

PREDIKSI HARGA SAHAM SEKTOR ASURANSI MENGGUNAKAN ALGORITMA LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM)

Nurina¹⁾, Ali Mahmudi²⁾, Suryo Adi Wibowo³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo KM.2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65153
Email: ¹2218121@scholar.itn.ac.id, ²amahmudi@lecturer.itn.ac.id, ³suryo_adi@lecturer.itn.ac.id

Abstract

Stock investment is one of the most attractive financial instruments for gaining higher returns. However, conducting stock investment requires an in-depth analysis of a company's historical data to determine the potential rise or decline in stock prices. The dynamic fluctuations of stock prices demand data modeling that can provide accurate predictions. One algorithm developed to address sequential long-term data problems is Long Short-Term Memory (LSTM). This study aims to predict stock prices in the insurance sector listed on the Indonesia Stock Exchange, namely PT Asuransi Tugu Pratama Indonesia Tbk (TUGU.JK), PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk (AMAG.JK), and PT Asuransi Harta Aman Pratama Tbk (AHAP.JK). Based on the testing results with several epoch variations, the best Root Mean Square Error (RMSE) values were obtained for each stock: TUGU.JK with 150 epochs achieved an RMSE of 15.89, AMAG.JK with 100 epochs achieved an RMSE of 7.96, and AHAP.JK with 200 epochs achieved an RMSE of 2.56. These results indicate that the LSTM model can effectively capture stock price movement patterns and provide accurate predictions, thereby assisting investors in making more precise and data-driven investment decisions.

Keywords: Stock Price Prediction, LSTM, Insurance Sector, Deep Learning, RMSE

Abstrak

Investasi saham merupakan salah satu instrumen keuangan yang diminati untuk memperoleh keuntungan yang lebih tinggi. Namun, dalam melakukan investasi saham diperlukan analisis mendalam terhadap data historis perusahaan untuk mengetahui potensi kenaikan atau penurunan harga saham. Fluktuasi harga yang dinamis memerlukan pemodelan data yang mampu memberikan prediksi secara akurat. Salah satu algoritma yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan data berurutan dengan jangka waktu panjang adalah *Long Short-Term Memory* (LSTM). Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga saham pada sektor asuransi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia, yaitu PT Asuransi Tugu Pratama Indonesia Tbk (TUGU.JK), PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk (AMAG.JK), dan PT Asuransi Harta Aman Pratama Tbk (AHAP.JK). Berdasarkan hasil pengujian dengan beberapa variasi epoch, diperoleh nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) terbaik pada masing-masing saham, yaitu TUGU.JK dengan 150 epoch menghasilkan RMSE sebesar 15,89, AMAG.JK dengan 100 epoch menghasilkan RMSE sebesar 7,96, dan AHAP.JK dengan 200 epoch menghasilkan RMSE sebesar 2,56. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model LSTM mampu mengenali pola pergerakan harga saham dengan baik dan memberikan hasil prediksi yang akurat, sehingga dapat membantu investor dalam pengambilan keputusan investasi yang lebih tepat dan berbasis data historis.

Kata Kunci: Prediksi Harga Saham, LSTM, Sektor Asuransi, Deep Learning, RMSE

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dalam beberapa dekade terakhir telah membawa perubahan signifikan terhadap perekonomian global, termasuk di bidang investasi. Inovasi seperti *big data analytics*, kecerdasan buatan (AI), *blockchain*, dan komputasi awan memungkinkan investor untuk mengambil keputusan secara lebih cepat, tepat, dan berbasis data[1]. Di Indonesia, persaingan di berbagai sektor industri semakin ketat, sehingga perusahaan dan investor dituntut untuk mampu beradaptasi serta memanfaatkan informasi pasar secara optimal. Secara tradisional, analisis investasi dilakukan secara manual, membutuhkan waktu yang cukup lama, dan sering bergantung pada intuisi, sehingga hasilnya kurang maksimal. Dengan hadirnya teknologi modern, investor kini dapat mengolah data besar, menganalisis tren pasar, serta mengidentifikasi peluang investasi secara lebih mendalam dan akurat[2].

Sektor asuransi menjadi salah satu pilar penting dalam sistem keuangan, karena berperan sebagai lembaga yang mengelola risiko serta menghimpun dana masyarakat melalui premi. Dana yang dihimpun digunakan tidak hanya untuk



kegiatan operasional perusahaan, tetapi juga menjadi indikator penting dalam menilai kinerja keuangan dan stabilitas perusahaan. Kinerja saham perusahaan asuransi mencerminkan tingkat kepercayaan investor terhadap kemampuan perusahaan dalam mengelola risiko dan dana yang dikelola[2]. Oleh karena itu, analisis pergerakan saham sektor asuransi menjadi krusial untuk menilai stabilitas dan potensi investasi, terutama di tengah persaingan pasar yang semakin kompetitif.

Pergerakan atau volatilitas harga saham menunjukkan fluktuasi nilai saham di pasar modal, dan tingkat volatilitas yang tinggi menandakan perubahan harga yang cepat dan signifikan[3]. Untuk menghadapi tantangan ini, teknologi kecerdasan buatan, khususnya metode *Deep Learning* dengan algoritma *Long Short-Term Memory (LSTM)*, dapat digunakan untuk memprediksi harga saham secara lebih akurat. Algoritma LSTM memiliki kemampuan mengenali pola historis dan menyimpan informasi jangka panjang pada data berurutan, sehingga prediksi harga saham yang dihasilkan lebih informatif dan strategis. Prediksi ini memanfaatkan variabel perdagangan seperti *open, high, low, close*, dan *volume*, sehingga dapat membantu investor dalam mengambil keputusan investasi yang lebih tepat.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem prediksi harga saham sektor asuransi menggunakan algoritma LSTM, dengan studi kasus pada PT Asuransi Tugu Pratama Indonesia Tbk (TUGU.JK), PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk (AMAG.JK), dan PT Asuransi Harta Aman Pratama Tbk (AHAP.JK) yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam membantu investor menganalisis tren pergerakan harga dan mengambil keputusan investasi yang lebih tepat, akurat, dan berbasis data.

2. Tinjauan Teori

2.1 Sistem Prediksi

Prediksi adalah cara memperkirakan apa yang akan terjadi di masa depan dengan menggunakan metode ilmiah yang didasarkan pada pengetahuan dan teknologi, serta dilakukan dengan langkah-langkah yang teratur dan sistematis[4]. Prediksi adalah cara untuk menebak atau memperkirakan sesuatu yang akan terjadi di masa depan. Hal ini dilakukan dengan menggunakan informasi yang sudah ada sebelumnya, yaitu informasi dari masa lalu, melalui metode yang berdasarkan ilmu pengetahuan. Tujuan utama dari prediksi yaitu agar bisa mendapatkan informasi tentang peristiwa di masa depan dengan lebih tepat[5].

2.2 Saham

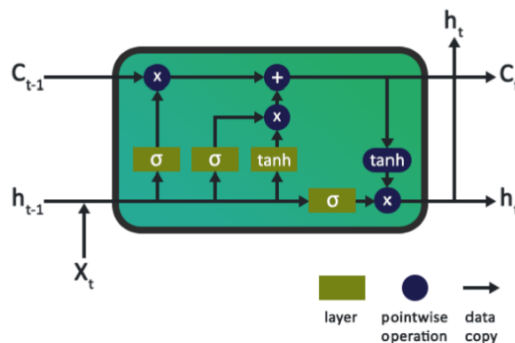
Secara umum, saham dapat diartikan sebagai bukti kepemilikan atas suatu perusahaan. Pihak yang memiliki saham disebut pemegang saham (*shareholder* atau *stockholder*). Seseorang atau suatu entitas dapat diakui sebagai pemegang saham apabila namanya tercatat dalam Daftar Pemegang Saham (DPS) yang dikelola oleh perusahaan[6]. Jadi, saham merupakan instrumen keuangan yang menjadi bukti kepemilikan seseorang atau suatu pihak terhadap Perusahaan.

2.3 Asuransi

Perusahaan asuransi berperan sebagai lembaga yang membantu individu dalam memindahkan risiko yang muncul secara tidak terduga kepada pihak penanggung. Dalam menjalankan fungsinya, perusahaan asuransi menanggung berbagai bentuk risiko dari nasabah, sehingga tanpa pengelolaan yang baik, perusahaan dapat menghadapi potensi risiko yang besar. Selain itu, perusahaan asuransi juga mengelola dana dalam jumlah besar yang berasal dari premi nasabah. Dana tersebut digunakan tidak hanya untuk mendukung kegiatan operasional, tetapi juga menjadi indikator penting dalam menilai kinerja dan kesehatan keuangan perusahaan[2].

2.4 Metode Long-Short Term Memory (LSTM)

Algoritma *Long Short-Term Memory (LSTM)* merupakan salah satu pengembangan dari *Recurrent Neural Network (RNN)* yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan RNN dalam mengingat data sekuensial jangka panjang, seperti prediksi harga saham[7]. Fungsi utama LSTM adalah untuk melepaskan informasi yang tidak penting dan menyimpan informasi yang berguna dalam memori jaringan selama waktu yang lama[8]. Pada gambar 1 adalah Arsitektur *Long Short-Term Memory*.



Gambar 1. Arsitektur LSTM[9]

Secara matematis, metode LSTM dijelaskan sebagai berikut :

1. *Forget Gate*

$$f_t = \sigma(W_f \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_f) \quad (1)$$

2. *Input Gate*

3. Cell State
$$i_t = \sigma(W_i \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_i) \tag{2}$$

4. Output Gate
$$C_t = \tanh(W_c \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_c) \tag{3}$$

5. Hidden State
$$o_t = \sigma(W_o \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_o) \tag{4}$$

$$h_t = o_t \cdot \tanh(C_t) \tag{5}$$

Keterangan :

x_t = input pada waktu ke-t (misalnya harga saham hari ini)

h_{t-1} = hidden state dari waktu sebelumnya (memori jangka pendek)

h_t = hidden state yang dihasilkan pada waktu ke-t

C_t = cell state (memori jangka panjang) pada waktu ke-t

f_t = nilai keluaran forget gate (berapa banyak informasi lama yang dilupakan)

i_t = nilai keluaran input gate (berapa banyak informasi baru yang disimpan)

o_t = nilai keluaran output gate (berapa banyak informasi yang diteruskan ke hidden state)

W_f, W_i, W_c, W_o = matriks bobot pada masing-masing gerbang (parameter yang dilatih)

b_f, b_i, b_c, b_o = bias pada masing-masing gerbang (parameter yang dilatih)

σ = fungsi aktivasi sigmoid, menghasilkan nilai antara 0–1

\tanh = fungsi aktivasi tangens hiperbolik, menghasilkan nilai antara –1 sampai 1

2.5 Evaluasi

Evaluasi merupakan tahap penting untuk mengetahui sejauh mana hasil prediksi metode LSTM mendekati nilai sebenarnya. Tahap ini bertujuan mengevaluasi sejauh mana model yang sudah dibuat dan mengetahui apakah model sudah cukup bagus atau masih perlu diperbaiki[8]. Evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan salah satu metrik evaluasi, yaitu *Root Mean Square Error* (RMSE).

Root Mean Square Error (RMSE) adalah metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur seberapa tepat prediksi itu, dengan cara menghitung kuadrat dari selisih antara nilai sebenarnya dan nilai yang diprediksi, lalu mengambil rata-rata dari hasil tersebut berdasarkan jumlah data yang ada[10]. Jika semakin kecil nilai RMSE maka semakin baik prediksi yang dihasilkan[11].

Rumus RMSE dapat ditulis sebagai berikut :

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2} \tag{6}$$

Keterangan :

Y_t = nilai actual pada waktu ke-t

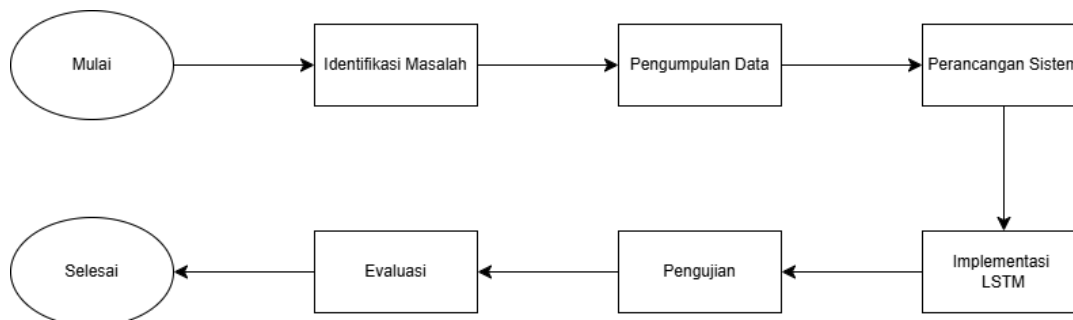
\hat{Y}_t = nilai hasil prediksi pada waktu ke-t

n = jumlah data

3. Metode

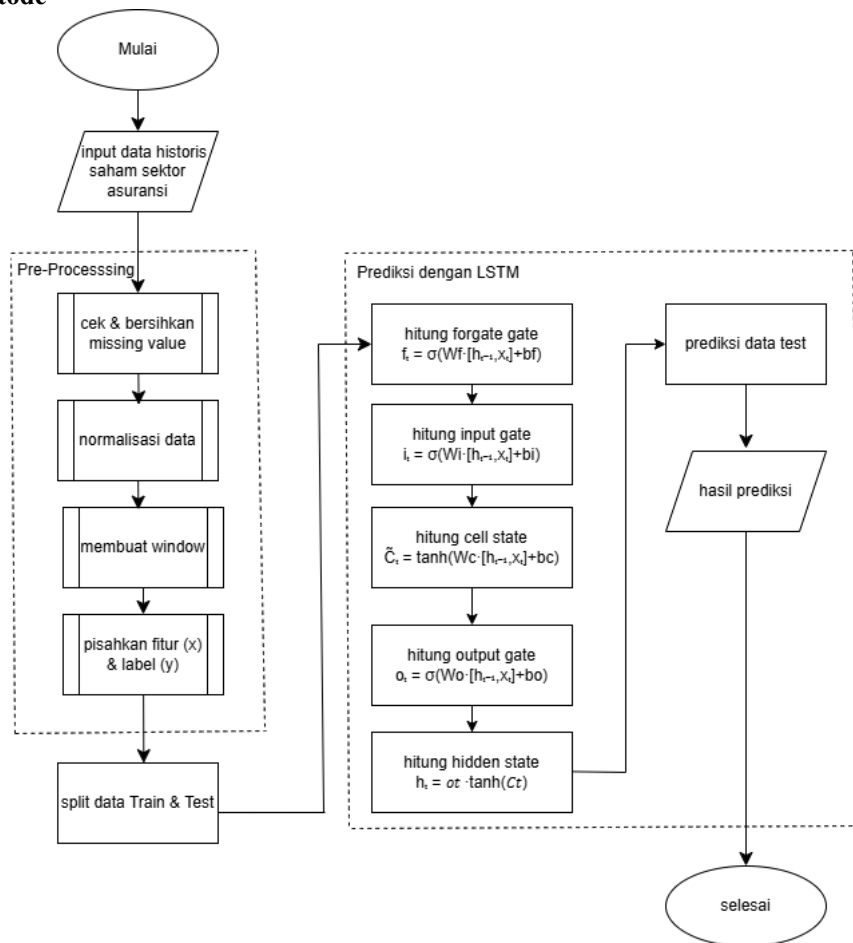
3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian ini diawali dengan identifikasi masalah, yaitu menentukan isu utama mengenai prediksi harga saham menggunakan model *Long Short-Term Memory* (LSTM). Setelah itu dilakukan pengumpulan data berupa data historis harga saham yang mencakup Open, High, Low, Close, dan Volume. Selanjutnya, dilakukan perancangan sistem yang menggambarkan alur kerja proses prediksi, mulai dari pra-pemrosesan data, pembagian data train dan test, hingga penerapan model LSTM. Setelah sistem dirancang, tahap implementasi model dilakukan dengan melatih LSTM menggunakan data historis yang telah dinormalisasi. Model yang telah dilatih kemudian diuji pada tahap pengujian untuk mengukur akurasi prediksi terhadap data uji. Hasil pengujian dievaluasi menggunakan metrik *Root Mean Squared Error* (RMSE).



Gambar 2. Diagram Alur Metode Penelitian

3.2 Flowchart Metode



Gambar 3. Flowchart Metode *Long Short-Term Memory*

Proses perancangan sistem prediksi harga saham sektor asuransi dengan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) terdiri atas beberapa tahapan utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Berikut adalah penjelasan tiap tahap secara garis besar:

1) Pra-Pemrosesan

Pada tahap ini, data historis harga saham sektor asuransi terlebih dahulu dipersiapkan agar siap digunakan dalam proses pelatihan model. Data mentah diperiksa dan dibersihkan dari nilai yang hilang (*missing value*) atau data yang tidak valid. Selanjutnya dilakukan proses normalisasi menggunakan metode *Min-Max Scaler* agar seluruh fitur memiliki rentang nilai yang sama, biasanya antara 0 dan 1. Setelah itu, data diubah menjadi bentuk urutan waktu (*windowing*) agar dapat digunakan sebagai input pada model LSTM, di mana sejumlah data sebelumnya digunakan untuk memprediksi harga pada waktu berikutnya.

2) Split Data *Train* dan *Test*

Tahap berikutnya adalah pembagian dataset menjadi dua bagian, yaitu data pelatihan (*training data*) dan data pengujian (*testing data*). Data pelatihan digunakan untuk melatih model dalam mengenali pola pergerakan harga saham dari data historis, sedangkan data pengujian digunakan untuk mengukur kemampuan model dalam melakukan prediksi terhadap data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

3) Prediksi LSTM

Pada tahap ini, model *Long Short-Term Memory* (LSTM) digunakan untuk melakukan prediksi harga saham berdasarkan data uji yang telah disiapkan. LSTM bekerja dengan memproses data berurutan melalui mekanisme *gate* seperti *forget gate*, *input gate*, dan *output gate* yang berfungsi untuk menentukan informasi mana yang perlu diingat dan mana yang harus dilupakan dari data sebelumnya. Proses ini memungkinkan model untuk memahami pola jangka panjang dalam pergerakan harga saham. Tingkat akurasi model dievaluasi menggunakan metrik *Root Mean Squared Error* (RMSE) untuk menilai seberapa besar perbedaan antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya.

3.3 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem ini menunjukkan proses prediksi harga saham berdasarkan data historis. Data saham yang diperoleh dari sumber seperti Yahoo Finance digunakan sebagai input. Data melalui tahap pra-pemrosesan dengan membersihkan nilai kosong, dan melakukan normalisasi. Selanjutnya, data dibagi menjadi data pelatihan dan pengujian. Proses pemodelan dilakukan menggunakan LSTM untuk mengenali pola pergerakan harga saham, kemudian menghasilkan prediksi harga *close* berikutnya.

Tabel 1. Arsitektur Sistem

Input	Proses	Output
1) Data historis harga saham 2) Nama emiten atau kode saham	Pra-pemrosesan : - Menghapus <i>missing value</i> atau data kosong - Normalisasi data dengan <i>MinMaxScaler</i> agar semua fitur berada pada rentang 0–1 - Membentuk <i>window</i> atau <i>sequence</i> data untuk input LSTM Pemodelan (LSTM) : - Memisahkan data menjadi <i>train</i> dan <i>test</i> - Membentuk data sesuai <i>input shape</i> LSTM - Membangun arsitektur model LSTM (layer LSTM, <i>Dropout</i> , <i>Dense</i>) - Melatih model dengan data <i>train</i> menggunakan <i>epoch</i> tertentu - Menyimpan model hasil pelatihan Evaluasi : - Menghitung merik RMSE	1) Prediksi <i>close</i> harag berikutnya 2) Grafik perbandingan hasil prediksi dan data aktual 3) Nilai metrik evaluasi

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, proses pengumpulan data dilakukan dari website Yahoo Finance. Data yang digunakan harga saham harian dari tiga perusahaan sektor asuransi, yaitu PT Asuransi Tugu Pratama Indonesia Tbk (TUGU.JK), PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk (AMAG.JK), dan PT Asuransi Harta Aman Pratama Tbk (AHAP.JK). Data historis yang digunakan untuk masing-masing saham dari tanggal 4 Januari 2021 sampai tanggal 29 September 2025.

Tabel 2. Data Saham

Date	Close	High	Low	Open	Volume
2021-01-04	697,90	708,64	654,95	669,27	173800
2021-01-05	687,16	697,90	665,69	697,90	27200
2021-01-06	678,22	687,16	672,85	687,16	35000
2021-01-07	678,22	678,22	660,32	676,43	10200
2021-01-08	640,64	690,74	633,48	678,22	548600
2021-01-11	644,22	680,01	635,27	658,53	457400
2021-01-12	642,43	658,53	637,06	658,53	113200
...
2025-09-25	995	1015	995	995	2273500
2025-09-26	995	1010	980	1000	3048600
2025-09-29	1010	1025	990	1000	2984100

4. Hasil dan Pembahasan

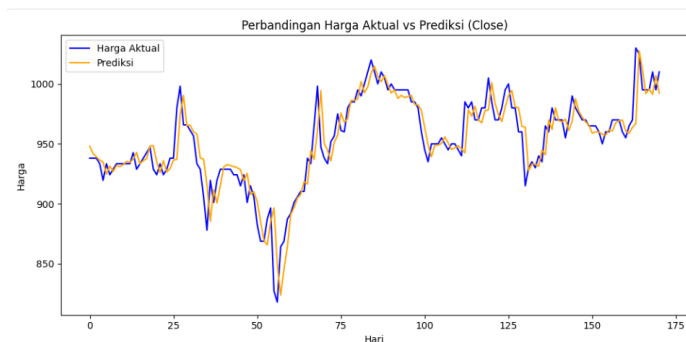
4.1 Hasil Pengujian Model

Hasil pengujian yang dilakukan pada saham TUGU.JK menggunakan variasi epoch 50, 100, 150, dan 200. Dibeberapa percobaan tersebut menghasilkan evaluasi pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Pengujian Model Saham TUGU.JK

Epoch	Rmse
50	17.92
100	16.37
150	15.89
200	16.77

Berdasarkan hasil pengujian, pada epoch 150 dan nilai RMSE 15.89 diperoleh grafik perbandingan antara data prediksi dan data aktual saham TUGU.JK yang ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Harga Aktual dan Prediksi Saham TUGU.JK

Hasil pengujian yang dilakukan pada saham AMAG.JK menggunakan variasi epoch 50, 100, 150, dan 200. Dibeberapa percobaan tersebut menghasilkan evaluasi pada tabel 4 berikut

Tabel 4. Hasil Pengujian Model Saham AMAG.JK

Epoch	Rmse
50	9.57
100	7.96
150	8.21
200	8.63

Berdasarkan hasil pengujian, pada epoch 100 dan nilai RMSE 7.96 diperoleh grafik perbandingan antara data prediksi dan data aktual saham AMAG.JK yang ditampilkan pada gambar 5 berikut.



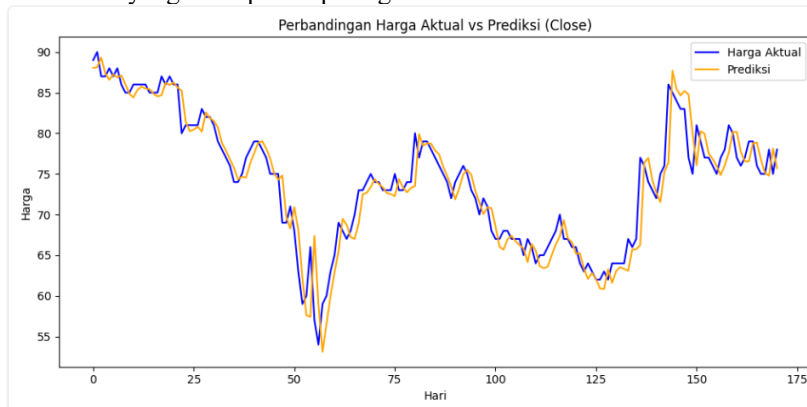
Gambar 5. Grafik Perbandingan Harga Aktual dan Prediksi Saham AMAG.JK

Adapun Hasil pengujian yang dilakukan pada saham AHAP.JK menggunakan variasi epoch 50, 100, 150, dan 200. Dibeberapa percobaan tersebut menghasilkan evaluasi pada tabel 5 berikut

Tabel 5. Hasil Pengujian Model Saham AHAP.JK

Epoch	Rmse
50	2.65
100	2.81
150	2.63
200	2.56

Berdasarkan hasil pengujian, pada epoch 200 dan nilai RMSE 2.56 diperoleh grafik perbandingan antara data prediksi dan data aktual saham AHAP.JK yang ditampilkan pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Harga Aktual dan Prediksi Saham AHAP.JK

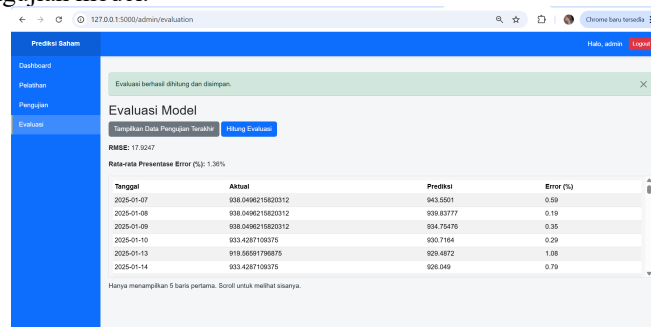
4.2 Implementasi

Gambar 7 merupakan tampilan dari halaman pengujian. Pada halaman pengujian menampilkan hasil pengujian model yaitu hasil prediksi, aktual, presentase error dan hasil grafik prediksi vs aktual.



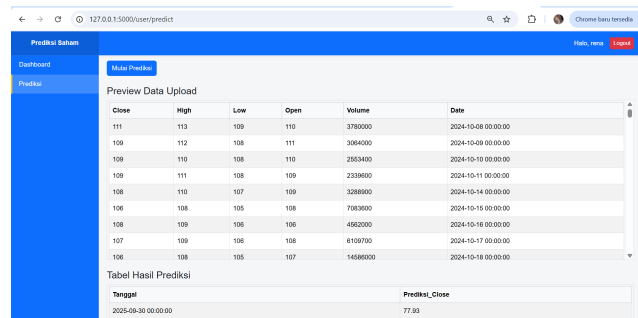
Gambar 7. Halaman Pengujian

Gambar 8 menampilkan halaman evaluasi. Pada halaman evaluasi ini menampilkan nilai evaluasi RMSE dan rata-rata presentase error dari pengujian model.



Gambar 8. Halaman Evaluasi

Gambar 9 merupakan tampilan dari halaman prediksi. Pada halaman prediksi akan menampilkan harga prediksi *close* hari berikutnya.



Gambar 9. Halaman Prediksi

5. Kesimpulan

Dengan menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM), penelitian ini berhasil menghasilkan model prediksi harga saham yang mampu mengenali pola pergerakan harga dengan cukup akurat pada sektor asuransi. Data historis dari tiga perusahaan, yaitu PT Asuransi Tugu Pratama Indonesia Tbk (TUGU.JK), PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk (AMAG.JK), dan PT Asuransi Harta Aman Pratama Tbk (AHAP.JK), digunakan untuk pengujian.

Proses pengujian dilakukan dengan variasi jumlah epoch untuk memperoleh model terbaik berdasarkan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) terendah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model LSTM dengan 150 epoch pada saham TUGU.JK menghasilkan RMSE sebesar 15,89, model dengan 100 epoch pada saham AMAG.JK menghasilkan RMSE sebesar 7,96, dan model dengan 200 epoch pada saham AHAP.JK menghasilkan RMSE sebesar 2,56.

Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa performa model LSTM berbeda untuk setiap saham tergantung pada karakteristik data historisnya. Namun secara keseluruhan, algoritma LSTM terbukti efektif dalam memprediksi harga saham sektor asuransi dan berpotensi membantu investor dalam pengambilan keputusan investasi yang lebih tepat dan berbasis data historis.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menyesuaikan hyperparameter, atau menggunakan arsitektur yang lebih kompleks seperti *Bidirectional LSTM* atau *Attention Mechanism*. Selain itu, menambahkan data berita atau sentimen pasar juga bisa dilakukan agar prediksi lebih responsif terhadap perubahan pasar dan memberikan rekomendasi investasi yang lebih optimal.

Daftar Pustaka

- [1] I. Maulana, “INTEGRASI TEKNOLOGI CANGGIH DALAM INVESTASI: CARA MENINGKATKAN KEUNTUNGAN DAN MENGELOLA RISIKO DENGAN EFEKTIF,” *Investasi Islam*, vol. 7, pp. 5–6, 2022, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.32505/jii>
- [2] I. P. Lumantow and M. M. Karuntu, “Analisis Rasio Solvabilitas Dan Profitabilitas Pada Perusahaan Sub Sektor Asuransi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2018-2020 Solvency and Profitability Ratio Analysis of Insurance Sub Sector Companies Listed on the Indonesia Stock Exchange Ye,” *458 J. EMBA*, vol. 10, no. 3, pp. 458–465, 2022, [Online]. Available: www.idx.co.id.
- [3] M. Septiani and W. Endang, “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Volatilitas Harga,” vol. 8, no. 01, pp. 1–5, 2024.
- [4] M. Misbachul Munir, Y. Agus Pranoto, and S. Adi Wibowo, “Penerapan Metode Regresi Linier Dalam Perancangan Aplikasi Prediksi Jumlah Calon Peserta Didik Baru Berbasis Website,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 805–811, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6129.
- [5] W. A. P. Wanto Anjar, “Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan MWanto, A. (2019). Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation. Jurnal & Penelitian Teknik Infor,” *J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 37–44, 2017, [Online]. Available: <https://zenodo.org/record/1009223#.Wd7norlTbhQ>
- [6] N. L. Dwik Suryacahyani Gunadi and J. Widyatama, “Perhitungan Sebagai Seorang Investor Saham Atas Besaran Pajak Yang Harus Dibayarkan Kepada Negara,” *J. Locus Delicti*, vol. 2, no. 1, pp. 13–23, 2021, doi: 10.23887/jld.v2i1.455.
- [7] R. Julian and M. R. Pribadi, “Peramalan Harga Saham Pertambangan Pada Bursa Efek Indonesia (BEI) Menggunakan Long Short Term Memory (LSTM),” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1570–1580, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1159.
- [8] D. S. Prasetyo, K. Auliasari, and Y. A. Pranoto, “Analisis Sentimen Pada Komentar Media Sosial Terkait Isu Joki Dengan Menggunakan Metode LSTM Sentiment Analysis on Social Media Comments Regarding Jockey Issues Using the LSTM Method,” *J. Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 10, no. 1, pp. 39–52, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess>
- [9] F. Fahira and C. Prianto, “Prediksi Pola Kedatangan Turis Mancanegara dan Menganalisis Ulasan Tripadvisor dengan LSTM dan LDA,” *J. Tekno Insentif*, vol. 17, no. 2, pp. 69–83, 2023, doi: 10.36787/jti.v17i2.1096.
- [10] F. I. Iman and D. Wulandari, “Prediksi harga beras menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM),” *Skripsi-2020*, vol. 1, no. 3, pp. 601–616, 2020, [Online]. Available: http://repository.trisakti.ac.id/usaktiana/index.php/home/detail/detail_koleksi/8/SKR/th_terbit/00000000000000102258/2020
- [11] R. Saputra, A. G. Alamsyah, Dandi, M. Tjoanda, Kent Nick, and A. Cornelius, “Analisis Prediksi Saham Tesla Menggunakan Algoritma Long Short Term Memory (Lstm),” *J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 81–90, 2024, doi: 10.70248/jcsit.v2i1.1482.