

PREDIKSI TREN PERGERAKAN HARGA SAHAM PERBANKAN LQ45 DENGAN MENGGUNAKAN METODE LSTM PADA BURSA EFEK INDONESIA

Nicky¹⁾, Albert Suwandhi²⁾, Ferawaty³⁾

¹Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pelita Harapan

E-mail: ni80028.student.uph.edu¹⁾

²Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pelita Harapan

E-mail: albert.suwandhi@lecturer.uph.edu²⁾

³Ketua Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pelita Harapan

E-mail: ferawaty@mikroskil.ac.id³⁾

Abstract—In investing, no one can predict the trend of stock movement in the future. This problem makes many people afraid to invest because they want to avoid losses from the invested capital. There are various ways to predict stock movement trends in the form of candlestick analysis, and sentiment analysis and one of them is the use of Machine Learning (machine learning). In this study, machine learning using the Long Short Term Memory (LSTM) method was used to train and build a machine learning model in predicting the stock movement trend of 3 banking stocks, namely: Bank BCA, BRI, and Mandiri in the next 30 days which were processed using Python programming language. Data obtained from Yahoo! Finance from 03 January 2011 to 30 December 2021 which is downloaded and saved in Comma Spread Value (CSV) format. The development of the LSTM model in this study uses parameters of 2 LSTM layers, 200 rounds, batch size of 50, dropout of 0.2, and the use of Adam's optimization. The output of this study is the size of the data validation generated in the form of Root Mean Squared Error (RMSE) valued in 117,046 (Bank BCA), 93,380 (Bank BRI), 161,270 (Bank Mandiri), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) valued in 1,281 (Bank BCA), 1,935 (Bank BRI), 1997 (Bank Mandiri). Then it is visualized in the form of a graph on a jupyter notebook and a comparison is made between the actual price and the predicted price.

Keywords: Long Short Term Memory, Root Mean Square Error, Mean Absolute Percentage Error, prediksi, jupyter notebook, Yahoo! Finance

Abstrak – Dalam berinvestasi tidak ada yang dapat memprediksi tren pergerakan saham pada masa depan. Masalah ini yang membuat banyak orang yang takut untuk berinvestasi karena ingin menghindari kerugian dari modal yang diinvestasikan. Terdapat berbagai macam cara untuk

Diterima <ddmmyyyy>, Revisi <ddmmyyyy>, Diterima untuk publikasi <ddmmyyyy>.

Copyright © 2019 Published by Universitas Pelita Harapan PSDKU Medan Jurusan Sistem Informasi, ISSN: 2528-5114

memprediksi tren pergerakan saham yang berupa: candlestick analysis, sentiment analysis, dan salah satunya penggunaan Machine Learning (pembelajaran mesin). Pada penelitian ini, digunakan pembelajaran mesin yang menggunakan metode Long Short Term Memory (LSTM) untuk dilatih dan dibangun model pembelajaran mesin dalam memprediksi tren pergerakan saham dari 3 saham perbankan LQ45 yaitu: Bank BCA, BRI, dan Mandiri dalam 30 hari kedepan yang diproses dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Data didapatkan dari Yahoo! Finance dimulai dari 03 Januari 2011 hingga 30 Desember 2021 yang diunduh dan disimpan kedalam format Comma Spread Value (CSV). Pembangunan model LSTM pada penelitian ini menggunakan parameter sebanyak 2 lapisan LSTM, 200 putaran, batch size sebanyak 50, dropout sebesar 0.2, dan penggunaan optimasi Adam. Hasil keluaran dari penelitian ini ukuran validasi data yang dihasilkan dalam bentuk Root Mean Squared Error (RMSE) senilai 117.046 (Bank BCA), 93.380 (Bank BRI), 161.270 (Bank Mandiri) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) senilai 1.281 (Bank BCA), 1.935 (Bank BRI), 1.997 (Bank Mandiri). Kemudian divisualisasi kedalam bentuk grafik pada jupyter notebook serta dilakukan perbandingan antara harga aktual dengan harga prediksi.

Kata Kunci: *Long Short Term Memory, Root Mean Square Error, Mean Absolute Percentage Error, prediksi, jupyter notebook, Yahoo! Finance*

PENDAHULUAN

Pasar modal di Indonesia sangat berpengaruh terhadap berkembangnya aktivitas pembangunan ekonomi di dalam negeri. Yang memiliki fungsi pendanaan alternatif secara tidak langsung dengan harapan perusahaan-perusahaan yang menerima dana dari investor dapat melakukan ekspansi bisnisnya menjadi lebih besar sehingga mampu meningkatkan efektivitas dalam peningkatan modal bisnis, kenaikan laba, pendapatan (*balance sheet*) perusahaan, aset perusahaan serta untuk mendorong kemakmuran dan kesejahteraan pendana.

Tentunya permasalahan dalam berinvestasi bagi semua orang adalah ketidakpastian yang akan dialami di esok hari. Pergerakan atau aktivitas pasar

modal saham yang dapat berubah-ubah seketika, membuat para investor ramai-ramai untuk melakukan analisa, diskusi dalam forum, hingga pemberlakuan pemompaan suatu saham secara berbarengan oleh sekuritas yang melakukannya (istilah ini dikenal sebagai *pompom saham*). Permasalahan ini dapat dilakukan sebuah penelitian dengan penggunaan atau pemanfaatan sebuah teknologi yang dinamakan “*Machine Learning*” atau dikenal dengan pembelajaran mesin [6].

Pada sebuah penelitian yang dilakukan oleh [2], dengan judul “*Perbandingan Algoritma Long Short Term Memory dengan SVR pada Prediksi Harga Saham di Indonesia*” yang memanfaatkan metode LSTM pada *dataset* yang dimulai

Diterima <ddmmyyyy>, Revisi <ddmmyyyy>, Diterima untuk publikasi <ddmmyyyy>.

Copyright © 2019 Published by Universitas Pelita Harapan PSDKU Medan Jurusan Sistem Informasi, ISSN: 2528-5114

dari tahun 2017 hingga 2019 yang dibandingkan dengan metode SVR yang mencakup nilai RMSE (*Root Mean Square Error*), waktu latih, nilai *loss*, hasil akurasi dari pemodelan LSTM dengan SVR dengan rentan waktu 1, 30, dan 60 hari [2]. Dengan hasil SVR jauh lebih cepat dalam waktu pelatihan dan jauh lebih tinggi nilai RMSE dibanding dengan LSTM yang secara nilai akurasi lebih akurat dibanding dengan penggunaan metode SVR.

Pada penelitian yang dilakukan oleh [3], dengan judul “*Peramalan Harga Saham Pertambangan Pada Bursa Efek Indonesia (BEI) Menggunakan Long Short Term Memory (LSTM)*”. Penelitian ini meneliti dengan metode LSTM untuk melakukan prediksi terhadap harga saham pertambangan pada BEI dengan penggunaan *epoch* sebanyak 200 putaran dan menghasilkan RMSE senilai 31.71 serta mencari nilai korelasi antara *epoch* dan RMSE [3].

Penelitian ini akan menggunakan metode *Long Short Term Memory (LSTM)* dalam melakukan prediksi tren pergerakan harga saham pada tiga saham perbankan LQ45 yang akan menggunakan metrik *Root Mean Squared Error (RMSE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* untuk dilakukan validasi data kemudian disajikan dalam bentuk gambar grafik dan tabel sebagai pembandingan antara data aktual dan hasil prediksi yang didapatkan.

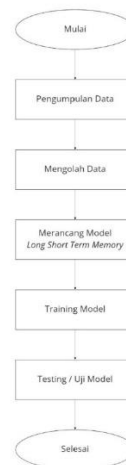
METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis menggunakan tiga saham perbankan LQ45 yang tersedia pada bursa efek Indonesia (BEI) yaitu: PT Bank Central Asia Tbk (Kode saham: “BBCA.JK”), PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk

(Kode Saham: “BBRI.JK”), dan PT Bank Mandiri (Persero) Tbk (Kode Saham: “BMRI.JK”) dengan data historis dimulai dari 03 Januari 2011 sampai 30 Desember 2021 dengan data *timeframe* berupa *daily* atau harian. Penulis memperoleh seluruh data ini melalui sebuah *website* yang legal dan diakui oleh praktisi keuangan yakni *Yahoo! Finance* <https://finance.yahoo.com/> [4].



Gambar 1. Sumber Data pada Yahoo! Finance



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Setelah mendapatkan data saham yang diperoleh dari *Yahoo! Finance* [4]. Data ketiga saham tersebut disimpan ke masing-masing folder dalam bentuk format CSV (*Comma Separated Values*) pada folder input yang akan diimport ke *Dataframe* dengan penggunaan Bahasa pemrograman *Python* dengan penggunaan *library Pandas* untuk

merepresentasikan data tersebut sebagai *Dataframe* yang datanya tersusun oleh baris dan kolom.

Kemudian data akan diproses untuk dilakukan *scaling data*, *preprocessing data*, *drop data* yang tidak diperlukan, *split data* menjadi dua bagian yaitu: 80% sebagai data latih dan 20% sebagai data uji. Setelah data diolah, selanjutnya dirancang model LSTM sesuai dengan parameter yang paling optimal dan kemudian dilatih dengan data latih.

Setelah selesai dilakukan pelatihan, akan diuji pada data uji dan kemudian dilakukan perhitungan selisih antara data aktual dengan hasil prediksi yang diprediksi oleh model LSTM yang telah dirancang. Kemudian menghasilkan RMSE dan MAPE dari penggunaan metrik yang digunakan dalam pelatihan model LSTM [5].

Parameter

Tabel 1. Parameter Model LSTM

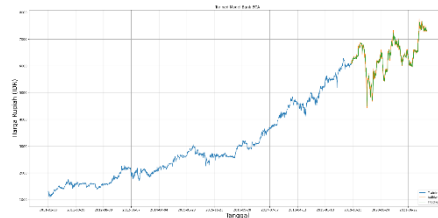
No	Parameter	Jumlah
1	Hidden Layer LSTM	2
2	Neuron	256
3	Batch Size	50
4	Epoch	200
5	Dropout	0.2
6	Optimasi	Adam

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dihasilkan dari pelatihan dari model LSTM yang dirancang berupa gambar grafik perbandingan data aktual dan hasil pelatihan model LSTM, tabel perhitungan selisih data aktual dan hasil prediksi, waktu latih pada ketiga saham dan hasil RMSE dan MAPE. Setelahnya, akan dikembangkan dari hasil model LSTM digunakan dalam prediksi tren

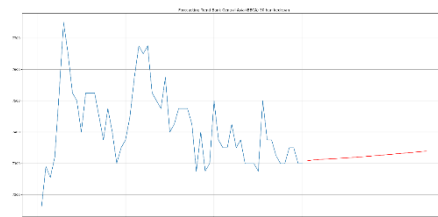
pergerakan dalam 30 hari mendatang dari data aktual.

Hasil Pelatihan Model LSTM



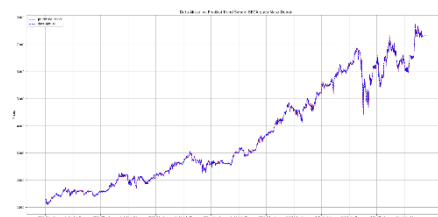
Gambar 3. Hasil pelatihan model LSTM pada BBKA.JK

Data Prediksi 30hari kedepan



Gambar 4. Prediksi BBKA.JK 30 hari mendatang

Data Aktual vs Data Prediksi 30hari kedepan



Gambar 5. Data Aktual (Biru) vs Data Prediksi (Merah)

Perbandingan Perhitungan (Level)

	Date	Close	Prediksi	Perbandingan Selisih (Level)
2188	2019-10-09	6070	6083,382	13,382
2189	2019-10-10	6110	6070,953	39,047
2190	2019-10-11	6125	6094,929	30,071
2191	2019-10-14	6200	6112,021	87,979
2192	2019-10-15	6175	6167,949	7,051
...
2729	2021-12-24	7300	7318,046	18,046
2730	2021-12-27	7350	7309,855	40,145
2731	2021-12-28	7350	7339,448	10,552
2732	2021-12-29	7300	7347,041	47,041
2733	2021-12-30	7300	7316,56	16,560

Gambar 6. Perbandingan Perhitungan BBKA.JK

Waktu Latih

Tabel 2. Waktu Latih Model

Bank	Waktu Latih (s)
BBRIJK	2210.56
BBKA.JK	2256.87
BMRIJK	2157.96

Dapat disimpulkan bahwa tiap data perbankan yang dilatih menggunakan parameter model LSTM lebih dari 2000 (s) atau setara 33 menit tiap satu data.

RMSE dan MAPE

Tabel 3. Hasil RMSE dan MAPE

Bank	RMSE	MAPE
BBRIJK	93.380	1.935
BBKA.JK	117.046	1.281
BMRIJK	161.270	1.997

RMSE dan MAPE merupakan metrik yang paling umum digunakan pada pelatihan model LSTM karena sifatnya berupa validasi data yang menjadi acuan seberapa valid hasil penelitian yang dilakukan [5]. RMSE didefinisikan sebagai akar kuadrat dari kesalahan kuadrat yang dirata-ratakan. MAPE menghasilkan keluaran dalam bentuk persen semakin mendekati 0 semakin akurat hasil prediksi sesuai dengan

pedoman interpretasi oleh Lewis [1]. RMSE terendah dihasilkan oleh BBRIJK dan MAPE terendah dihasilkan oleh BBKA.JK

Interpretasi Nilai MAPE (Lewis, C.D.)

Menurut [1] yang merupakan pedoman dari Lewis, C.D. (1982) mengenai kriteria baik atau tidaknya hasil *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada model adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Interpretasi Hasil MAPE

MAPE	Interpretasi Hasil
<10%	<i>High forecasting accuracy</i>
10% - 20%	<i>Good forecasting accuracy</i>
20% - 50%	<i>Reasonable forecasting accuracy</i>
>50%	<i>Weak/Inaccurate forecasting accuracy</i>

KESIMPULAN

Penggunaan *Machine Learning* pada aktivitas keuangan pada emiten saham perbankan LQ45 yang diperoleh dari halaman web Yahoo! Finance dengan menggunakan *dataset* dimulai dari 03 Januari 2011 sampai dengan tanggal 30 Desember 2021. Kemudian diproses dengan menggunakan kolom data pada harga tutup (*Close*) serta penggunaan metode *Long Short Term Memory* (LSTM). Yang menggunakan parameter yang terdiri dari: *batch size* sebanyak 50, jumlah putaran (*epoch*) sebanyak 200, dan unit lapisan (*layer*) LSTM sebanyak 256, *dropout* sebanyak 0.2, serta penggunaan optimasi Adam. Pembagian data saham dibagi sebesar 80% data latih

(03 Januari 2011 – 08 Oktober 2019) dan 20% data uji (09 Oktober 2019 – 30 Desember 2021) kemudian dilakukan prediksi selama 30 hari kedepan yang berkisar pada 10 Februari 2022 sesuai dengan perhitungan hari kerja Bursa Efek Indonesia.

Dengan penggunaan parameter tersebut dihasilkan model LSTM yang paling optimal untuk penelitian ini. Setelah model dilatih akan dilakukan prediksi (*predict*) dan dicari nilai (*Mean Absolute Percentage Error*) MAPE serta (*Root Mean Squared Error*) RMSE untuk diukur seberapa dapat diandalkannya peramalan secara nilai maupun grafik tren. Nilai MAPE dan RMSE yang dihasilkan dari pemodelan model LSTM cukup optimal dengan nilai MAPE senilai 1.281 (Bank BCA), 1.935 (Bank BRI), dan 1.997 (Bank Mandiri). Dan nilai RMSE senilai 117.046 (Bank BCA), 93.380 (Bank BRI), 161.270 (Bank Mandiri). Hasil prediksi yang dihasilkan yaitu berupa perbandingan antara nilai (*'Close'*) pada data aktual dengan nilai dari hasil pelatihan model LSTM sebelumnya dengan data uji sebesar 20%. Dari perhitungan tabel yang dihasilkan hasil prediksi model cukup mendekati dengan data aktual dengan perbandingan puluhan poin hingga ratusan poin yang tersedia pada tabel dengan kolom "Perbandingan Selisih (Level)".

SARAN

Pada penelitian ini digunakan algoritma *Long Short Term Memory* (LSTM) sesuai dengan penggunaan parameter dihasilkan hasil yang cukup optimal.

Akan tetapi, penulis masih menyadari hasil penelitian masih kurang dari sempurna. Sebagai saran akan menjadi menarik jika pengembangan penelitian digunakan parameter yang berbeda,

dataset yang lebih besar untuk dilatih, waktu latih yang lebih lama atau lebih singkat, dilakukan kombinasi penggunaan optimasi bahkan fungsi aktivasi. Penggunaan data saham yang volume nya sedikit, likuiditas tinggi, jumlah transaksi per harinya lebih rendah dibandingkan dengan saham pada penelitian ini. Kemudian juga dapat dikembangkan dari hasil model yang telah dihasilkan pada penelitian ini dan disajikan pada aplikasi atau web. Sehingga penelitian selanjutnya akan menghasilkan hasil *output* yang berbeda dan unik untuk dilakukan komparasi antara penelitian selanjutnya dengan penelitian terdahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. S. R. P. V. N. W. Prof. Ashwini Kanade, "Machine Learning Model for Stock Market," *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, p. Volume 8 Issue VI June 2020, 2020.
- [2] E. L. Arfan Adhib, "Perbandingan Algoritma Long Short-Term Memory dengan SVR Pada Prediksi Harga Saham di Indonesia," *Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika Vol. 13, No. 1*, pp. 33-43, 2020.
- [3] M. P. Roby Julian, "Peramalan Harga Saham Pertambangan Pada Bursa Efek Indonesia (BEI) Menggunakan Long Short Term Memory (LSTM)," *Jurnal Teknik Informatika dan*

Sistem Informasi Vol.8, No. 3,
pp. 1596-1606, 2021.

- [4] Yahoo Inc., "Yahoo! Finance," 2021. [Online]. Available: <https://finance.yahoo.com/>.
- [5] T. O. Hodson, "Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE): when to use them or not," *Geosci. Model Dev. Discuss. [preprint]*, <https://doi.org/10.5194/gmd-2022-64>, in review,, 2022.
- [6] S. G. E. S. K. T. C. M. Althea Dianne La Foucade, "A Survey of Selected Grey Forecasting Models with Applications to Medical Tourism Forecasting," *Theoretical Economics Letters*, 9 , pp. 1079-1092, 2019.