

**ANALISIS PREDIKSI HARGA SAHAM HAPAG-LLOYD AG
MENGUNAKAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY
(LSTM)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Strata 1
di Program Studi Informatika Universitas Widyatama**

Oleh

NAMA : FRANSISCUS KRISTIAN SUSANTO

NPM : 40621100012



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS WIDYATAMA
BANDUNG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PREDIKSI HARGA SAHAM HAPAG-LLOYD AG MENGUNAKAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)

SKRIPSI

Program Studi Informatika

Fakultas Teknik

Universitas Widyatama

Oleh:

Fransiscus Kristian Susanto

40621100012

Telah disetujui dan disahkan di Bandung, _____ 2025

Menyetujui,

Pembimbing,

Dr. Feri Sulianta, S.T., M.T.

NIDN. 0420027901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika,

Dekan Fakultas Teknik,

Ari Purno Wahyu Wibowo, S.Kom.,

M.Kom.

NIDN. 0415078402

Dr. Arief Rahmana, ST., MT.,

CIPMP., IPU., ASEAN Eng.

NIDN. 0429097401

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fransiscus Kristian Susanto
NPM : 40621100012
Tempat, Tanggal Lahir : Bandung, 21 Juni 2003
Alamat Asal : Bandung
Alamat Bandung : Komplek Permata Biru Blok H No. 93, Cinunuk,
Kec. Cileunyi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul: **ANALISIS PREDIKSI HARGA SAHAM HAPAG-LLOYD AG MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)** adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya termasuk pencabutan gelar Sarjana yang telah saya dapatkan.

Bandung, _____ 2025

Fransiscus Kristian Susanto

ABSTRAK

Analisis prediksi harga saham merupakan hal yang penting dalam mempertimbangan perdagangan modal terhadap suatu perusahaan. Dengan menggunakan metode Long Short-Term Memory (LSTM), prediksi tersebut memberikan gambaran terkait mengenali pola terhadap data time series dan memperkirakan pergerakan harga saham dalam data historis. Analisis prediksi yang dikembangkan memanfaatkan algoritma LSTM sebagai sebuah jenis jaringan saraf berulang yang dirancang untuk mengatasi masalah dalam urutan data waktu panjang. Penelitian ini melibatkan pengumpulan data historis harga saham Hapag-Lloyd AG dan menjalankan data preprocessing terhadap dataset. Model LSTM kemudian dikembangkan dan dilatih menggunakan dataset tersebut hingga akhirnya memberikan evaluasi terhadap model tersebut. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan wawasan tentang efektivitas metode LSTM dalam memprediksi harga saham dan menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam menentukan keputusan pemegangan modal di suatu perusahaan.

Kata Kunci: Saham, Prediksi, LSTM, Harga.

ABSTRACT

Stock price prediction analysis is important in considering capital trading for a company. By using the Long Short-Term Memory (LSTM) method, the prediction provides an overview of recognizing patterns in time series data and estimating stock price movements in historical data. The prediction analysis developed utilizes the LSTM algorithm as a type of recurrent neural network designed to solve problems in long-term data sequences. This study involves collecting historical Hapag-Lloyd AG stock price data and running data preprocessing on the dataset. The LSTM model is then developed and trained using the dataset until finally providing an evaluation of the model. The results of the analysis are expected to provide insight into the effectiveness of the LSTM method in predicting stock prices and become one of the considerations in determining capital holding decisions in a company.

Keywords: *Stocks, Prediction, LSTM, Price.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Prediksi Harga Saham Hapag-Lloyd AG Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (LSTM)”** tepat pada waktunya. Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata 1 pada Program Studi Informatika Universitas Widyatama.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan, masukan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan kakak tercinta yang memberikan perhatian dan kasih sayang kepada penulis.
2. Dr. Feri Sulianta, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberi masukan dan waktunya dalam membimbing penulis.
3. Seluruh dosen pengajar di Program Studi Informatika Universitas Widyatama yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan.
4. Teman-teman Program Studi Informatika Angkatan 2021 yang telah memberi dukungan dalam pengerjaan tugas akhir.
5. Semua teman dan pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan sehingga kritik dan saran yang membangun sangat membantu penulis guna perbaikan tugas akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandung, _____ 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Saham	11
2.2.2 Hapag-Lloyd AG	11
2.2.3 Pengembangan Sistem <i>Prototyping</i>	11
2.2.4 <i>Data Mining</i>	11
2.2.5 <i>Long Short-Term Memory</i>	11
2.2.6 <i>Cross-Industry Standard Process for Data Mining</i>	11
2.2.7 <i>Time Series Forecasting</i>	11
2.2.8 Streamlit.....	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Identifikasi Masalah dan Kebutuhan.....	12
3.2 Pengembangan Perangkat Lunak	12
3.3 Studi Literatur	12
3.4 Perancangan Sistem.....	12
3.5 Implementasi Sistem	12

3.6	Pengujian Sistem	12
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		13
4.1	Hasil Perancangan Sistem	13
4.2	Hasil Implementasi Sistem.....	13
4.3	Implementasi Antarmuka	13
4.4	Pengujian Sistem	13
BAB V PENUTUP		14
5.1	Kesimpulan.....	14
5.2	Saran.....	14
DAFTAR PUSTAKA.....		15
LAMPIRAN.....		16

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Riwayat Hidup	16
Lampiran 2. Kartu Bimbingan Tugas Akhir	17

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Investasi merupakan salah satu cara penting bagi individu maupun perusahaan untuk meningkatkan nilai aset mereka. Dalam dunia investasi terdapat berbagai jenis instrumen yang dapat dipilih oleh investor di mana salah satunya adalah saham. Investasi saham memberikan kesempatan bagi investor untuk memperoleh keuntungan yang menarik. Oleh karena itu, saham menjadi pilihan yang menarik untuk investasi jangka panjang meskipun terdapat risiko yang perlu dipertimbangkan.

Investasi saham umumnya dilakukan pada perusahaan terbuka di mana terdapat banyak perusahaan yang sahamnya diperdagangkan di pasar modal dan dapat dibeli oleh masyarakat umum. Salah satu sektor yang menarik perhatian investor adalah sektor logistik yang memiliki peran penting dalam rantai pasokan barang dan distribusi global. Di sektor logistik terdapat perusahaan-perusahaan transportasi peti kemas yang berperan penting dalam mendukung kegiatan perdagangan internasional. Salah satu perusahaan yang memiliki pengaruh besar dalam sektor ini adalah Hapag-Lloyd AG, sebuah perusahaan transportasi peti kemas asal Jerman yang terkenal secara global.

Namun, investasi saham tidaklah tanpa tantangan. Salah satu tantangan terbesar adalah memprediksi harga saham yang sering kali dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi, politik, dan sosial baik dari satu negara tersebut maupun antar negara. Maka karena itu analisis prediksi harga saham menjadi sangat penting bagi para investor dalam membuat keputusan yang lebih baik dan lebih menguntungkan.

Dalam hal ini, teknik analisis prediksi harga saham dapat menggunakan metode *data mining*. *Data mining* atau penambangan data merupakan proses pencarian pola atau informasi berharga dari data yang besar dan dapat digunakan untuk menganalisis berbagai aspek yang mempengaruhi harga saham. Salah satu metodologi yang sering digunakan dalam proyek penambangan data adalah CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*). CRISP-DM memberikan

panduan dalam melakukan analisis data dengan langkah-langkah yang sistematis yang mulai dari pemahaman masalah hingga penerapan model.

Penelitian terkait analisis prediksi harga saham dengan menggunakan metodologi CRISP-DM telah dilakukan. Penelitian Farid dkk. (2023) mengimplementasikan CRISP-DM untuk menganalisis prediksi harga saham dengan menggunakan teknik penambangan data seperti klasifikasi. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa meskipun penambangan data dapat memberikan kontribusi dalam memprediksi harga saham, akurasi yang rendah menunjukkan perlunya model yang lebih menyeluruh untuk meningkatkan akurasi prediksi [1].

Salah satu metode yang populer dalam mengantisipasi hal di atas untuk analisis prediksi harga saham adalah model *Long Short-Term Memory* (LSTM), yang merupakan jenis jaringan saraf tiruan berbasis *Recurrent Neural Networks* (RNN). LSTM sangat efektif dalam memproses data deret waktu (*time series*), seperti data harga saham yang memiliki ketergantungan waktu. Model ini memiliki kemampuan untuk mengingat pola jangka panjang dalam data yang sangat berguna dalam memprediksi pergerakan harga saham. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pawar dkk. (2019), hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa model LSTM dapat memberikan prediksi harga saham yang lebih akurat dibandingkan dengan algoritma *machine learning* tradisional lainnya [2].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis prediksi harga saham Hapag-Lloyd AG menggunakan metode LSTM dengan menerapkan metodologi CRISP-DM dalam proses analisis data. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan wawasan lebih dalam tentang cara kerja LSTM dalam memprediksi harga saham serta memberikan informasi yang berguna bagi investor dalam membuat keputusan investasi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara memprediksi harga saham Hapag-Lloyd AG menggunakan metode LSTM?
2. Bagaimana evaluasi model LSTM dapat memberikan prediksi yang akurat terhadap harga saham Hapag-Lloyd AG?

3. Bagaimana penerapan metodologi CRISP-DM dapat meningkatkan keakuratan dalam analisis prediksi harga saham menggunakan LSTM?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan model prediksi harga saham Hapag-Lloyd AG menggunakan metode LSTM.
2. Menganalisis dan mengevaluasi kemampuan model LSTM dapat memberikan prediksi yang akurat terhadap harga saham Hapag-Lloyd AG dengan menggunakan data historis yang tersedia.
3. Menyusun penerapan metodologi CRISP-DM dalam proses analisis prediksi harga saham, yang melibatkan tahapan-tahapan seperti pemahaman masalah, pemrosesan data, pemodelan, evaluasi, dan penerapan aplikasi.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup harga saham Hapag-Lloyd AG selama periode tertentu yang tersedia di Yahoo Finance sebagai sumber data. Data tersebut mencakup harga penutupan harian yang digunakan untuk model prediksi harga saham.
2. Penelitian ini hanya menggunakan metode LSTM untuk menganalisis prediksi harga saham Hapag-Lloyd AG tanpa membandingkannya dengan metode lain.
3. Penelitian ini terbatas pada implementasi metodologi CRISP-DM dalam analisis prediksi harga saham dengan menggunakan LSTM tanpa mencakup analisis fundamental lainnya yang berkaitan dengan saham.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih baik dalam memprediksi harga saham Hapag-Lloyd AG, yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan investasi yang lebih informatif.
2. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut dalam penggunaan metode LSTM untuk analisis prediksi harga saham, serta penerapan metodologi CRISP-DM dalam proyek penambahan data lainnya.
3. Penelitian ini dapat memberikan contoh implementasi praktis dalam pengolahan dan pemodelan data urutan waktu menggunakan metode LSTM untuk prediksi harga saham.
4. Penelitian ini dapat memberikan pemahaman lebih luas mengenai pentingnya investasi saham, khususnya dalam sektor logistik, serta memberikan gambaran tentang cara kerja teknik prediksi harga saham menggunakan pendekatan *data mining*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Bagian ini membahas sejumlah penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan topik skripsi ini. Studi-studi sebelumnya memberikan wawasan mengenai konsep dasar, penerapan, serta temuan yang diperoleh dari penelitian sejenis. Pemanfaatan penelitian terdahulu sebagai landasan dalam tinjauan pustaka digunakan untuk mendukung analisis prediksi harga saham dengan menggunakan metode LSTM.

Salah satu penelitian yang mendukung kajian ini dilakukan oleh Nadia Afrin Ritu dkk dengan menggunakan data dari Bursa Saham Dhaka yang mencakup empat bank, seperti Bank Asia, Brac Bank, Dhaka Bank, dan Islami Bank. Data yang dianalisis berasal dari periode 15 Juli 2018 hingga 25 Maret 2020 dengan fokus pada variabel harga penutupan. Data dibagi dengan proporsi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian model. Sebelum diterapkan dalam model LSTM, seluruh data terlebih dahulu melalui proses standarisasi. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik *Root Mean Square Error* (RMSE) dengan nilai untuk masing-masing adalah 4,5124 (Brac Bank), 1,1898 (Bank Asia), 0,84084 (Islami Bank), dan 0,33193 (Dhaka Bank) yang menunjukkan variasi performa antar saham yang diuji [3].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Firhan Abdillah Mahbubi dkk, model LSTM dimanfaatkan untuk meramalkan harga saham nikel dari PT Resource Alam Indonesia Tbk. Data historis yang digunakan mencakup periode Januari 2021 hingga Mei 2024 yang kemudian dibagi menjadi dua bagian, seperti 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Berbagai hyperparameter disesuaikan untuk memaksimalkan akurasi model selama proses pelatihan. Hasil terbaik diperoleh saat menggunakan optimasi Adam dengan jumlah 150 epoch. Evaluasi performa model menunjukkan metrik prediksi yang cukup rendah dengan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 33,15, RMSE sebesar 48,14, *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 2317,33, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 7,39 [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Rendy Saputra dkk menggunakan data historis saham Tesla Inc. yang mencakup periode dari 21 Mei 2020 hingga 21 Mei 2024. Data yang dianalisis meliputi harga pembukaan, harga tertinggi, harga terendah, dan harga penutupan harian. Seluruh variabel masukan terlebih dahulu dinormalisasi dengan menggunakan teknik StandardScaler. Data kemudian dibagi menjadi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Model prediksi yang dikembangkan mengandalkan dua lapisan LSTM yang masing-masing berisi 50 neuron dan diakhiri dengan satu lapisan dense. Proses pelatihan berlangsung selama 100 epoch dengan batch size sebesar 4 dan tanpa menerapkan teknik *shuffling*. Hasil evaluasi menunjukkan performa model yang cukup baik dengan nilai RMSE sebesar 0,042 dan MAPE sebesar 18,7% [5].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Sahroni dkk, data saham PT Bank Syariah Indonesia yang diperoleh dari situs Yahoo Finance digunakan sebagai objek analisis. Fokus data adalah pada harga penutupan harian yang telah disesuaikan (*adjusted close*) selama periode 31 Mei 2019 hingga 31 Mei 2024. Data tersebut dibagi menjadi dua bagian, yakni 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Sebelum pemodelan, data terlebih dahulu dinormalisasi menggunakan metode MinMaxScaler. Model yang digunakan adalah LSTM dengan parameter optimasi Adam. Struktur jaringan terdiri atas dua lapisan tersembunyi LSTM dengan fungsi aktivasi tanh dan sigmoid serta ditambahkan mekanisme dropout. Pengujian dilakukan dengan berbagai kombinasi parameter seperti jumlah neuron sebesar 50, ukuran batch masing-masing sebesar 4, 16, 64, 128, dan jumlah epoch masing-masing sebesar 50, 100, 150, 200. Pemilihan parameter terbaik dilakukan dengan pendekatan Grid Search dan cross-validation. Evaluasi model menggunakan metrik RMSE dan MAPE menunjukkan bahwa kombinasi batch size 4 dan epoch 200 memberikan hasil terbaik dengan nilai MAPE 1,72% dan RMSE 53,49. Secara keseluruhan model mampu memprediksi harga saham dengan tingkat akurasi sebesar 98,28% [6].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Bayu Dwi Handika dan Sugianto, metode LSTM diterapkan untuk melakukan prediksi harga saham dari dua perusahaan perbankan, yaitu PT Bank BTPN Tbk (BTPN) dan PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk (BBRI). Proses pelatihan model dilakukan dengan

membagi data historis menjadi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Data yang digunakan terlebih dahulu dinormalisasi menggunakan teknik Min-Max Scaler dan jumlah epoch yang digunakan adalah 66 untuk model saham BTPN serta 55 untuk model saham BBRI. Hasil dari pemodelan ini menunjukkan tingkat akurasi yang baik dengan nilai Mean Absolute Error (MAE) masing-masing sebesar 0,01444 untuk saham BTPN dan 0,01406 untuk saham BBRI [7].

Alrafiul Rahman dkk dalam penelitiannya menganalisis data historis pergerakan harga saham harian BNI selama periode 16 April 2001 hingga 6 Januari 2023. Fokus utama penelitian ini adalah pada harga penutupan saham di mana data dibagi menjadi dua bagian, seperti 80% digunakan untuk pelatihan model dan 20% untuk pengujian. Model LSTM diterapkan dengan optimasi Adam dalam beberapa konfigurasi epoch, yaitu pada 25, 50, 75, dan 100. Hasil terbaik diperoleh saat model dijalankan dengan 100 epoch dan ukuran batch 64 yang menghasilkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9928 dan MAPE sebesar 1,53% [8].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Edwin Setiawan Nugraha dkk dengan memanfaatkan data harga penutupan saham PT Astra International Tbk yang diambil dari situs Yahoo Finance dalam periode antara 2 Januari 2015 hingga 30 Desember 2020. Proses awal pengolahan data mencakup pembersihan data, pembagian dataset menjadi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian, serta normalisasi menggunakan metode Min-Max Scaling. Proses pemodelan dilakukan dengan bantuan algoritma optimasi Adam dan menggunakan fungsi *mean squared error*. Sebanyak dua belas model dievaluasi dengan berbagai kombinasi hyperparameter termasuk variasi jumlah epoch (50, 100, 200, dan 400) dan ukuran batch (4, 16, dan 64). Dari seluruh model yang diuji, model dengan konfigurasi batch size 4 dan 50 epoch terbukti paling optimal. Performa model tersebut diukur menggunakan metrik RMSE sebesar 151.910, MSE sebesar 23.076.561, MAE sebesar 118.128, dan MAPE sebesar 2,3% [9].

Tatas Handharu Sworo dan Arief Hermawan melakukan penelitian yang berfokus pada prediksi harga saham BRI dengan memanfaatkan data historis harga penutupan dari Januari 2006 hingga Desember 2023. Model LSTM digunakan untuk mempelajari pola pergerakan harga saham dari data historis tersebut. Setelah proses pelatihan selesai, performa model dievaluasi menggunakan sejumlah metrik

untuk menilai efektivitas algoritma. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model memiliki kinerja yang baik yang ditunjukkan dengan nilai MSE sebesar 0,000279, MAE sebesar 0,0133, dan RMSE sebesar 0,0167 pada data pelatihan [10].

Ni Putu Noviyanti Kusuma dalam penelitiannya memanfaatkan data harga penutupan saham yang telah disesuaikan dari 17 emiten *blue chip* yang tergabung dalam indeks IDX30 pada periode 2019 hingga 2022. Penerapan teknik normalisasi min-max scaling digunakan untuk menyesuaikan skala data. Setelah melalui proses preprocessing, data dibagi menjadi dua bagian, yakni 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Model prediksi kemudian dikembangkan menggunakan algoritma LSTM. Akurasi hasil prediksi dievaluasi menggunakan metode MAPE dengan hasil rata-rata sebesar 2,6% yang menandakan bahwa model ini memiliki performa yang sangat baik dalam memprediksi harga saham [11].

Arnes Anandita dan Tri Wahyuningsih dalam penelitiannya memanfaatkan data harga penutupan dari indeks saham syariah JII70 yang dikumpulkan selama periode 1 Januari 2020 hingga 30 Januari 2024. Data ini kemudian dipisahkan menjadi dua bagian, yaitu 90% digunakan untuk pelatihan dan 10% untuk pengujian. Sebelum pelatihan dimulai, data distandarisasi untuk meningkatkan stabilitas dan akurasi model. Model prediksi yang dibangun menggunakan arsitektur LSTM dengan konfigurasi satu masukan dan satu keluaran serta dilengkapi dengan 50 unit pada hidden layer. Proses pelatihan berlangsung selama 500 epoch dengan menggunakan optimisasi Adam serta menerapkan batas gradien sebesar 1 dan learning rate sebesar 0,005. Akurasi model diuji menggunakan metrik RMSE dan hasilnya menunjukkan nilai RMSE sebesar 6,8993 yang menandakan bahwa model mampu memprediksi pergerakan indeks saham syariah secara cukup akurat [12].

Abdul Rosyd dkk menggunakan data historis saham BCA yang diambil dari situs Yahoo Finance dengan mencakup periode 1 Januari 2020 hingga 30 Oktober 2023. Proses awal dimulai dengan tahap preprocessing data dengan fokus analisis deret waktu ditujukan pada feature Low. Tahapan berikutnya adalah pembagian 80% data sebagai data latih dan normalisasi data menggunakan metode Min-Max Scaling. Setelah transformasi selesai, maka dilakukan tahap pemodelan data dengan membangun arsitektur model LSTM Sequential yang terdiri dari dua lapisan LSTM

masing-masing berisi 50 neuron serta dua lapisan dense dengan 25 dan 1 neuron. Proses uji model menggunakan optimasi Adam dan *mean squared error* sebagai fungsi loss model. Selama pelatihan, model disesuaikan dengan iterasi terhadap data latih, pengaturan jumlah epoch dan batch size, serta penyesuaian bobot berdasarkan hasil prediksi. Model yang telah dilatih kemudian digunakan untuk melakukan prediksi terhadap data baru dan performanya dievaluasi menggunakan metrik RMSE, MAPE, dan MSE. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model ini bekerja dengan baik dengan nilai RMSE sebesar 40,85, MAPE sebesar 0,71%, dan MSE sebesar 6.662,76 [13].

Penelitian yang dilakukan oleh Zhenglin Li dkk menggunakan data historis harga penutupan saham dari Apple, Google, Microsoft, dan Amazon yang diambil dari Yahoo Finance sejak tanggal 1 Januari 2012. Data ini kemudian dibagi menjadi dua bagian, seperti 95% digunakan untuk melatih model dan 5% sisanya untuk menguji performanya. Model yang digunakan berbasis LSTM dengan arsitektur dua lapisan LSTM yang masing-masing memiliki 128 dan 64 unit serta dilanjutkan dengan dua lapisan dense berukuran 25 dan 1 unit. Model ini dibangun dengan menggunakan algoritma optimisasi Adam dan fungsi loss MSE. Proses pelatihan dijalankan selama satu epoch dengan ukuran batch sebesar satu. Untuk mengevaluasi hasil prediksi model pada data pengujian menggunakan metrik RMSE yang menghasilkan nilai 18,89 yang mencerminkan tingkat akurasi data uji model dalam memprediksi harga saham [14].

Penelitian yang dilakukan oleh Eka Patriya dkk menggunakan data harga penutupan IHSG dari 10 Juli 2008 hingga 1 Maret 2023. Sebelum dimasukkan ke dalam model LSTM, data menjalani proses preprocessing seperti normalisasi, penentuan jumlah sampel berdasarkan time step sebesar 50, serta pembagian data menjadi 70% untuk pelatihan dan 30% untuk pengujian. Model LSTM dibangun dengan pendekatan sequential yang terdiri atas beberapa lapisan LSTM yang dilanjutkan dengan dense layer dan output layer untuk menghasilkan satu nilai prediksi. Evaluasi model dilakukan dengan menggunakan metrik MSE, sedangkan proses pelatihannya mengandalkan algoritma optimasi Adam. Model diuji dengan berbagai konfigurasi hyperparameter, seperti jumlah epoch (30, 35, 40, 45, dan 50) dan ukuran batch sebesar 32. Selain itu, performa model juga dianalisis melalui

beberapa rasio pembagian data, yaitu 7:3, 8:2, dan 9:1 dengan pengukuran kinerja menggunakan RMSE. Hasil terbaik diperoleh saat model dilatih dengan 50 epoch dan rasio data 7:3 yang menghasilkan nilai RMSE sebesar 63,672 [15].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Juan Syidi Prasetyo dkk, data yang digunakan berasal dari harga penutupan harian saham ANTM dan MDKA diambil dari situs Yahoo Finance dengan periode waktu sejak 1 Januari 2017. Model prediksi LSTM terdiri dari beberapa lapisan yang diawali dengan lapisan pertama berisi 50 neuron dan diikuti oleh lapisan kedua serta dilanjutkan dengan lapisan dense ketiga yang memiliki 25 neuron. Lapisan keluaran model terdiri dari satu neuron untuk menghasilkan prediksi akhir. Model ini menggunakan parameter optimasi Adam. Dari hasil evaluasi kinerja model diperoleh nilai MAPE sebesar 3,08% untuk saham MDKA dan 2,17% untuk saham ANTM yang menunjukkan tingkat kesalahan prediksi yang relatif rendah [16].

I Ketut Agung Enriko dkk dalam penelitiannya menggunakan data saham TLKM dengan periode waktu dari 1 Januari 2019 hingga 11 Januari 2023. Data tersebut diperoleh melalui platform Yahoo Finance. Fokus utama dari penelitian ini adalah harga saham pembukaan. Dataset dibagi dengan proporsi 75% untuk pelatihan dan 25% untuk pengujian. Penerapan algoritma LSTM dilakukan dalam beberapa tahap yang mencakup penggunaan optimasi Adam, SGD, dan RMSprop dengan variasi jumlah epoch yang berbeda, yakni 25, 50, 75, dan 100. Pengukuran akurasi menggunakan metrik MAPE dan akurasi tertinggi tercatat pada optimasi Adam dengan 100 epoch dengan menghasilkan akurasi sebesar 98,59%. Sebaliknya, akurasi terendah tercatat pada optimasi RMSprop dengan 25 epoch yang hanya mencapai 97,61%. Pada optimasi SGD, akurasi tertinggi tercatat pada 50 epoch, sementara akurasi tertinggi tercatat pada 100 epoch pada optimasi RMSprop. Selanjutnya model menggunakan fungsi loss MSE. Nilai loss terendah ditemukan pada optimasi Adam dan RMSprop dengan 100 epoch yang menghasilkan nilai loss 0,0011. Sementara itu, nilai loss tertinggi sebesar 0,003656 ditemukan pada optimasi SGD dengan 25 epoch [17].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Saham

2.2.2 Hapag-Lloyd AG

2.2.3 Pengembangan Sistem *Prototyping*

2.2.4 *Data Mining*

2.2.5 *Long Short-Term Memory*

2.2.6 *Cross-Industry Standard Process for Data Mining*

2.2.7 *Time Series Forecasting*

2.2.8 Streamlit

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Identifikasi Masalah dan Kebutuhan

3.2 Pengembangan Perangkat Lunak

3.3 Studi Literatur

3.4 Perancangan Sistem

3.5 Implementasi Sistem

3.6 Pengujian Sistem

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Sistem

4.2 Hasil Implementasi Sistem

4.3 Implementasi Antarmuka

4.4 Pengujian Sistem

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

5.2 Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	:	
2	Tempat dan Tanggal Lahir	:	
3	Jenis Kelamin	:	
4	Program Studi	:	
5	NIM	:	
6	Alamat	:	
7	Kewarganegaraan	:	
8	Agama	:	
9	E-Mail	:	
10	No HP	:	

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA	S1
Nama Instansi				
Jurusan				
Tahun Masuk - Lulus				


Lampiran 2. Kartu Bimbingan Tugas Akhir



UNIVERSITAS WIDYATAMA
Program Studi Informatika - Program S1

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR



Nama Mahasiswa	Fransiscus Kristian Susanto
N P M	40621100012
Alamat Mahasiswa	Komplek Permata Biru Blok H No. 93 RT 004 RW 015 Desa Cinunuk Kecamatan Cileunyi Kabupaten Bandung Telp. : +6281220894779 e-mail : kristian.fransiscus@widyatama.ac.id
Topik / Judul Tugas Akhir	Analisis Prediksi Harga Saham Hapag-Lloyd AG Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (LSTM)
Konsentrasi	Applied Database
Dosen Pembimbing	Dr. Feri Sulianta, S.T., M.T.

BATAS WAKTU BIMBINGAN	PENGESAHAN PROGRAM STUDI
10 Februari 2025 s/d 21 Juni 2025	

PERPANJANGAN BIMBINGAN	
REKOMENDASI DOSEN PEMBIMBING	PERSETUJUAN PEMBIMBING
<p><i>Untuk perpanjangan kembali bimbingan, mahasiswa harus mengembalikan kartu ini ke jurusan sambil membawa foto kopi bukti pembayaran registrasi dan Tugas Akhir, disertai foto kopi FRS (yg mencantumkan tugas akhir). Kemudian kartu ini akan diganti dengan kartu perpanjangan bimbingan yang baru.</i></p>	

Versi/Revisi 1/1 -- 02/08/03

CATATAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR

NO.	T G L	POKOK BAHASAN	PARAF PEMBIMBING
01.	23/4/25	Identifikasi Struktur Skripsi	
02.	30/4/25	Diskusi tinjauan Pustaka, Permodelan data, dan database	
03.			
04.			
05.			
06.			
07.			
08.			
09.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

PERSETUJUAN PENYELESAIAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Bandung, _____

Menyetujui :
Sek. Prodi Informatika,

Pembimbing,

CATATAN :

Jika proses bimbingan telah dinyatakan selesai dan mendapat persetujuan dosen pembimbing, maka mahasiswa segera mendaftarkan diri untuk sidang dengan menyerahkan kembali kartu ini ke jurusan dan menyelesaikan administrasinya di BAA.

Paling lambat 2 minggu setelah sidang, mahasiswa wajib mengumpulkan ke Jurusan :

- 1 buah laporan hasil revisi setelah sidang yang telah ditandatangani oleh pembimbing I & II
- 1 buah CD berlabel yg mencantumkan : nim, nama, judul TA, dan nama pembimbing I & II (ditandatangani). CD berisi program dan laporan TA.