

# FORECASTING SAHAM SYARIAH DENGAN MENGGUNAKAN LSTM

AHMAD FAUZI

Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang  
E-mail: ahmadfauzi@uinib.ac.id

## Abstract

*Islamic stocks as one of the many stocks listed on the JCI are a barometer of the Islamic market in Indonesia. One approach in predicting stock prices is by using machine learning. The purpose of this study is to make a model that is used to predict JII shares using the LSTM approach. The data used amounted to 1402 records related to the Jakarta Islamic Index (JII) stock from March 4, 2014 - January 2, 2019. Model making uses 3 Epochs (1, 10 and 20). The results showed the best model was to use 20 Epochs. The increase in Epoch affects the value of MSE and RMSE which are getting smaller. For Epoch 20, the values of MSE and RMSE are ~ 0.00019 and ~ 0.014, respectively.*

**Keywords:** Forecasting, LSTM, Islamic Stock

## PENDAHULUAN

Bagus atau buruknya kondisi pasar dapat dilihat salah satunya dari pergerakan saham. Apabila saham tersebut naik, maka hal tersebut menunjukkan pasar sedang dalam kondisi baik, dan sebaliknya (idx, 2019). Saham syariah sebagai salah satu dari sekian banyak saham yang tercatat di Indeks Harga Saham Gagungan (IHSG) menjadi barometer pasar syariah di Indonesia, dan salah satu saham syariah yang tercatat di IHSG yaitu Jakarta Islamic Index (JII) dimana konstituen JII hanya terdiri dari 30 saham syariah.

Adanya fluktuasi pergerakan saham menimbulkan ketidakpastian dalam pasar modal. Oleh karena itu prediksi yang akurat terkait pergerakan saham sangat diperlukan. Salah satu pendekatan dalam memprediksi harga saham yaitu penggunaan machine learning. Machine learning merupakan sub dari artificial intelligence dimana

bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan atau performa dari *Intelligent Agent* (Provost & Fawcett, 2013). Salah satu algoritme Machine Learning yaitu Recurrent Neural Network (RNN).

RNN sangat cocok untuk memprediksi data dalam bentuk *time series* (Cao, Li, & Li, 2019). Salah satu pengembangan dari RNN yaitu Long Short Term Memory (LSTM), dimana LSTM lebih dapat mengekstrak informasi dari data histori (4,5). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuat model prediksi dengan algoritme LSTM dari data saham JII.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Saham

Saham merupakan tanda penyertaan modal seseorang atau badan usaha dimana dengan modal tersebut, pihak tersebut memiliki klaim

atas pendapatan perusahaan, klaim asset, dan dapat hadir dalam rapat umum pemegang saham (RUPS) (IDX, 2019). Sedangkan saham syariah merupakan efek berbentuk saham dimana saham tersebut tidak bertentangan dengan prinsip syariah di Pasar Modal (IDX, 2019).

Kriteria saham syariah dalam OJK adalah sebagai berikut:

1. Emiten tidak melakukan kegiatan seperti judi atau tergolong judi, perdagangan yang dilarang menurut syariah, jasa keuangan ribawi, jual beli beresiko, memproduksi/mendistribusikan / memperdagangkan/menyediakan barang atau jasa haram, dan suap.
2. Emiten memenuhi rasio-rasio keuangan seperti total hutang berbasis bunga dibandingkan dengan total aset tidak lebih dari 45%, dan total pendapatan bunga dan pendapatan tidak halal lainnya dibandingkan dengan total pendapatan usaha dan pendapatan lain-lain tidak lebih dari 10%.

Salah satu saham syariah yang tercatat di IHSG yaitu Jakarta Islamic Index (JII). JII diluncurkan pada tanggal 03 Juli 2000 dimana JII terdiri dari 30 saham syariah paling likuid menurut catatan BEI. Tabel 1 menunjukkan Daftar Saham yang masuk di JII periode Desember 2018 sampai dengan Mei 2019.

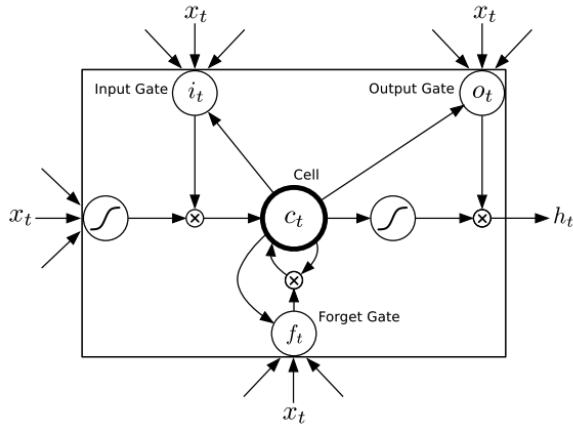
**Tabel 1. Daftar Saham yang Termasuk Perhitungan JII Des 2018 s.d Mei 2019**

Kode	Nama Saham
ADRO	Adaro Energy Tbk
AKRA	AKR Corporindo Tbk
ANTM	Aneka Tambang (Persero) Tbk
ASII	Astra International Tbk

BRPT	Barito Pasifik Tbk
BSDE	Bumi Serpong Damai Tbk
CPIN	Charoen Pokhpand indonesia Tbk
CTRA	Ciputra Development Tbk
EXCL	XL Axiata Tbk
ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
INCO	Vale Indonesia Tbk
INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk
INDY	Indika Energy Tbk
INTP	Indocement Tunggul Prakarsa Tbk
ITMG	Indo Tambangraya Megah Tbk
JSMR	Jasa Marga (Persero) Tbk
KLBF	Kalbe Farma Tbk
LPPF	Matahari Department Store Tbk
PGAS	Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk
PTBA	Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk
PTPP	PP (Persero) Tbk
SCMA	Surya Citra Media Tbk
SMGR	Semen Indonesia (Persero) Tbk
SMRA	Summarecon Agung Tbk
TLKM	Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk
TPIA	Chandra Asri Petrochemical Tbk
UNTR	United Tractors Tbk
UNVR	Unilever Indonesia Tbk
WIKA	Wijaya Karya (Persero) Tbk
WSBP	Waskita Beton Precast Tbk

## Long Shot Term Memory

Long Short Term Memory Networks (LSTM) merupakan salah satu jenis dari Recurrent Neural Network (RNN). LSTM diajukan oleh Sepp Hochreiter dan Jurgen Schmidhuber pada tahun 1997. LSTM didesign untuk menghindari masalah long term dependency yang ada pada RNN pada umumnya (Grave, 2014). Gambar 1 menunjukkan arsitektur sederhana dari LSTM. Struktur unit dari LSTM terdiri dari 3 gates: input gate, forget gate, dan output gate (Grave, 2014).



Gambar 1. Arsitektur LSTM

Arsitektur dan perhitungan LSTM pada dasarnya sama dengan Neural Network, dimana terdapat Layer, Activation, Weighting Factor dan Bias.

$$= (+_h h_{-1} + -_1 + )$$

$$= (+_h h_{-1} + -_1 + )$$

$$= -_1 + \tanh(+_h h_{-1} + )$$

$$= (+_h h_{-1} + + )$$

$$h = \tanh()$$

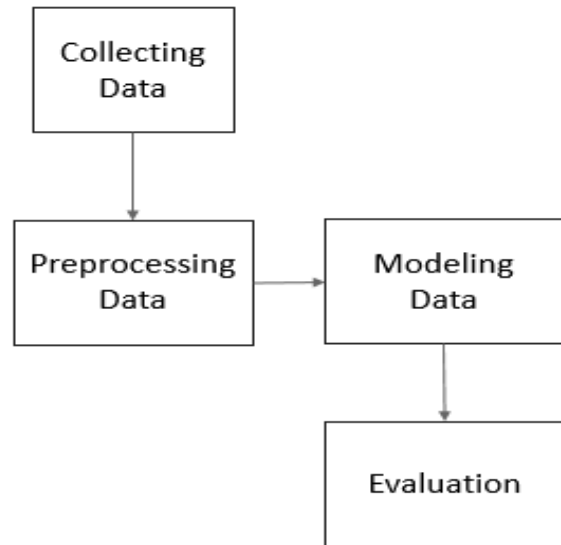
Dimana  $\sigma$  merupakan fungsi sigmoid,  $i$  input gate,  $f$  forget gate,  $o$  output gate,  $c$  cell,  $h$  hidden vektor, dan  $W$  weighting factor. Evaluasi model dari LSTM (dalam hal ini terkait time series data) dihitung dengan menggunakan Mean Square Error (MSE) dan Root Mean Square Error (RMSE).

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}$$

## METODE PENELITIAN

Workflow yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2. Penelitian bersifat eksperimen dengan merubah parameter Epoch (proses iterasi terhadap Weighting Factor sampai konvergensi tercapai).



Gambar 2. Workflow

Data diperoleh dengan cara Crawling data dari yahoo terkait saham (JII). Periode data dari 04 Maret 2014 sampai dengan 02 Januari 2019. Dari proses ini diperoleh data sebanyak 1402 records. Data tersebut terdiri dari kolom High, Low, Open, Close, Volume, dan AdjClose. Ringkasan data saham JII (Close) ditunjukkan oleh Tabel 2.

Pada tahap *processing data* proses ini dilakukan pengecekan data yang tidak ada (*missing value*), jika terdapat data yang hilang maka data tersebut akan dihilangkan. Selain itu, pada proses ini juga dilakukan proses transformasi data agar data tersebut dapat diolah. Kolom Date dan Close merupakan parameter input untuk pembuatan model.

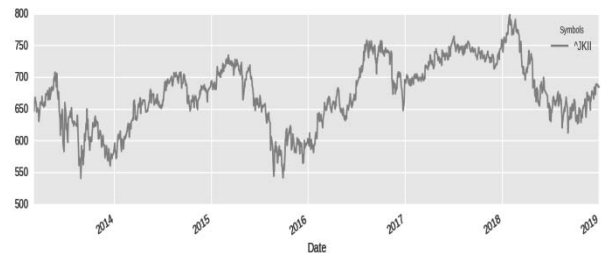
Tabel 2. Ringkasan Data Saham JII CLOSE

Attributes	Close
count	1.402.000.000
mean	674.466.333
std	52.474.727
min	541.030.029
25%	640.327.484
50%	672.595.001
75%	717.974.991
max	798.770.020

Pembuatan model menggunakan algoritme LSTM dimana data yang di latih berjumlah 90% dari data keseluruhan dengan fungsi activation linear, batch size 1, loss function mean square error, dimensi input 1, dan dimensi outout 50. Untuk parameter epoch dilakukan varisi 1, 10, dan 20 epoch. Model yang telah dibuat pada tahap sebelumnya selanjutnya diujikan kepada data uji dan di fitting dengan data asli. Evaluasi terbaik dari model dengan mencari nilai MSE dan RMSE terkecil.

## Hasil

Gambar 3 menunjukkan grafik penutupan (Close) saham JII periode 2013-2019. Secara keseluruhan saham JII dari tahun ketahun mengalami *trend* positif. Pada tahun 2018-2019, pada quartal awal tahun 2018, saham JII mengalami peningkatan sedangkan pada quartal akhir tahun 2018, saham JII mengalami penurunan. Saham JII kembali lagi mengalami *trend* positif pada awal tahun 2019.

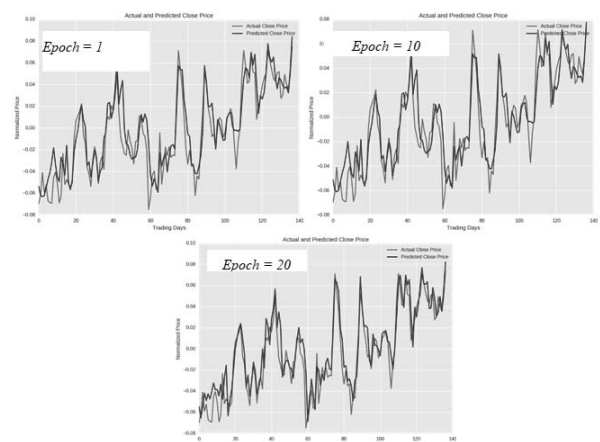


Gambar 3. Grafik Saham JII Pada Keadaan Close

Tabel 3 menunjukkan peningkatan Epoch mempengaruhi nilai MSE dan RMSE yang semakin kecil. Namun penurunan nilai mse dan rmse tidak terlalu significant dengan jumlah peningkatan jumlah Epoch. Hal ini juga dapat dilihat dari *trend* pada grafik nilai prediksi dengan nilai aktual dari saham JII selama 140 hari (Gambar 5). *Trend* prediksi saham dengan 20 Epoch lebih mendekati saham aktual dibandingkan jumlah Epoch 1 dan 10.

Tabel 3. Perbandingan MSE, RMSE Untuk Epoch 1, 10, dan 20

Epoch	MSE	RMSE
1	0.0002437129742108897	0.0156113091767
10	0.00022143438878010187	0.0148806716508
20	0.00019014904582430214	0.0137894541525



Gambar 4. Perbandingan Prediksi dan Aktual Saham JII untuk Epoch 1, 10, dan 20

## KESIMPULAN

Dari percobaan yang dilakukan, model prediksi dengan algoritme LSTM untuk Epoch 20 lebih baik dibandingkan Epoch 1, dan 10. Untuk Epoch 20, MSE sebesar 0.00019 dan RMSE sebesar 0.014. Penurunan nilai MSE dan RMSE tidak terlalu *significant* jika dibandingkan nilai Epoch yang bertambah. Peningkatan Epoch menyebabkan waktu dalam proses komputasi semakin meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brockwell, P. J., Davis, R. A., & Calder, M. V. (2002). *Introduction to Time series and Forecasting*. New York: Springer.
- Cao, J., Li, Z., & Li, J. (2019). Financial Time Series Forecasting Model Based on CEEMDAN and LSTM. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 519: 127-139.
- Cao, L. J., & Tay, F. E. H. (2003). Support Vector Machine with Adaptive Parameters in Financial Time Series Forecasting. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 14(6): 1506-1518.
- Kim, K. J. (2003). Financial Time Series Forecasting Using Support Vector Machines. *Neurocomputing*, 55(1-2): 307-319.
- Lu, C. J., Lee, T. S., & Chiu, C. C. (2009). Financial Time Series Forecasting Using Independent Component Analysis and Support Vector Regression. *Decision Support Systems*, 47(2): 115-125.
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data Science and its Relationship to Big Data and Data-Driven Decision Making. *Big data*, 1(1): 51-59.
- Tay, F. E., & Cao, L. (2001). Application of Support vector Machines in Financial Time Series Forecasting. *Omega*, 29(4): 309-317.