

**PERAMALAN HARGA SAHAM SYARIAH  
DENGAN MENGGUNAKAN *HYBRID CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK – LONG SHORT TERM MEMORY***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Matematika (S.Mat) pada Program Studi Matematika



Oleh :  
Wanda Alifia  
1804316

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2022**

**LEMBAR HAK CIPTA**

**PERAMALAN HARGA SAHAM SYARIAH  
DENGAN MENGGUNAKAN *HYBRID CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK – LONG SHORT TERM MEMORY***

Oleh

Wanda Alifia

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan  
Ilmu Pengetahuan Alam

© Wanda Alifia 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau Sebagian, dengan  
dicetak ulang, fotokopi, atau lainnya tanpa izin dari peneliti

Wanda Alifia, 2022

**PERAMALAN HARGA SAHAM SYARIAH DENGAN MENGGUNAKAN *HYBRID CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK - LONG SHORT TERM MEMORY***

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

## LEMBAR PENGESAHAN

WANDA ALIFIA  
PERAMALAN HARGA SAHAM SYARIAH  
DENGAN MENGGUNAKAN *HYBRID CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK – LONG SHORT TERM MEMORY*

disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I



Dewi Rachmatin, S.Si., M.Si.

NIP. 196909291994122001

Pembimbing II



Fitriani Agustina, S.Si., M.Si.

NIP. 198108142005012001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Matematika



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si

NIP. 196401171992021001

## ABSTRAK

Saham merupakan salah satu alat investasi yang saat ini menarik banyak perhatian dari masyarakat. Saham dapat memberikan keuntungan yang tinggi, namun dapat pula menimbulkan kerugian besar dalam waktu yang singkat karena sifatnya yang fluktuatif. Pergerakan nilai saham dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya dipengaruhi oleh nilai historis dari saham tersebut. Oleh karena itu, peramalan harga saham sudah banyak dilakukan dan menjadi penelitian yang penting karena dapat dijadikan bahan pertimbangan investor dalam melakukan investasi saham. Beberapa model telah diterapkan untuk dapat meramalkan fluktuasi harga saham, namun jika hanya menggunakan sebuah model tunggal, model tersebut tentunya memiliki keterbatasan. Sehingga pada penelitian ini, dibangun model *hybrid Convolutional Neural Network (CNN) – Long Short Term Memory (LSTM)* dengan cara menggabungkan algoritma terbaik untuk dapat memanfaatkan kelebihan yang dimiliki oleh masing-masing algoritma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *hybrid CNN-LSTM* menghasilkan tingkat akurasi yang baik dalam peramalan harga saham.

**Kata kunci:** Saham, investasi saham, *Convolutional Neural Network, Long Short Term Memory, hybrid CNN-LSTM*

## **ABSTRACT**

*Currently, stocks have attracted much attention among the public as a means of investment. Although stocks can offer high returns, they may also result in large losses in a short period of time due to its volatility. Stock value movements are influenced by several factors, including the historical value of the stock. Therefore, stock market forecasting is widely practiced and becomes an important area of research as it can be a consideration for investors in making stock investments. A number of models have been applied to predict stock price fluctuations, but when using only a single model, the model certainly has limitations. Therefore, in this study, a hybrid Convolutional Neural Network (CNN) – Long-Short Term Memory (LSTM) model was developed by combining the best algorithms to maximize the advantages of each algorithm. The results show that the CNN-LSTM hybrid model yields a high accuracy level in stock price forecasting.*

**Keyword:** *Stocks, stock investment, Convolutional Neural Network, Long-Short Term Memory, hybrid CNN-LSTM.*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan .....	4
1.5 Manfaat .....	5
<b>BAB II</b> .....	6
<b>KAJIAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Saham .....	6
2.1.1 Pengertian Saham .....	6
2.1.2 Jenis Saham .....	7
2.1.3 Harga Saham .....	8
2.1.4 <i>Return</i> Saham .....	9
2.1.5 Saham Syariah .....	9
2.2 Peramalan Deret Waktu ( <i>Time Series Forecasting</i> ) .....	10
2.3 <i>Machine Learning</i> .....	11
2.4 <i>Deep Learning</i> .....	12

2.5	<i>Long Short Term Memory (LSTM)</i> .....	13
2.5.1	Arsitektur dan Alur Kerja <i>Long Short Term Memory (LSTM)</i> .....	13
2.6	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	15
2.6.1	Arsitektur dan Alur Kerja <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	15
<b>BAB III</b>	.....	18
<b>METODELOGI PENELITIAN</b>	.....	18
3.1	Bahan Penelitian .....	18
3.2	Langkah Penelitian .....	18
3.3	Kerangka Berpikir .....	21
<b>BAB IV</b>	.....	23
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	.....	23
4.1	Pengumpulan Data .....	23
4.2	Perhitungan <i>Return Saham</i> .....	23
4.3	Prosedur Pelatihan .....	24
4.3.1	Prosedur <i>Input Data</i> .....	24
4.3.2	Prosedur <i>Split Data</i> .....	25
4.3.3	Prosedur Normalisasi Data <i>Training</i> .....	26
4.3.4	Prosedur Model Pelatihan <i>Hybrid CNN-LSTM</i> .....	27
4.3.5	Prosedur Peramalan Data <i>Training</i> .....	28
4.3.6	Evaluasi Model.....	29
4.4	<i>Error</i> .....	29
4.4.1	Prosedur Model Pelatihan <i>Hybrid CNN-LSTM</i> .....	29
4.4.2	Prosedur Peramalan Data <i>Training</i> .....	30
4.4.3	Evaluasi Model.....	31
4.4.4	Prosedur Model Pelatihan <i>Hybrid CNN-LSTM</i> .....	32
4.4.5	Prosedur Peramalan Data <i>Training</i> .....	33
4.4.6	Evaluasi Model.....	33
4.5	Prosedur Peramalan Data <i>Testing</i> .....	34
4.6	Keakuratan Hasil Peramalan .....	35
4.7	Perbandingan Nilai-nilai Kesalahan pada Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i> . ...	36

<b>BAB V</b> .....	38
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	40



## DAFTAR PUSTAKA

- Alturki, N. M. (2021). *COVID-19 Pandemic Forecasting Using CNN-LSTM: A Hybrid Approach*. 2021.
- Alzubaidi, L., Zhang, J., Humaidi, A. J., Al-Dujaili, A., Duan, Y., Al-Shamma, O., Santamaría, J., Fadhel, M. A., Al-Amidie, M., & Farhan, L. (2021). Review of deep learning: concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions. *Journal of Big Data*, 8(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00444-8>
- Anoraga, Pandji. (2006). *Pengantar Pasar Modal*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astawinetu, E. D., & Wijayanti, Y. K. (2016). Pengamatan Terhadap Risk Dan Return Saham Yang Masuk Dalam Lq-45 Di Bursa Efek Indonesia Periode 2011-2014. *Jurnal Riset Ekonomi Dan Manajemen*, 16(2), 323. <https://doi.org/10.17970/jrem.16.1602011.id>
- Bps.go.id. *Transaksi dan Indeks Saham di Bursa Efek 2021*. Diakses pada Desember 2021 dari <https://www.bps.go.id/indicator/13/125/2/transaksi-dan-indeks-saham-di-bursa-efek.html>
- Brockwell, P. J., & Davis, R. A. (n.d.). *Introduction to Time Series and Forecasting*.
- Brownlee, J. (n.d.-a). *Deep Learning for Time Series Forecasting Predict the Future with MLPs , CNNs and LSTMs in Python*.
- Brownlee, J. (n.d.-b). *Long Short-Term Memory Networks With Python Develop Sequence Prediction Models With Deep Learning*.
- Colah.github.io. 27 Agustus 2015. *Understanding LSTM Networks*. Diakses pada 15 Desember 2021, dari <https://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs/>
- Eka Putra, W. S. (2016). Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i1.15696>
- Fajar Nugroho. (2019). *UNIKOM\_Fajar Nugroho\_BAB II*. 6–27.
- Finance.yahoo.com (2021). *PT. Unilever Indonesia Tbk.*. diakses pada 14 Juli 2022.
- Github.com. 20 Januari 2022. *Stock Market Prediction*. Diakses pada 16 Mei 2022,

- dari <https://github.com/matheusfernandes/stock-market-prediction>
- Halimi, I., Marthasari, G. I., & Azhar, Y. (2019). Prediksi Harga Emas Menggunakan Univariate Convolutional Neural Network. *Jurnal Repositor*, 1(2), 105. <https://doi.org/10.22219/repositor.v1i2.612>
- Hastomo, W., Karno, A. S. B., Kalbuana, N., Nisfiani, E., & ETP, L. (2021). Optimasi Deep Learning untuk Prediksi Saham di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 7(2), 133. <https://doi.org/10.26418/jp.v7i2.47411>
- Heaton, J. (2018). Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville: Deep learning. *Genetic Programming and Evolvable Machines*, 19(1–2), 305–307. <https://doi.org/10.1007/s10710-017-9314-z>
- Herawati, S. (2013). Peramalan Harga Saham Menggunakan Integrasi Empirical Mode Decomposition Dan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Ilmiah Mikrotek*, 1(1), 23–28.
- Huang, C. J., & Kuo, P. H. (2018). A deep cnn-lstm model for particulate matter (Pm2.5) forecasting in smart cities. *Sensors (Switzerland)*, 18(7). <https://doi.org/10.3390/s18072220>
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (n.d.). *Forecasting: Principles and Practice*.
- Informa, J., Indonusa, P., & Issn, S. (2019). *Perbandingan jumlah epoch dan steps per epoch pada convolutional neural network untuk meningkatkan akurasi dalam klasifikasi gambar*. 5, 2–6.
- Indonesia, B. E. (2010). *Buku Panduan Indeks Harga Saham Bursa Efek Indonesia (BEI)*. 29.
- Kumari, P., & Toshniwal, D. (2021). Long short term memory–convolutional neural network based deep hybrid approach for solar irradiance forecasting. *Applied Energy*, 295(April), 117061. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117061>
- Livieris, I. E., Pintelas, E., & Pintelas, P. (2020). A CNN–LSTM model for gold price time-series forecasting. *Neural Computing and Applications*, 32(23), 17351–17360. <https://doi.org/10.1007/s00521-020-04867-x>

- Mdp, U., & No, J. R. (2021). *Peramalan Harga Saham Pertambangan Pada Bursa Efek Indonesia (BEI) Menggunakan Long Short Term Memory (LSTM)*. 8(3), 1570–1580.
- Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Kulahci, M. (2015). *Introduction Time Series Analysis and Forecasting*. 671.
- Mou, L., & Jin, Z. (n.d.). *Tree-based Convolutional Neural Networks*.
- Mubarok, H. (2019). Identifikasi Ekspresi Wajah Berbasis Citra Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*, 3(1), 10–12.
- Ping, Y., Chen, C., Wu, L., Wang, Y., & Shu, M. (2020). *Automatic Detection of Atrial Fibrillation Based on CNN-LSTM and Shortcut Connection*. 1–16. <https://doi.org/10.3390/healthcare8020139>
- Rusyida, W. Y., & Pratama, V. Y. (2020). *Prediksi Harga Saham Garuda Indonesia di Tengah Pandemi Covid-19*. 2(1), 73–81.
- Shalev-Shwartz, S. and Ben-David, S. (2014) *Understanding Machine Learning*. Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107298019>
- Syariahsaham.com (2020). *Fatwa No 135/DSN-MUI/V/2020/ tentang Saham*. diakses pada Januari 2022.
- Ubay, M. S. (2012). *Peramalan Harga Saham dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Extreme Learning Machine*.
- Widiputra, H., Adele Mailangkay, & Elliana Gautama. (2021). Prediksi Indeks BEI dengan Ensemble Convolutional Neural Network dan Long Short-Term Memory. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(3), 456–465. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i3.3111>
- Yan, R., Liao, J., Yang, J., Sun, W., Nong, M., & Li, F. (2021). Multi-hour and multi-site air quality index forecasting in Beijing using CNN, LSTM, CNN-LSTM, and spatiotemporal clustering. *Expert Systems with Applications*, 169(November 2020), 114513. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.114513>
- Zang, H., Liu, L., Sun, L., Cheng, L., Wei, Z., & Sun, G. (2020). Short-term global horizontal irradiance forecasting based on a hybrid CNN-LSTM model with

spatiotemporal correlations. *Renewable Energy*, 160, 26–41.  
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.05.150>

Zhu, X., Sobhani, P., & Guo, H. (2015). Long short-term memory over recursive structures. *32nd International Conference on Machine Learning, ICML 2015*, 2, 1604–1612.