
- Priyatno, A. M., Sudirman, W. F. R., Musridho, R. J., & Amalia, F. (2024). Seleksi fitur menggunakan fitur penting berbasis impurity pada recursive feature elimination untuk prediksi harga saham. Universitas Pahlawan.
- Putra, D. A., & Nurmatias. (2024). Analisis Indeks Harga Saham Global dan Inflasi Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). *IKRAITH-EKONOMIKA*, 7(1), 93–101. <https://doi.org/10.37817/ikraith-ekonomika.v7i1>
- Sari, W. K., Rini, D. P., Malik, R. F., & Azhar, I. B. S. (2020). Multilabel Text Classification in News Articles Using Long-Term Memory with Word2Vec. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi*

Informasi), 4(2), 276–285.
<https://doi.org/10.29207/RESTI.V4I2.1655>

Siarni-Namini, S., Tavakoli, N., & Siarni Namin, A. (2019). A Comparison of ARIMA and LSTM in Forecasting Time Series. *Proceedings - 17th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications, ICMLA 2018*, 1394–1401.
<https://doi.org/10.1109/ICMLA.2018.00227>

Sezer, M., Gudelek, M. I., & Ozbayoglu, A. M. (2020). Financial time series forecasting with deep learning: A systematic literature review: 2005–2019. *Applied Soft Computing*, 90, 106181.
<https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106181>

Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591–611.
<https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591>

Theil, H. (1966). *Applied economic forecasting*. Rand McNally.

Tukey, J. W. (1949). Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics*, 5(2), 99–114. <https://doi.org/10.2307/3001913>

Undang-Undang No. 8 Tahun 1995 tentang Pasar Modal. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1995 Nomor 64.

Wathani, M. N., Kusriani, K., & Kusnawi, K. (2023). Prediksi tren pergerakan harga saham PT Bank Central Asia Tbk, dengan menggunakan algoritma Long Short-Term Memory (LSTM). *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, 6(2), 1–8. <https://ejournal.hamzanwadi.ac.id/index.php/infotek/article/view/19824>

- W. Hastomo, A. Satyo, B. Karno, N. Kalbuana, E. Nisfiani -4, and L. Etp -, “Optimasi Deep Learning untuk Prediksi Saham di Masa Pandemi Covid-19,” JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika), vol. 7, no. 2, pp. 133–140, Aug. 2021, doi: 10.26418/JPV7I2.47411.
- Yusuf, A. (2021). Prediksi indeks harga saham gabungan (IHSG) menggunakan Long Short-Term Memory. Jurnal Epsilon, 15(2), 124-132.
- Zhao, T. (2025). Feature selection in machine learning: Recursive Feature Elimination vs. Permutation Feature Importance. Medium. Retrieved from <https://medium.com/@tzhaonj/feature-selection-in-machine-learning-recursive-feature-elimination-vs-235faddc1604>