

Analisis Perbandingan Metode ARIMA Dan LSTM Untuk Prediksi Penjualan Harga Saham BNI

Anisa Tunggal¹, Rastri Prathivi²
^{1,2}Universitas Semarang, Indonesia

E-mail: anisad948@gmail.com¹, vivi@usm.ac.id²

Abstract

This study aims to compare the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) model and Long Short-Term Memory (LSTM) in predicting the closing stock prices of Bank Negara Indonesia (BNI) from September 2021 to September 2024. Historical stock data was obtained through web scraping from Yahoo Finance and analyzed using evaluation metrics such as MAPE and RMSE. The results show that ARIMA outperforms LSTM in prediction accuracy, with lower MAPE and RMSE values for both training and testing data. Additionally, the 7-day ahead stock price predictions indicate that LSTM experienced a 3.42% decrease compared to ARIMA. Based on this study, ARIMA can be concluded as a more accurate model in predicting BNI stock prices compared to LSTM.

Keywords: ARIMA, LSTM, Bank Negara Indonesia (BNI), Stock Forecasting

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Long Short-Term Memory (LSTM) dalam memprediksi harga penutupan saham Bank Negara Indonesia (BNI) dari September 2021 hingga September 2024. Data historis saham diperoleh melalui web scraping dari Yahoo Finance dan dianalisis menggunakan metrik evaluasi seperti MAPE dan RMSE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ARIMA lebih unggul dibandingkan LSTM dalam hal akurasi prediksi, dengan nilai MAPE dan RMSE yang lebih rendah pada data training dan testing. Selain itu, prediksi harga saham 7 hari ke depan menunjukkan bahwa LSTM mengalami penurunan sebesar 3,42% dibandingkan ARIMA. Berdasarkan penelitian ini, ARIMA dapat disimpulkan sebagai model yang lebih akurat dalam memprediksi harga saham BNI dibandingkan dengan LSTM.

Kata Kunci: ARIMA, LSTM, Bank Negara Indonesia (BNI), Peramalan Saham.

1. Pendahuluan

Bank Negara Indonesia (BNI) adalah sebuah institusi bank milik pemerintah, dalam hal ini adalah perusahaan BUMN [1]. Menurut [2] informasi yang tepat akan kewajaran harga saham dapat membuat para investor terhindar dari kerugian membuat keputusan dalam melakukan investasi saham. Sedangkan menurut [3] pelayanan finansial dilakukan secara terpadu yang didukung dengan adanya perusahaan anak, seperti BNI Syariah, BNI Multifinance, BNI Sekuritas, BNI Life Insurance dan BNI Remittance. BNI memberikan fasilitas kredit atau debit pada nasabahnya, baik badan usaha besar, menengah ataupun kecil. Jenis layanan dapat dikelompokkan sesuai dengan kebutuhan nasabah dari sejak kecil, remaja, dewasa serta tua (pensiun). Dapat dilihat di atas bahwa perusahaan mempunyai program yang cukup banyak dan memadai bagi masyarakat Indonesia. Saham BNI mengalami kenaikan signifikan pada tahun 2023, dengan BNI naik 16,53%. Sedangkan pada tahun 2024, saham BNI naik 10,7% [4].

Salah satu masalah utama dalam berinvestasi saham adalah ketidakpastian pasar yang sulit diprediksi. Hal ini dikarenakan saham memiliki harga yang fluktuatif [5]. Harga saham yang berfluktuasi akan mengakibatkan kerugian finansial bagi investor

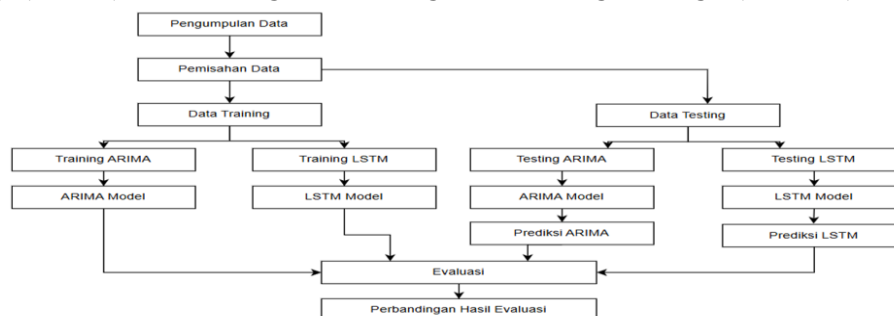
karena tidak mempunya investor mengestimasi kecendrungan pasar [6]. Hasil estimasi dari [7] pada saham BNI diperoleh 0.995666, yang berada diantara nilai 0 dan 1. Hal ini membuktikan bahwa data BNI merupakan data yang mengikuti pola long memory. Setiap investor atau calon investor memiliki tujuan tertentu, umumnya motif investasi adalah memperoleh keuntungan, keamanan, dan pertumbuhan dana yang ditanamkan. Sebelum mengambil keputusan untuk membeli saham tertentu sebaiknya didasari atas hasil analisis saham [8]. Prediksi dapat digunakan untuk membantu investor dalam membuat keputusan saat membeli saham [9].

Kelebihan metode ARIMA antara lain yaitu, memiliki sifat yang fleksibel (mengikuti pola data yang ada), memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan cenderung memiliki nilai error yang kecil karena prosesnya yang terperinci [10]. Metode LSTM memiliki kelebihan dibandingkan metode ARIMA, yaitu mampu memproses data linear maupun nonlinear [11]. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang melakukan peramalan menggunakan metode ARIMA dan LSTM, seperti penelitian yang pernah dilakukan oleh Farhat Gumelar, dkk tahun 2022 tentang peramalan harga saham bank BUMN Indonesia menggunakan LSTM [12]. Kemudian penelitian yang dilakukan I Nyoman Cerdas Janastu dan Dhoriva Urwatul Wutsqa 2024 tentang prediksi harga saham pada sektor perbankan menggunakan LSTM [13]. Kemudian ada penelitian Dewi Novanti, dkk tahun 2020 tentang pemodelan dan peramalan harga penutupan saham perbankan menggunakan ARIMA dan Family ARCH [14]. Serta penelitian yang pernah dilakukan oleh Joko Riyono dan Christina Eni Pujiastuti tahun 2020 tentang prediksi harga saham harian closing price PT. BNI Tbk. menggunakan ARIMA [15].

Dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan metode ARIMA dan LSTM dalam memprediksi harga penutupan saham Bank BNI. Dengan menggunakan data penutupan saham Bank BNI sebagai objek penelitian, model ARIMA dan LSTM akan dievaluasi berdasarkan kemampuan masing-masing dalam menghasilkan prediksi yang akurat. Pada model ARIMA, parameter yang diuji mencakup orde p , d , dan q , yang menentukan elemen autoregresi, differencing, dan moving average. Sementara itu, pada model LSTM, parameter epochs akan digunakan untuk menilai pengaruh jumlah iterasi pelatihan terhadap kualitas prediksi.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan metode penelitian komparasi. Objek yang digunakan pada penelitian adalah harga penutupan saham harian BNI dalam waktu September 2021 – September 2024 yang akan diuji coba dengan model *Long-short term memory* (LSTM) dan *Autoregressive Integrated Moving Avarage* (ARIMA).



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan metode web scrapping untuk mengambil data historis harga saham PT Bank BNI dari sumber yang

tersedia secara publik, seperti situs resmi Bursa Efek Indonesia (BEI) atau platform keuangan lainnya yang menyediakan data pasar saham. Pada penelitian ini data didapatkan dari situs *Yahoo Finance* dengan mencari kata kunci BBNI JK, lalu memfilter tanggal mulai dari 20 September 2021 dan tanggal akhir 20 September 2024.

2.2. Pemisahan Data

Data harus dibagi menjadi 2 terlebih dahulu yaitu data train dan data test. Jumlah pembagian data bersifat subjektif, data training lebih besar dibanding data test.

2.3. Pembuatan Model

Pengolahan akan diuji menggunakan model ARIMA dan LSTM. Pada pemodelan ARIMA di mana tahapannya yaitu menggunakan data yang sudah stasioner lalu menentukan model ARIMA terbaik. Setelah model ARIMA terbaik telah ditentukan, tahap selanjutnya yaitu melakukan peramalan menggunakan model ARIMA. Pada pemodelan LSTM data yang telah dilakukan pengolahan akan dilakukan pengujian menggunakan model LSTM.

2.4. Prediksi Data

Model ARIMA dan LSTM akan diprediksi berdasarkan label Riwayat harga saham BNI menggunakan data train dan test.

2.5. Evaluasi

Evaluasi pola yang berfungsi untuk mengidentifikasi hasil dari data setelah diproses untuk mengukur kebenaran dari tingkat akurasi.

2.6. Perbandingan Hasil Evaluasi

Berdasarkan nilai RMSE dan MAPE yang telah diuji pada model ARIMA dan LSTM di saham BNI serta dibandingkan model mana yang memiliki performa baik yang ditunjukkan dengan nilai RMSE yang paling kecil serta kelayakan model peramalan menggunakan kriteria MAPE.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Pengumpulan Data

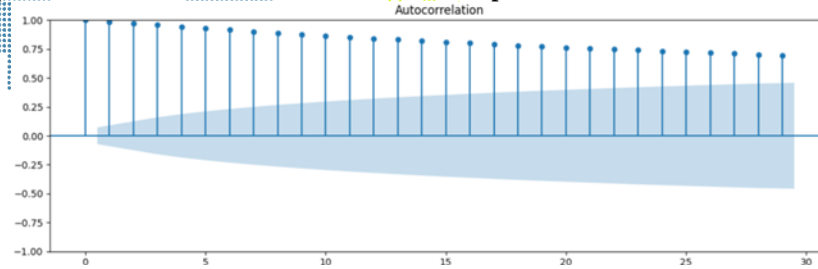
Pencarian data historis harga saham yang dilakukan menggunakan teknik scraping yang dilakukan melalui website *Yahoo Finance* dengan kata kunci BBNI JK. Kemudian melakukan filter data dari tanggal 20 september 2021 sampai dengan 20 september 2024, dalam dilihat melalui Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Hasil Data Saham BNI 2021-2024

Data saham BNI yang digunakan akan dilakukan pengecekan menggunakan *Augmented Dicky Fuller* (ADF). Kriteria untuk pengujian ini menyatakan bahwa jika nilai $p\text{-value} \leq \text{tingkat signifikansi} (\alpha = 5\%)$, maka data dapat dianggap sebagai stasioner. Sebaliknya, jika nilai $p\text{-value} > \text{tingkat signifikansi} (\alpha = 5\%)$, maka data dianggap tidak stasioner terhadap rata-rata, sehingga perlu

dilakukan transformasi (differencing) pada data. Hasil dari ADF Statistic : -2.3279 dan hasil p-value : 0.1631. Berikut untuk hasil dapat dilihat Gambar 3.



Gambar 3. Hasil ADF Statistik

3.2. Hasil Pemisahan Data

Data yang sudah dilakukan diferensiasi akan dilakukan pembagian data training dan data test. Pembagian data ini dibagi ke dalam persentase pembagian 80% dan 20%.

a. ARIMA

Tahap pertama yang dilakukan dalam pemodelan ARIMA adalah identifikasi model. Tujuan dari proses Identifikasi model ARIMA adalah untuk memperoleh model ARIMA (p,d,q) dari data yang telah dianggap stasioner. Pemilihan model ARIMA terbaik dilakukan dengan membandingkan nilai *Akaike Info Criterion* (AIC). Jika suatu model ARIMA memiliki nilai AIC terkecil, maka model tersebut dapat dianggap sebagai model ARIMA terbaik.

Tabel 1. Model ARIMA

Training			Testing		
ARIMA	AIC	Time (Sec)	ARIMA	AIC	Time (Sec)
2,1,2	6550.65	3.27	2,1,2	1758.75	0.38
0,1,0	6556.67	0.03	0,1,0	1753.46	0.02
1,1,0	6555.26	0.08	1,1,0	1754.79	0.04
0,1,1	6555.52	0.30	0,1,1	1754.65	0.03
0,1,0	6558.28	0.03	0,1,0	1751.46	0.02
1,1,2	6556.05	0.69	1,1,1	1755.26	0.14

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil model terbaik pada data training yaitu ARIMA (2,1,2) dengan AIC 6550.65 waktu 3.27 detik, sedangkan pada data testing yaitu ARIMA (0,1,0) dengan AIC 1751.46 waktu 0.02 detik. Selisih Perbandingan antara ARIMA (2,1,2) pada data training dan ARIMA (0,1,0) pada data testing yaitu 73,26%

b. LSTM

Normalisasi data adalah tahap pertama yang dilakukan saat pemodelan LSTM. Tujuan dari normalisasi data ini adalah untuk mempercepat konvergensi atau dapat membantu model dalam mencapai nilai minimum dari fungsi objektif dengan lebih cepat dan stabil. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan fungsi `MinMaxScaler(feature_range=(0,1))` pada paket `sklearn` di program Python.

Tahap selanjutnya yaitu melakukan konfigurasi model berdasarkan desain model LSTM. Konfigurasi yang akan digunakan dalam seluruh data saham yaitu akan terdapat 3 layer LSTM yang digunakan, di mana layer pertama terdapat 128 unit filter, kemudian diikuti oleh regularisasi dropout dengan nilai rate 0.3. Selanjutnya layer kedua terdapat 64 unit filter, kemudian diikuti oleh regularisasi dropout dengan nilai rate 0.1. selanjutnya layer ketiga terdapat 32 unit filter, diikuti oleh regularisasi dropout dengan nilai rate 0.3. kemudian dilanjur dengan 16 dense

activation relu. Terakhir diikuti oleh 1 dense output layer. Berikut untuk hasil dari 3 layer tersebut pada Gambar.

3.3. Hasil Prediksi Data

Memprediksi data berdasarkan Riwayat harga saham BNI menggunakan model ARIMA dan LSTM selama 7 hari kedepan dengan data train dan test.

a. ARIMA



Gambar 4. Hasil Prediksi Model ARIMA Training



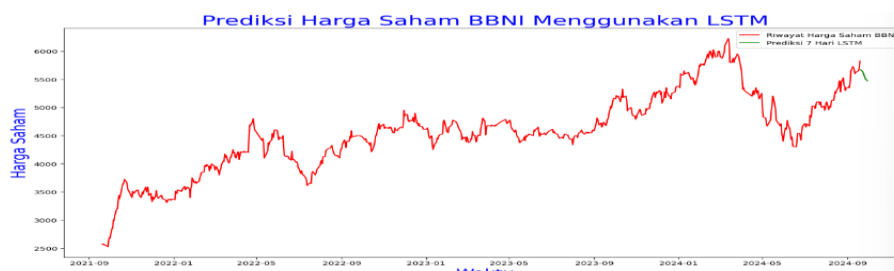
Gambar 5. Hasil Prediksi Model ARIMA Testing

Berdasarkan Gambar 4 & 5 model ARIMA pada data test mengalami kenaikan sebesar 0,776% dibandingkan pada data train.

b. LSTM



Gambar 6. Hasil Prediksi Model LSTM Training



Gambar 7. Hasil Prediksi Model LSTM Testing

Dari hasil model LSTM Gambar 6 & 7 bahwa data testing mengalami penurunan sebesar 0,716% dibandingkan data test.

3.4. Hasil Evaluasi

Model ARIMA dan LSTM dari saham BNI dibagi pada data train dan data test selanjutnya akan mendapatkan nilai RMSE, MAPE. Berikut ini hasil pada tabel.

Tabel 2. Perbandingan nilai MAPE & RMSE

	Training		Testing	
	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
MAPE	0.01	0.03	0.01	0.04
RMSE	69.90	215.93	79.62	262.57

3.5. Hasil Perbandingan Evaluasi

Hasil model ARIMA dan LSTM yaitu di ambil nilai rata-rata untuk penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil perhitungan nilai rata-rata dari RMSE dan MAPE dapat dilihat prediksi 7 hari kedepan lebih baik menggunakan data train, berikut tabel untuk melihat hasil dari prediksi 7 hari kedepan pada data penutupan menggunakan testing.

Tabel 3. Hasil prediksi harga saham 7 hari kedepan

Hari	ARIMA	LSTM
1	5825	5669.64
2	5825	5825.59
3	5825	5606.87
4	5825	5574.49
5	5825	5541.45
6	5825	5507.78
7	5825	5473.50

Hasil dari tabel 3 menyatakan bahwa prediksi harga saham tujuh hari kedepan pada model ARIMA memiliki rata rata sebesar 5825 dan model LSTM sebesar 5625.61. Jadi model LSTM mengalami penurunan sebesar 3.42% dibandingkan model ARIMA.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang berjudul Analisis Perbandingan Metode ARIMA Dan LSTM Untuk Prediksi Penjualan Harga Saham BNI diambil Kesimpulan bahwa hasil MAPE pada data training ARIMA sebesar 0.01, sedangkan LSTM sebesar 0.03. Hasil RMSE pada data training ARIMA sebesar 69.90, sedangkan LSTM sebesar 79.62. Hasil MAPE pada data testing ARIMA sebesar 0.01, sedangkan LSTM sebesar 0.04. Hasil RMSE pada data testing ARIMA sebesar 79.62, sedangkan LSTM sebesar 262.57. Hasil prediksi harga saham 7 hari kedepan menyatakan bahwa model LSTM mengalami penurunan sebesar 3,42% dibandingkan model ARIMA.

Daftar Pustaka

- [1] P. Melinda Silfiana, A. Martha Rahayu, And I. Fauzia, "Bni 'S Strategy To Become Campus Bank In The Digital Era," *Filos. Publ. Ilmu Komunikasi, Desain, Seni Budaya*, Vol. 1, No. 3, Pp. 167–178, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.62383/Filosofi.V1i3.175>
- [2] U. T. Yanuar, Y. Sudaryo, And N. A. Sofiati, "Analisis Pengaruh Return On Asset, Return On Equity, Dan Earning Per Share Terhadap Harga Saham (Studi Pada Perusahaan Perbankan Bumn Yang Listed Di Bursa Efek Indonesia Periode 2014-2018)," *J. Indones. Membangun*, Vol. 20, No. 3, Pp. 1–20, 2019.
- [3] I. Roseniati, Y. Ernitawati, Roni, M. Badrun Zaman, And T. Rahmawati, "Mengukur Kinerja Keuangan Pt Bni (Persero) Tbk Dengan Menggunakan Rasio

- Keuangan,” *J. Account. Financ.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 96–110, 2019.
- [4] B. R. I. Bbri *Et Al.*, “Perbandingan Kenaikan Harga Saham Bank Bni (Bbni) Dan Bank,” Vol. 03, No. 10, Pp. 1518–1525, 2024.
- [5] I. Oktavia And K. Genjar, “Sinergitas Quadruple Helix: E-Business Dan Fintech Sebagai Daya Dorong Pertumbuhan Ekonomi Lokal Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Harga Saham,” *J. Ris. Akunt. Multiparadigma*, Vol. 6, No. 1, Pp. 29–39, 2019.
- [6] K. Azhura And M. Rosha, “Perbandingan Peramalan Peluang Pergerakan Harga Saham Bni Dan Bri Menggunakan Hidden Markov Model Program Studi Matematika , Universitas Negeri Padang,” Vol. 8, Pp. 29309–29319, 2024.
- [7] P. Kartikasari, “Prediksi Harga Saham Pt. Bank Negara Indonesia Dengan Menggunakan Model Autoregressive Fractional Integrated Moving Average (Arfima),” *J. Stat.*, Vol. 8, No. 1, Pp. 1–7, 2020.
- [8] E. Wibowo, “Analisis Penentuan Saham Yang Akan Dibeli Suatu Tinjauan Umum,” *J. Ekon. Dan Kewirausahaan*, Vol. 11, No. 1, Pp. 151–158, 2011.
- [9] A. Fitriadini, T. Pramiyati, And A. B. Pangaribuan, “Penerapan Backpropagation Neural Network Dalam Prediksi Harga Saham,” *Semin. Nas. Mhs. Ilmu Komput. Dan Apl.*, Pp. 561–573, 2020.
- [10] Sesotyaning Harum Prabuningrat, M. Al Haris, Nadia Khoirunnafisa Salma, Putri Wahyu Muharamah, And Muhammad Saifuddin Nur, “Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Semarang Dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average,” *J. Data Insights*, Vol. 1, No. 1, Pp. 1–9, 2023, Doi: 10.26714/Jodi.V1i1.124.
- [11] A. A. Shelemo, “Implementasi Metode Hybrid Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) – Long Short Term Memory (Lstm) Dalam Peramalan Harga Saham Bank Bri,” *Nucl. Phys.*, Vol. 13, No. 1, Pp. 104–116, 2023.
- [12] F. Gumelar *Et Al.*, “Peramalan Harga Saham Bank Bumh Indonesia Menggunakan Long Short-Term Memory (Lstm),” *Semin. Nas. Stat. Aktuaria I*, Vol. 1, No. 1, Pp. 1–8, 2022, [Online]. Available: [Http://Prosiding.Statistics.Unpad.Ac.Id](http://Prosiding.Statistics.Unpad.Ac.Id)
- [13] I. N. C. Janastu And D. U. Wutsqa, “Prediksi Harga Saham Pada Sektor Perbankan Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory,” *J. Stat. Dan Sains Data*, Vol. 1, No. 2, Pp. 1–14, 2024, [Online]. Available: [Https://Journal.Student.Uny.Ac.Id/Index.Php/Jssd](https://Journal.Student.Uny.Ac.Id/Index.Php/Jssd)
- [14] D. Novanti *Et Al.*, “Pemodelan Dan Peramalan Harga Penutupan Saham Perbankan Dengan Metode Arima Dan Family Arch,” Vol. 1, No. 2, Pp. 94–105, 2020.
- [15] C. E. P. Joko Riyono, “Prediksi Harga Saham Harian Closing Price Pt. Bni Tbk.Dengan Model Autoregressive Integrated Movingaverage,” *Int. J. Therm. Sci.*, Vol. 160, No. 1, Pp. 1–8, 2020, Doi: 10.1016/J.Ijthermalsci.2020.106676.