

Evaluasi Metode Single Exponential Smoothing dan Long Short-Term Memory pada Prediksi Saham Bank BRI

M. Rizal Muhaimin¹, Fandi Yulian Pamuji²

^{1,2}Program Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang,

mrizalmuhaimin3@gmail.com¹, fandi.pamuji@unmer.ac.id²



Histori Artikel:

Diajukan: 11 November 2024

Disetujui: 30 November 2024

Dipublikasi: 3 Desember 2024

Kata Kunci:

Single Exponential Smoothing, Long Short-Term Memory, Harga Saham, Bank BRI, Optimasi Parameter

Digital Transformation

Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Penelitian ini membahas perbandingan kinerja metode peramalan harga saham Bank BRI (BBRI) menggunakan dua pendekatan kuantitatif, yaitu metode Single Exponential Smoothing (SES) dan Long Short-Term Memory (LSTM) yang dioptimasi dengan GridSearchCV. Data historis harga saham BBRI dari periode 2019 hingga 2024 yang diperoleh dari Yahoo Finance digunakan sebagai data utama. Metode SES dipilih karena sederhana dan efektif dalam menangani data deret waktu, sedangkan metode LSTM dipilih karena kemampuannya dalam menangkap pola kompleks dan ketergantungan temporal pada data saham. GridSearchCV digunakan untuk mengoptimalkan parameter LSTM agar menghasilkan akurasi peramalan yang lebih baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode LSTM yang dioptimasi dengan GridSearchCV secara konsisten memberikan performa prediksi yang lebih akurat dibandingkan dengan metode SES, yang ditunjukkan melalui nilai error yang lebih rendah, seperti Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Square Error (RMSE). Dengan demikian, metode LSTM yang dioptimasi dengan GridSearchCV lebih efektif dalam memodelkan data saham dengan karakteristik jangka panjang seperti harga saham BBRI. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan strategi peramalan dan investasi berbasis data historis.

PENDAHULUAN

Saham merupakan instrumen pasar keuangan yang paling populer di kalangan Masyarakat saat ini. Membangun saham merupakan salah satu pilihan sebuah perusahaan ketika mereka ingin memutuskan untuk pendanaan perusahaan (Ramadhan & Pamuji, 2022). Bank BRI (BBRI), sebagai salah satu bank terbesar di Indonesia dengan saham yang aktif diperdagangkan di Bursa Efek Indonesia, Tercatat saham BBRI diperdagangkan mencapai 11.287 kali dengan volume transaksi 107,6 juta saham dan nilai transaksi yang terjadi mencapai Rp630,92 miliar (Muhammad Julian Fadli, 2024). menjadi subjek yang menarik untuk studi prediksi harga saham. Pola pergerakan harga yang terbentuk memberikan sinyal prediktif yang dapat membantu investor memahami arah pergerakan harga saham di masa mendatang. Secara teknikal pergerakan harga saham berpeluang membentuk pola double bottom dengan level neckline di kisaran Rp 4.600 dan target penguatan lanjutan hingga kembali di atas psikologis Rp 5.000 (Elga Nurmutia, 2024).



Gambar 1. Pola Double Bottom

Sumber : (Denny Yamada, 2021)

Metode tradisional seperti Single Exponential Smoothing (SES) telah lama digunakan dalam peramalan time series karena kesederhanaannya dan kemampuannya dalam menangkap tren jangka pendek. Namun, perkembangan terkini dalam bidang kecerdasan buatan telah memunculkan berbagai algoritma machine learning yang mampu menangkap pola kompleks dalam data time series, seperti Long Short-Term Memory (LSTM) dan teknik optimasi seperti GridSearchCV. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa algoritma machine learning dapat memberikan hasil yang lebih akurat dalam memprediksi harga saham dibandingkan dengan metode tradisional (Jiang, 2021). Yahoo Finance telah menjadi sumber data yang sangat berharga untuk penelitian prediksi harga saham. Sebagai platform keuangan terkemuka, Yahoo Finance menyediakan data historis dan real-time yang komprehensif, termasuk harga saham, volume perdagangan, dan berbagai indikator keuangan lainnya.

Perbandingan ini akan memberikan wawasan mendalam tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing metode, serta mengidentifikasi pendekatan yang paling efektif untuk prediksi harga saham BBRI dalam konteks data keuangan yang komprehensif dan up-to-date. 1. Hasil penelitian ini untuk mengetahui kinerja yang dihasilkan dari perbandingan metode Single Exponential Smoothing (SES) dan metode Long Short-Term Memory (LSTM) yang dioptimasi dengan GridSearchCV dalam peramalan harga saham Bank BRI (BBRI) menggunakan data historis dari Yahoo Finance periode 2019-2024. Serta dapat memberikan panduan yang lebih baik bagi investor dan analis keuangan dalam pengambilan keputusan investasi, serta berkontribusi pada pengembangan model prediksi harga saham yang lebih akurat untuk pasar modal Indonesia (Sezer et al., 2020).

STUDI LITERATUR

Prediksi harga saham merupakan upaya untuk memperkirakan pergerakan harga saham pada masa depan berdasarkan berbagai faktor dan metode analisis. Suyudi et al. (2019) menjelaskan bahwa dalam memprediksi harga saham dapat dilakukan dengan mempertimbangkan tiga faktor, yaitu faktor teknikal, faktor fundamental, dan faktor sentimen. Faktor teknikal berkaitan dengan pola pergerakan harga historis dan volume perdagangan saham. Perkembangan teknologi telah membawa inovasi baru dalam bidang prediksi saham. Penggunaan big data memungkinkan analisis yang lebih komprehensif, sementara teknik machine learning dapat mengidentifikasi pola yang lebih kompleks (Guttag, 2013; McKinney, 2012).

Penelitian ini menggunakan studi literatur dan simulasi program dari data sekunder yang diambil, yaitu data saham harian PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk (BBRI) (Walid, 2019). Saham BBRI menjadi salah satu saham blue chip yang paling aktif diperdagangkan di pasar modal Indonesia (Khalifah & Nurulrahmatiah, 2022). Dari perspektif analisis teknikal, pergerakan saham BBRI menunjukkan beberapa indikator penting yang mempengaruhi harga saham, seperti pola pergerakan, level support dan resistensi, volume perdagangan, momentum teknikal, dan moving average. Memahami faktor-faktor ini penting dalam konteks prediksi harga saham BBRI (Walid, 2019).

Metode tradisional seperti Single Exponential Smoothing (SES) telah lama digunakan dalam peramalan time series karena kesederhanaannya dan kemampuannya dalam menangkap tren jangka pendek (Agrippina & Pamuji, 2024). SES menggunakan besarnya α (alpha) yang ditentukan secara trial and error sampai ditemukan α (alpha) yang menghasilkan forecast error terkecil. Long Short-Term Memory networks (LSTM) merupakan sebuah evolusi dari arsitektur Recurrent Neural Network (RNN), yang telah menunjukkan kinerja yang baik dalam prediksi harga saham (ArFan & Lussiana ETP, 2019; Milniadi & Adiwijaya, 2023). LSTM dirancang untuk mengatasi masalah RNN dalam memprediksi data berdasarkan informasi yang telah disimpan dalam waktu cukup lama.

Dalam penelitian ini, evaluasi model dilakukan dengan menggunakan beberapa metrik seperti Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), dan R-squared (R^2). Tujuan penggunaan metrik-metrik tersebut adalah untuk membandingkan performa antara model LSTM dan SES dalam memprediksi harga saham. (Nurani et al., 2023).

Penelitian oleh ArFan & Lussiana ETP pada tahun 2019 fokus pada prediksi harga saham menggunakan algoritma Long Short-Term Memory (LSTM). Melalui evaluasi komprehensif, mereka menemukan bahwa model LSTM menunjukkan performa yang sangat memuaskan dalam melakukan prediksi harga saham selama periode 2017-2019. Keberhasilan metode ini ditandai dengan rendahnya tingkat error yang dihasilkan dari proses peramalan, mengindikasikan potensi signifikan LSTM dalam analisis data keuangan.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, Milniadi & Adiwijaya pada tahun 2023 melakukan analisis perbandingan antara model ARIMA dan LSTM dalam peramalan harga penutupan saham. Penelitian mereka yang menggunakan enam kategori saham menurut Peter Lynch menghasilkan temuan menarik, di mana model ARIMA terbukti memiliki keunggulan dibandingkan LSTM. Superior dalam performa, ARIMA menunjukkan nilai rata-rata Root Mean Square Error (RMSE) sebesar Rp. 198,62 dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) 1,79%, yang secara signifikan lebih baik dalam memprediksi harga saham harian.

Penelitian Prastyadi Wibawa Rahayu pada tahun 2021 mengambil pendekatan berbeda dengan menerapkan metode Single Exponential Smoothing untuk meramalkan penerimaan siswa baru. Melalui analisis data historis, penelitian ini berhasil memprediksi jumlah penerimaan siswa untuk periode akademik 2016/2017 mencapai 695

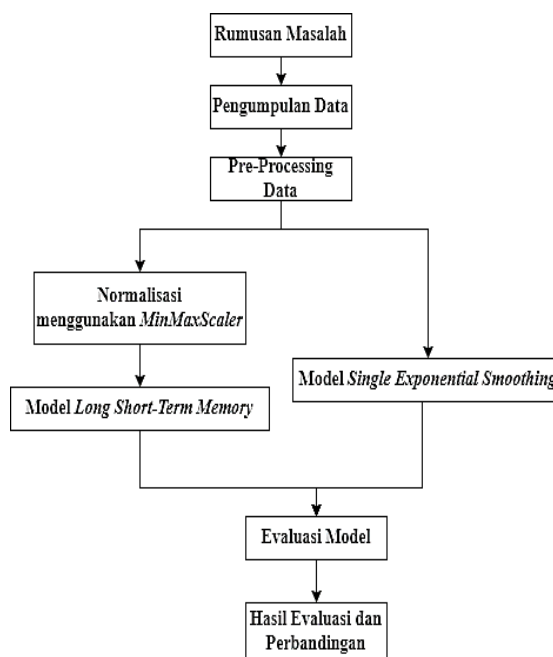
siswa. Tingkat akurasi yang tinggi, ditandai dengan nilai MAPE sebesar 7%, membuktikan efektivitas metode dalam memproyeksikan jumlah calon siswa dan memberikan landasan kuat untuk perencanaan fasilitas pendidikan.

Terakhir, penelitian Agustinawati Purba pada tahun 2015 menggunakan Single Exponential Smoothing untuk merancang aplikasi peramalan jumlah calon mahasiswa baru di Fakultas Agama Islam UISU. Dengan menggunakan parameter α sebesar 0.1, penelitian ini berhasil menghasilkan tingkat kesalahan minimal. Analisis menyeluruh menunjukkan bahwa metode ini dapat diandalkan untuk meramalkan jumlah pendaftar mahasiswa baru, dengan tingkat error yang paling rendah dibandingkan perhitungan alternatif lainnya.

Secara keseluruhan, keempat penelitian ini menggambarkan kompleksitas dan keragaman metode peramalan dalam berbagai konteks, mulai dari prediksi harga saham hingga proyeksi jumlah peserta didik. Masing-masing pendekatan - LSTM, ARIMA, dan Single Exponential Smoothing - memiliki kekuatan dan keterbatasan tersendiri, yang bergantung pada karakteristik data dan konteks penelitian.

METODE

Berikut ini merupakan alur dari penelitian yang dilakukan, seperti terlihat pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Alur Tahapan Penelitian

Pada tahapan pertama, dilakukan pengumpulan data yang mencakup "Rumusan Masalah", "Pengumpulan Data", dan "Pre-Processing Data". Tahap ini bertujuan untuk mempersiapkan data yang akan digunakan dalam analisis selanjutnya.

Selanjutnya, dilakukan normalisasi menggunakan Min-Max Scaler sebelum data diproses oleh dua model utama, yaitu Model Single Exponential Smoothing dan Model Long Short-Term Memory (LSTM). Kedua model ini digunakan untuk melakukan prediksi berdasarkan data yang telah disiapkan.

Setelah pemodelan, dilakukan evaluasi terhadap kinerja masing-masing model. Tahap "Evaluasi Model" ini menghasilkan "Hasil Evaluasi dan Perbandingan" yang dapat digunakan untuk menentukan model terbaik berdasarkan kriteria tertentu.

Secara keseluruhan, alur penelitian ini menunjukkan proses yang sistematis, mulai dari persiapan data, pemodelan dengan metode perbandingan, hingga evaluasi kinerja model untuk mendapatkan hasil prediksi yang optimal.

Studi ini mengadopsi pendekatan penelitian kuantitatif dengan fokus pada analisis komparatif antara metode Single Exponential Smoothing (SES) dan algoritma Machine Learning, khususnya Long Short-Term Memory (LSTM), untuk memprediksi harga saham Bank BRI (BBRI). Metode SES dipilih karena kemampuannya dalam menangani data time series dengan pola fluktuatif, sementara LSTM dipilih karena keunggulannya dalam memproses dan memprediksi data sekuensial jangka panjang.

Untuk keperluan penelitian ini, data diambil dari website Yahoo Finance, sebuah platform daring terkemuka yang menyediakan informasi keuangan komprehensif dan real-time. Penelitian ini berfokus pada data dalam rentang waktu dari tahun 2019 hingga 2024. Selain itu data yang didapatkan cukup lengkap yaitu data dari tahun 2003 (Setiawan et al., 2022) dimana saham BBRI pertama kali dijual secara bebas kedalam pasar saham hingga sekarang.

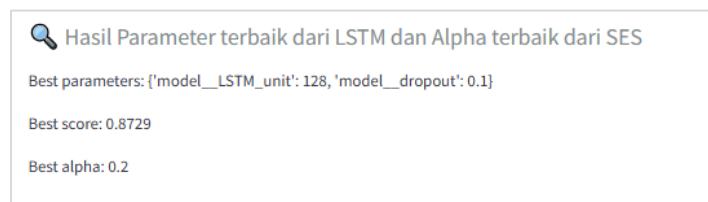
Teknik analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas dua model prediksi harga saham yang berbeda, yaitu Single Exponential Smoothing (SES) dan Long Short-Term Memory (LSTM). Melalui perbandingan ini, diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang pergerakan harga saham di masa depan dan membantu dalam pengambilan keputusan investasi yang lebih informed. Dalam implementasi analisis ini, penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Python, yang menyediakan berbagai library dan tools yang kuat untuk analisis data.

HASIL

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Yahoo Finance berupa data historis harga saham Bank BRI (BBRI) periode 2019-2024. Data tersebut kemudian diolah dan dianalisis menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan beberapa library seperti pandas untuk pengolahan data, scikit-learn untuk implementasi metode Single Exponential Smoothing dan optimasi GridSearchCV, serta tensorflow/keras untuk implementasi model Long Short-Term Memory (LSTM). Peramalan harga saham ini akan mempertimbangkan pola historis pergerakan harga untuk dapat membuat estimasi atau prediksi pada periode berikutnya.

Optimasi Parameter Model

Dalam penelitian ini, dilakukan optimasi parameter untuk kedua model yaitu LSTM dan SES untuk mendapatkan hasil prediksi yang optimal. Pada model LSTM, optimasi parameter dilakukan menggunakan teknik GridSearchCV yang melakukan pencarian sistematis melalui subset parameter yang telah ditentukan. Parameter yang dioptimasi meliputi LSTM Units yang menentukan jumlah unit/neuron dalam layer LSTM dan Dropout Rate sebagai parameter regularisasi untuk mencegah overfitting.



Gambar 2. Hasil Optimasi Kedua Model

Dari hasil optimasi, diperoleh parameter optimal yaitu 128 LSTM units dan dropout rate 0.1, yang berarti 10% neuron akan dinonaktifkan secara acak selama proses training. Kombinasi parameter ini menghasilkan best score 0.8729, menunjukkan akurasi model yang sangat baik (87.29%) dalam proses validasi silang.

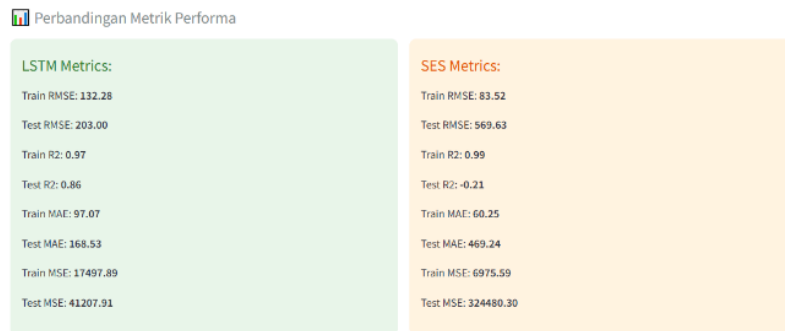
Sementara untuk metode Single Exponential Smoothing (SES), parameter kunci yang dioptimasi adalah nilai alpha (α) atau konstanta pemulusan. Dari proses optimasi, diperoleh nilai alpha optimal sebesar 0.2, yang berarti model memberikan bobot 20% pada data terbaru dan 80% pada hasil peramalan sebelumnya. Nilai alpha yang relatif kecil ini mengindikasikan bahwa model lebih mementingkan stabilitas daripada responsivitas, memberikan penekanan lebih besar pada pola historis, dan menghasilkan peramalan yang lebih halus (smooth). Karakteristik ini cocok untuk data dengan variabilitas tinggi karena dapat mengurangi pengaruh noise pada data, meskipun memiliki keterbatasan dalam hal respon yang lebih lambat terhadap perubahan tren mendadak.

Parameter optimal yang ditemukan pada kedua model menunjukkan keseimbangan antara kompleksitas model, kemampuan generalisasi, dan efisiensi komputasi. Untuk LSTM, kombinasi 128 units dan dropout 0.1 menciptakan model yang cukup kompleks untuk menangkap pola data namun tetap mencegah overfitting secara efektif. Sedangkan untuk SES, alpha 0.2 menyeimbangkan antara stabilitas peramalan, akurasi prediksi, dan kemampuan mengikuti tren data sambil mengurangi noise pada hasil peramalan.

Perbandingan Performa Metrik pada model

Dalam mengevaluasi dan membandingkan kinerja antara model LSTM dan SES untuk prediksi harga saham Bank BRI (BBRI), beberapa metrik evaluasi standar digunakan untuk mengukur akurasi dan kehandalan model. Metrik-metrik yang digunakan meliputi Root Mean Square Error (RMSE), R-squared (R^2), Mean Absolute Error (MAE), dan Mean Squared Error (MSE). Metrik-metrik ini dihitung baik untuk data training maupun testing

untuk menilai kemampuan generalisasi model. Berikut adalah hasil perbandingan metrik performa antara kedua model:



Gambar 3. Hasil Performa Metrik Pada Kedua Model

Evaluasi performa kedua model dilakukan dengan membandingkan berbagai metrik evaluasi pada data training dan testing. Model LSTM menunjukkan konsistensi performa yang baik antara data training dan testing, dengan nilai Train RMSE 132.28 dan Test RMSE 203.00. Nilai R^2 model LSTM juga menunjukkan hasil yang sangat baik, yaitu 0.97 untuk data training dan 0.86 untuk data testing, mengindikasikan kemampuan model yang kuat dalam menjelaskan variabilitas data. Metrik MAE LSTM mencatat nilai 97.07 untuk training dan 168.53 untuk testing, sementara nilai MSE training adalah 17497.89 dan testing 41207.91. Perbedaan yang relatif kecil antara metrik training dan testing menunjukkan bahwa model LSTM memiliki kemampuan generalisasi yang baik.

Di sisi lain, model SES memperlihatkan performa yang berbeda antara data training dan testing. Meskipun model menunjukkan performa yang sangat baik pada data training dengan Train RMSE 83.52 dan R^2 0.99, performa pada data testing mengalami penurunan signifikan dengan Test RMSE 569.63 dan R^2 -0.21. Nilai MAE SES tercatat 60.25 untuk training dan meningkat drastis menjadi 469.24 untuk testing, dengan MSE training 6975.59 dan testing yang sangat tinggi yaitu 324480.30. Perbedaan yang besar antara metrik training dan testing ini mengindikasikan terjadinya overfitting pada model SES.

Perbandingan metrik performa antara kedua model menunjukkan keunggulan LSTM dalam hal konsistensi dan stabilitas prediksi. Meskipun SES menunjukkan performa yang lebih baik pada data training, model ini mengalami penurunan performa yang signifikan pada data testing, yang mengindikasikan kemampuan generalisasi yang kurang baik. LSTM, dengan nilai error yang lebih rendah dan konsisten antara training dan testing, serta R^2 testing yang tetap positif dan tinggi, menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam memprediksi harga saham BBRI. Hal ini menunjukkan bahwa LSTM lebih mampu menangkap kompleksitas dan pola non-linear dalam data harga saham dibandingkan dengan SES yang menggunakan pendekatan linear sederhana.

Prediksi Harga Saham Pada 1 Tahun Kedepan

Setelah melakukan optimasi parameter dan evaluasi performa model, langkah selanjutnya adalah melakukan prediksi harga saham Bank BRI (BBRI) untuk periode satu tahun ke depan menggunakan kedua model yang telah dilatih. Prediksi dilakukan menggunakan data historis 6 bulan terakhir sebagai referensi awal untuk membuat perkiraan harga saham hingga Oktober 2025.

Data historis menunjukkan pergerakan harga saham BRI yang cukup fluktuatif pada periode 6 bulan terakhir (April 2024 - Oktober 2024). Terlihat adanya tren penurunan yang signifikan dari April 2024 hingga Juli 2024, kemudian diikuti dengan tren kenaikan menjelang Oktober 2024. Pola pergerakan ini menjadi dasar bagi kedua model dalam melakukan prediksi ke depan.



Gambar 4. Grafik Predikai Harga 1 Tahun Kedepan

Berdasarkan hasil prediksi yang ditunjukkan dalam grafik, kedua model memberikan proyeksi yang berbeda untuk pergerakan harga saham BBRI. Model LSTM (ditunjukkan dengan garis merah) memprediksi harga saham

akan bergerak stabil di sekitar level 5000, dengan kecenderungan sedikit menurun hingga Oktober 2025. Prediksi ini mencerminkan pendekatan yang lebih konservatif dan mempertimbangkan pola fluktuasi historis dalam data.

Sementara itu, model SES (ditunjukkan dengan garis oranye) memberikan prediksi yang lebih optimis dengan memproyeksikan harga saham akan stabil di level yang lebih tinggi sekitar 5500. Prediksi SES menunjukkan pola yang lebih flat tanpa fluktuasi berarti, yang mencerminkan karakteristik dari metode pemulusan eksponensial yang cenderung menghasilkan prediksi yang lebih stabil dan kurang responsif terhadap perubahan dinamis.

Mengingat performa metrik sebelumnya yang menunjukkan LSTM lebih akurat dalam prediksi, hasil prediksi dari model LSTM dapat dianggap lebih reliable untuk dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan investasi.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan performa antara metode Single Exponential Smoothing (SES) dan Long Short-Term Memory (LSTM) dalam memprediksi harga saham Bank BRI (BBRI). Melalui perbandingan ini, diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang metode prediksi harga saham yang paling efektif untuk saham BBRI. Pembahasan akan dilakukan secara komprehensif berdasarkan hasil optimasi parameter, evaluasi metrik performa, dan hasil prediksi yang telah diperoleh.

Dari sisi optimasi parameter, model LSTM menunjukkan hasil yang optimal dengan konfigurasi 128 LSTM units dan dropout rate 0.1. Konfigurasi ini menghasilkan best score 0.8729 yang menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik dalam proses validasi silang. Jumlah unit LSTM yang moderat (128) memberikan keseimbangan antara kemampuan model untuk menangkap pola kompleks dan menghindari overfitting, sementara dropout rate 0.1 membantu meningkatkan generalisasi model dengan cara menghilangkan 10% neuron secara acak selama proses training. Untuk model SES, nilai alpha optimal 0.2 menunjukkan bahwa model memberikan bobot 20% pada data terbaru dan 80% pada hasil peramalan sebelumnya, mencerminkan pendekatan yang lebih konservatif dalam mengikuti perubahan tren.

Analisis metrik performa menunjukkan keunggulan signifikan model LSTM dibandingkan SES, terutama dalam hal konsistensi dan kemampuan generalisasi. LSTM mencapai nilai R^2 testing yang tinggi (0.86) dengan RMSE testing 203.00, menunjukkan kemampuan prediksi yang baik pada data baru. Di sisi lain, meskipun SES menunjukkan performa yang sangat baik pada data training ($R^2 = 0.99$), model ini mengalami penurunan performa yang drastis pada data testing ($R^2 = -0.21$) dengan RMSE testing 569.63. Hal ini mengindikasikan bahwa LSTM lebih mampu menangkap dan mempelajari pola kompleks dalam data harga saham, sementara SES cenderung mengalami overfitting.

Dalam hal prediksi jangka panjang (1 tahun ke depan), kedua model menunjukkan karakteristik yang berbeda. LSTM memberikan prediksi yang lebih dinamis dan realistis dengan mempertimbangkan fluktuasi historis, memprediksi pergerakan harga di sekitar level 5000 dengan tren sedikit menurun. Sementara itu, SES memberikan prediksi yang lebih stabil dan optimis di level 5500, namun kurang mempertimbangkan potensi fluktuasi di masa depan. Perbedaan ini mencerminkan karakteristik dasar dari masing-masing metode, dimana LSTM mampu menangkap pola non-linear dan dependensi jangka panjang dalam data, sedangkan SES lebih cocok untuk data dengan pola yang lebih sederhana dan linear.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, penelitian ini berhasil membuktikan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang menunjukkan bahwa metode LSTM memiliki akurasi peramalan yang secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan metode SES dalam konteks prediksi harga saham BBRI. Keunggulan LSTM tidak hanya terlihat dari metrik performa yang lebih baik, tetapi juga dari kemampuannya dalam menghasilkan prediksi yang lebih realistis dan mempertimbangkan kompleksitas pasar saham.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan penting terkait prediksi harga saham Bank BRI (BBRI) menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES) dan Long Short-Term Memory (LSTM). Model LSTM yang dioptimasi dengan GridSearchCV berhasil menemukan parameter optimal dengan LSTM unit 128 dan dropout 0.1, menghasilkan best score 0.8729. Model ini mampu menyeimbangkan antara kompleksitas dan generalisasi dengan baik. Sementara model SES menghasilkan nilai alpha optimal 0.2, menunjukkan pendekatan yang lebih konservatif dalam mengikuti perubahan tren. Perbandingan metrik performa menunjukkan keunggulan signifikan model LSTM dengan nilai R^2 testing yang jauh lebih baik (0.86) dibandingkan SES (-0.21), RMSE testing yang lebih rendah (203.00 vs 569.63), konsistensi performa antara data training dan testing yang lebih baik, serta kemampuan generalisasi yang lebih unggul dalam menangkap pola kompleks data saham. Dalam prediksi satu tahun ke depan, LSTM menunjukkan prediksi yang lebih realistis dengan mempertimbangkan fluktuasi historis, memprediksi pergerakan harga di sekitar level 5000, sedangkan SES memberikan prediksi yang lebih optimis di level 5500 namun kurang dinamis. Pengujian hipotesis juga membuktikan bahwa metode LSTM memiliki akurasi peramalan yang secara signifikan lebih baik dibandingkan metode SES dalam konteks prediksi harga saham BBRI.

REFERENSI

- Agrippina, A. P., & Pamuji, F. Y. (2024). Komparasi Peramalan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode Exponential Smoothing. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 11(1), 35–44. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v11i1.8059>
- ArFan, A., & Lussiana ETP. (2019). Prediksi Harga Saham Di Indonesia Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi STIK (SeNTIK)*, 3(1), 2581–2327.
- Denny Yamada. (2021). *Trading Dengan Pola Double Bottom: Panduan Trader*. Edukasi.Javafx. <https://edukasi.javafx.co.id/article/trading-dengan-pola-double-bottom-panduan-trader>
- Elga Nurmutia. (2024). *Pantas Investor Ritel Kepincut Saham BBRI, Ini Alasannya!* Cnbcindonesia. <https://www.cnbcindonesia.com/market/20240613172257-17-546448/pantas-investor-ritel-kepincut-saham-bbri-ini-alasannya>
- Jiang, W. (2021). Applications of deep learning in stock market prediction: Recent progress. *Expert Systems with Applications*, 184, 115537. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115537>
- Khalifah, Z., & Nurulrahmatiah, N. (2022). Pengaruh Likuiditas Dan Profitabilitas Terhadap Harga Saham Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar Di Bei. *Jurnal Dimensi*, 11(3), 534–558. <https://doi.org/10.33373/dms.v11i3.4370>
- Milniadi, A. D., & Adiwijaya, N. O. (2023). Analisis Perbandingan Model Arima Dan Lstm Dalam Peramalan Harga Penutupan Saham (Studi Kasus: 6 Kriteria Kategori Saham Menurut Peter Lynch). *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 2(6), 1683–1692. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v2i6.798>
- Muhammad Julian Fadli. (2024). *Masuk Zona Bullish, Prospek Saham BBRI Cerah*. Bloombergtechnoz. <https://www.bloombergtechnoz.com/detail-news/29176/masuk-zona-bullish-prospek-saham-bbri-cerah>
- Nurani, A. T., Setiawan, A., & Susanto, B. (2023). Perbandingan Kinerja Regresi Decision Tree dan Regresi Linear Berganda untuk Prediksi BMI pada Dataset Asthma. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 6(1), 34–43. <https://doi.org/10.24246/juses.v6i1p34-43>
- Ramadhan, V. P., & Pamuji, F. Y. (2022). Analisis Perbandingan Algoritma Forecasting dalam Prediksi Harga Saham LQ45 PT Bank Mandiri Sekuritas (BMRI). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 8(1), 39–45. <https://doi.org/10.26905/jtmi.v8i1.6092>
- Saunders, Adrian, M., & Lewis, P. (2019). Research Methods for Business Students Eights Edition Research Methods for Business Students. In *Research Methods for Business Students* (8th ed.). Pearson Education Limited. www.pearson.com/uk%0Ahttps://www.amazon.com/Research-Methods-for-Business-Students/dp/1292208783/ref=sr_1_2?dchild=1&qid=1614706531&refinements=p_27%3AAdrian+Thornhill+%2F+Philip+Lewis+%2F+Mark+N.+K.+Saunders&s=books&sr=1-2&text=Adrian+Thornhill+%2F+Phili
- Setiawan, A., Mbae, I., & Ratno, R. (2022). Analisis Volume Foreign Net Inflow terhadap Return Saham Bank Rakyat Indonesia dengan Volume Transaksi sebagai Variabel Moderasi Pasca Satu Tahun Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Ekomen*, 22(1), 16–27. <https://ojs.unsimar.ac.id/index.php/EkoMen/article/view/468>
- Suyudi, M. A. D., Djamal, E. C., & Maspupah, A. (2019). Prediksi Harga Saham menggunakan Metode Recurrent Neural Network. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi)*, 1907–5022.
- Utomo, W. C. (2023). Prediksi Pergerakan Saham BBRI ditengah Issue Ancaman Resesi 2023 dengan Pendekatan Machine Learning. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 9(1), 20–27. <https://doi.org/10.26905/jtmi.v9i1.9135>
- Walid. (2019). Peramalan penjualan harga saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk (BBRI) dengan Menggunakan Recurrent Neural Network (RNN). *Prisma*, 2, 139–147. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Zakariah, M. A., Alfriani, V., & Zakariah, K. H. M. (2020). Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Mix Method, Research and Development. In *Madani Media*. Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka.