

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar modal merupakan sarana transaksi berbagai instrumen keuangan yang mencerminkan aktivitas investasi dan dinamika perekonomian suatu negara (Jafarova et al., 2023). Pasar modal global maupun nasional saat ini berada dalam kondisi volatil dan penuh ketidakpastian. Pasca-pandemi COVID-19, berbagai faktor eksternal seperti konflik geopolitik, krisis energi, dan tekanan inflasi global menyebabkan perlambatan pertumbuhan ekonomi dunia. Sebagai contoh, pertumbuhan ekonomi global diperkirakan menjadi yang paling lemah dalam 17 tahun terakhir pada periode 2024–2025 (Horo, 2025). Saham sebagai instrumen utama pasar modal mencerminkan kepemilikan, nilai, dan kinerja suatu perusahaan (Siregar & Noviani, 2024). Harga saham terbentuk melalui mekanisme permintaan dan penawaran yang dipengaruhi oleh kondisi fundamental, sentimen investor, dan dinamika ekonomi makro, sehingga pergerakannya menjadi indikator penting dalam pengambilan keputusan investasi (Agustini & Sumarna, 2023). Data Otoritas Jasa Keuangan (2024) menunjukkan bahwa pasar saham Indonesia mengalami volatilitas signifikan sepanjang 2023 dengan *return* positif sebesar 5,63%, sebelum kembali terkoreksi 2,65% pada tahun 2024. Laporan Bursa Efek Indonesia juga menunjukkan adanya tren penguatan pada awal 2024 seiring perbaikan sentimen pasar domestik. Tren penguatan IHSG berlanjut hingga akhir November 2025, ketika indeks menutup pada level 8.602,13 poin, yang merupakan rekor tertinggi sepanjang sejarah pasar saham Indonesia (Indonesia Stock Exchange, 2025). Level tersebut mencerminkan penguatan signifikan dari posisi awal tahun 2025 yang berada pada kisaran 7.300–7.400 poin. Kombinasi faktor eksternal dan domestik tersebut menunjukkan bahwa pasar modal Indonesia tetap rentan terhadap guncangan ekonomi (Ho et al., 2025).

Dalam analisis pasar modal, terdapat pendekatan analisis teknikal yang berasumsi bahwa *history repeats itself*, di mana pola pergerakan harga pada masa lalu dapat digunakan untuk memproyeksikan pergerakan harga di masa depan. Oleh

karena itu, penelitian ini berfokus pada pemanfaatan data historis harga saham dalam bentuk data runtun waktu (*time series*) multivariat sebagai variabel *Input* utama. Variabel yang digunakan meliputi harga *Open, High, Low, Close*, volume transaksi, serta indikator teknikal *Relative Strength Index* (RSI), tanpa melibatkan indikator fundamental perusahaan. Pendekatan ini bertujuan untuk menguji kemampuan murni model *Deep Learning* dalam mengenali pola temporal, momentum pasar, dan dinamika harga saham yang terbentuk dari interaksi variabel historis tersebut. Pendekatan analisis berbasis data historis multivariat ini menjadi elemen penting dalam mendukung pengambilan keputusan investasi, tidak hanya untuk memprediksi harga di masa depan, tetapi juga untuk memahami pola pergerakan historis, menilai risiko, serta mengevaluasi respons pasar terhadap perubahan kondisi ekonomi (Fu, 2024; Patil et al., 2024).

Memodelkan pergerakan harga saham merupakan tantangan besar karena karakteristik data keuangan yang sangat volatil, dipengaruhi oleh dinamika ekonomi global, sentimen pasar, kebijakan moneter, serta respons investor terhadap berita dan peristiwa ekonomi (Y. Zhang, 2024). Data *time series* harga saham bersifat non-linear, non-stasioner, berisik (*noisy*), serta sangat sensitif terhadap perubahan jangka pendek maupun kejutan eksternal, sehingga pola pergerakannya sulit diprediksi secara konsisten. Kompleksitas ini meningkatkan risiko salah interpretasi dan keputusan investasi yang tidak tepat, terutama pada saham perusahaan berskala besar yang terpapar banyak sektor ekonomi. Kondisi tersebut menuntut adanya pendekatan analisis yang mampu menangkap pola jangka pendek dan panjang secara lebih akurat dibandingkan metode konvensional (Nandini et al., 2025).

Dalam konteks penelitian ini, fokus diarahkan pada saham PT Astra International Tbk (ASII) dan PT Saratoga Investama Sedaya Tbk (SRTG) sebagai representasi perusahaan holding multi sektor (*multi-sector holding company*) di Indonesia. Meskipun kedua perusahaan memiliki karakter diversifikasi portofolio yang berbeda, di mana ASII beroperasi sebagai konglomerasi operasional lintas sektor dengan aktivitas bisnis langsung pada sektor otomotif, pertambangan, agribisnis, jasa keuangan, dan infrastruktur, sedangkan SRTG berperan sebagai

perusahaan investasi strategis yang mengelola portofolio kepemilikan pada berbagai perusahaan di sektor energi, infrastruktur, dan jasa keuangan, keduanya memiliki eksposur yang luas terhadap dinamika ekonomi nasional. Diversifikasi lintas sektor tersebut menyebabkan pergerakan harga saham perusahaan holding dipengaruhi oleh berbagai faktor sektoral secara simultan, sehingga menghasilkan pola pergerakan harga yang relatif lebih fluktuatif dan kompleks dibandingkan perusahaan dengan fokus sektor tunggal (Nugraha et al., 2024). Perbedaan karakter bisnis antara ASII dan SRTG juga berimplikasi pada perbedaan respons pasar terhadap perubahan kondisi ekonomi, sentimen investor, dan siklus bisnis, yang menjadikan kedua emiten ini relevan untuk menguji kemampuan dan konsistensi model *Deep Learning* dalam menangkap dinamika harga saham perusahaan holding dengan struktur bisnis yang berbeda. Data historis yang digunakan dalam penelitian ini mencakup periode 1 Januari 2016 hingga 31 Desember 2025, yang merepresentasikan kondisi pasar sebelum, selama, dan setelah pandemi COVID-19, sehingga memungkinkan evaluasi model pada berbagai fase ekonomi dengan tingkat volatilitas dan ketidakpastian yang berbeda.

Model statistik konvensional seperti ARIMA, GARCH, dan regresi linier memiliki keunggulan pada data yang bersifat stasioner dan linear, namun kurang mampu menangkap pola non-linear yang kompleks (Xu, 2023). Model *Machine learning* generasi awal seperti SVM atau Random Forest juga tidak dirancang untuk mempelajari hubungan berurutan (*sequential dependency*) pada data *time series*. Akibatnya, model-model tersebut kerap mengalami *underfitting* atau *Overfitting* ketika diterapkan pada data saham yang volatil (Zheng, 2024). Hal ini menegaskan bahwa diperlukan pendekatan berbasis *Deep Learning* yang lebih adaptif untuk menangani kompleksitas struktural pada data historis saham, terutama pada emiten holding seperti ASII dan SRTG.

Berbagai model *Deep Learning* seperti CNN, LSTM, dan CNN-LSTM telah digunakan dalam penelitian sebelumnya untuk mengatasi keterbatasan pendekatan tradisional. CNN berfungsi mengekstraksi pola lokal dari data harga, seperti tren jangka pendek atau perubahan mendadak pada rentang waktu tertentu. Sementara itu, LSTM dirancang untuk memahami dependensi urutan jangka panjang pada data

time series melalui mekanisme memori internalnya. Kombinasi keduanya, yaitu arsitektur CNN-LSTM, memanfaatkan keunggulan CNN dalam ekstraksi fitur dan kemampuan LSTM dalam membaca hubungan temporal, sehingga lebih efektif untuk menganalisis pola kompleks pada data harga saham (J. Zhang et al., 2024). Lu et al. (2020) menunjukkan bahwa CNN-LSTM dapat mencapai akurasi lebih tinggi dibandingkan CNN atau LSTM tunggal, terutama pada data saham yang menunjukkan pola non-linear dan fluktuasi tinggi.

Penelitian Nugraha et al. (2024) menggunakan metode LSTM untuk memprediksi harga saham PT Astra International Tbk (ASII) dengan data historis periode 2015 hingga 2020. Model LSTM menunjukkan performa yang cukup baik dengan nilai MAE sebesar 118.128, MSE sebesar 23.076, RMSE sebesar 151.910, serta MAPE yang relatif rendah yaitu 2,3 %. Hasil ini mengindikasikan bahwa LSTM mampu menangkap pola temporal jangka panjang pada data saham ASII. Meskipun demikian, penelitian tersebut hanya memanfaatkan satu arsitektur tunggal tanpa melakukan perbandingan terhadap model lain seperti CNN atau *Hybrid CNN-LSTM*. Selain itu, dataset yang digunakan terbatas hingga tahun 2020 sehingga belum merepresentasikan dinamika volatilitas dan perubahan struktur pasar pada periode setelah pandemi. Keterbatasan ini membuka ruang bagi penelitian yang menguji beberapa arsitektur model secara bersamaan dengan rentang data yang lebih panjang.

Penelitian Pangestika dan Josaphat (2025) memprediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) menggunakan dua model *Deep Learning*, yaitu CNN dan LSTM, dengan data historis periode 2005 hingga 2022. Studi ini memanfaatkan 13 variabel *Input*, termasuk data harga saham, indikator teknikal, nilai tukar, suku bunga, serta indeks saham global. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model CNN memiliki performa lebih baik dibandingkan LSTM dengan nilai RMSE sebesar 488.992, MAPE 6,5 %, dan R^2 sebesar 83,8 %. Sebaliknya, model LSTM justru menghasilkan kinerja yang jauh lebih rendah, ditunjukkan oleh RMSE sebesar 1.277.582 dan MAPE 15,2 %. Walaupun penelitian ini menegaskan efektivitas CNN dalam memprediksi data saham, objek penelitian hanya terbatas pada sektor perbankan sehingga tidak merepresentasikan karakteristik saham

perusahaan holding multi sektor seperti ASII. Selain itu, penelitian ini belum menyertakan model *Hybrid CNN–LSTM* maupun perbandingan arsitektur secara lebih komprehensif.

Penelitian Septiana et al. (2025) mengembangkan model CNN–LSTM untuk memprediksi harga emas Indonesia menggunakan 4.546 data historis harga emas PT Antam Tbk periode 2010 hingga 2025. Arsitektur yang digunakan terdiri dari Conv1D sebagai ekstraksi fitur dan dua lapisan LSTM untuk menangkap ketergantungan temporal. Model diuji menggunakan tiga variasi *epoch* (50, 100, dan 150) dan dievaluasi berdasarkan RMSE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *epoch* 100 memberikan performa terbaik dengan RMSE sebesar 5.811 pada data *training* dan 13.236 pada data *testing*. Meskipun penelitian ini membuktikan efektivitas CNN–LSTM dalam menangani data *time series* komoditas, fokus penelitian terbatas pada harga emas dan tidak mencakup analisis saham perusahaan holding multi sektor. Selain itu, penelitian ini tidak membandingkan CNN–LSTM dengan arsitektur lain seperti CNN atau LSTM secara terpisah, sehingga belum memberikan wawasan komparatif antar-model.

Berdasarkan kajian terhadap tiga penelitian terdahulu, terlihat bahwa masih terdapat celah penelitian yang signifikan terkait pemodelan harga saham perusahaan holding multi sektor di Indonesia. Studi Nugraha et al. (2024) memang meneliti saham PT Astra International Tbk (ASII), namun penelitian tersebut hanya menggunakan satu arsitektur, yaitu LSTM, tanpa membandingkannya dengan model lain seperti CNN atau CNN–LSTM. Penelitian Pangestika dan Josaphat (2025) menunjukkan perbedaan performa antara CNN dan LSTM, tetapi objek penelitian terbatas pada saham BBKA dari sektor perbankan yang karakteristik volatilitasnya berbeda dari perusahaan holding multi sektor seperti ASII dan SRTG. Sementara itu, penelitian Septiana et al. (2025) membuktikan efektivitas CNN–LSTM pada prediksi harga emas, namun tidak melakukan perbandingan dengan model lain dan tidak berada dalam konteks saham perusahaan. Dengan demikian, belum ada penelitian yang secara sistematis membandingkan performa model CNN, LSTM, dan CNN–LSTM pada data historis panjang saham ASII dan SRTG, sehingga diperlukan penelitian yang mampu memberikan pemahaman komparatif

mengenai arsitektur yang lebih akurat dalam menganalisis pergerakan harga saham perusahaan holding multi sektor di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun, mengoptimasi, dan membandingkan performa tiga model *Deep Learning*, yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN), *Long Short-Term Memory* (LSTM), dan *Hybrid CNN-LSTM*, dalam memprediksi harga saham perusahaan sektor holding multi sektor di Indonesia dengan studi kasus PT Astra International Tbk (ASII) dan PT Saratoga Investama Sedaya Tbk (SRTG). Penelitian ini memanfaatkan data historis harga saham multivariat yang mencakup harga *Open*, *High*, *Low*, *Close*, volume transaksi, serta indikator teknikal *Relative Strength Index* (RSI) guna menangkap dinamika harga dan momentum pasar secara lebih komprehensif. Proses optimasi *hyperparameter* dilakukan menggunakan metode *Bayesian Optimization* dengan tujuan meningkatkan akurasi prediksi serta memperoleh konfigurasi model yang paling optimal dan efisien secara komputasi. Penelitian ini bermaksud mengidentifikasi pola pemodelan yang dibentuk oleh masing-masing arsitektur *Deep Learning* serta menilai kemampuan relatifnya dalam menghasilkan tingkat akurasi prediksi yang optimal pada analisis data runtun waktu finansial. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik *Mean Squared Error* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menilai tingkat kesalahan prediksi secara menyeluruh. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran empiris yang jelas mengenai tingkat akurasi dan performa relatif masing-masing arsitektur model, sekaligus menjadi landasan dalam pengembangan pendekatan *Deep Learning* yang teroptimasi untuk analisis dan prediksi harga saham perusahaan sektor holding multi sektor di pasar modal Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Belum terdapat model prediksi yang mampu menganalisis pergerakan harga saham perusahaan holding multi sektor secara konsisten, khususnya pada PT

- Astra International Tbk (ASII) dan PT Saratoga Investama Sedaya Tbk (SRTG), yang memiliki karakteristik pergerakan harga saham fluktuatif dan kompleks.
2. Metode prediksi tradisional berbasis model linear belum mampu menangkap pola historis harga saham perusahaan holding multi sektor yang bersifat non-linear dan memiliki ketergantungan temporal.
 3. Belum terdapat kajian yang secara sistematis membangun dan mengoptimasi model *Deep Learning* melalui perbandingan arsitektur CNN, LSTM, dan *Hybrid CNN-LSTM* dengan memanfaatkan *Bayesian Optimization* untuk memperoleh tingkat akurasi prediksi yang optimal pada saham perusahaan holding multi sektor.

1.3 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah dirumuskan, tujuan penelitian ini disusun untuk memberikan arah dan capaian penelitian sebagai berikut:

1. Membangun dan menganalisis model prediksi pergerakan harga saham perusahaan holding multi sektor pada PT Astra International Tbk (ASII) dan PT Saratoga Investama Sedaya Tbk (SRTG).
2. Menerapkan pendekatan *Deep Learning* untuk menangkap pola temporal dan hubungan non-linear pada data historis harga saham multivariat perusahaan holding multi sektor.
3. Mengoptimasi dan membandingkan kinerja model CNN, LSTM, dan *Hybrid CNN-LSTM* menggunakan *Bayesian Optimization* untuk memperoleh konfigurasi *hyperparameter* terbaik dan tingkat akurasi prediksi yang optimal.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dirumuskan, manfaat penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan analisis *time series* keuangan melalui pembangunan, optimasi, dan evaluasi model CNN, LSTM, dan *Hybrid CNN-LSTM* pada data historis harga saham perusahaan holding multi sektor.

2. Memperkuat pemahaman mengenai efektivitas arsitektur *Deep Learning* dalam mengenali pola non-linear dan dependensi temporal guna meningkatkan akurasi prediksi.
3. Menyediakan referensi metodologis bagi peneliti dan praktisi dalam merancang serta mengoptimasi model prediksi berbasis *Deep Learning* untuk analisis harga saham perusahaan holding multi sektor di pasar modal Indonesia.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dan tidak meluas, maka diperlukan pembatasan ruang lingkup penelitian. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada analisis data historis harga saham PT Astra International Tbk (ASII) dan PT Saratoga Investama Sedaya Tbk (SRTG) sebagai representasi perusahaan holding multi sektor di Indonesia.
2. Data yang digunakan merupakan data historis harga saham multivariat yang mencakup harga *Open, High, Low, Close*, volume transaksi, serta indikator teknikal *Relative Strength Index (RSI)*, tanpa melibatkan variabel eksternal seperti indikator makroekonomi, data fundamental, maupun sentimen pasar.
3. Rentang data yang dianalisis dibatasi pada periode 1 Januari 2016 hingga 31 Desember 2025 sebagai dasar pelatihan, pengujian, dan evaluasi kinerja model.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun secara sistematis ke dalam lima bab utama yang saling berkaitan, sehingga memudahkan pembaca dalam memahami alur penelitian dari tahap perencanaan hingga penarikan kesimpulan. Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menjelaskan urgensi dan permasalahan dalam prediksi harga saham, khususnya pada saham ASII dan SRTG. Selain itu, bab ini memuat rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan skripsi secara keseluruhan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori yang mendasari penelitian, meliputi konsep pasar modal dan harga saham, *time series*, CNN, LSTM, *Hybrid CNN-LSTM*, *Bayesian Optimization*, serta metrik evaluasi (MSE, RMSE, MAE, dan MAPE). Selain itu, disajikan penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian, mulai dari pengumpulan data saham ASII dan SRTG, pembentukan dua skenario rentang waktu (10 tahun dan 5 tahun), prapemrosesan data (pembersihan, penambahan RSI, pembagian data, normalisasi, dan pembentukan *sequence*), pembangunan model, optimasi *hyperparameter*, hingga prosedur evaluasi model.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil eksperimen, meliputi hasil prapemrosesan, pelatihan model CNN, LSTM, dan *Hybrid CNN-LSTM*, evaluasi kuantitatif, serta analisis perbandingan kinerja antar model dan skenario. Selain itu, ditampilkan implementasi sistem dalam bentuk dashboard berbasis Streamlit sebagai realisasi hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta memberikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.