

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Pasar modal, terutama pasar saham, adalah salah satu indikator penting dalam mencerminkan kesehatan ekonomi suatu negara dan merupakan instrumen investasi yang banyak diminati (Dewi Lubis et al., 2024). Di Indonesia, saham sektor perbankan memiliki peranan besar dalam dinamika pasar modal. Salah satunya adalah saham PT Bank Central Asia Tbk yang memiliki kapitalisasi pasar dan likuiditas tinggi serta secara konsisten menjadi bagian dari indeks LQ45 (Anggreni & Yanti, 2026). Pergerakan harga saham BBCA sering kali mencerminkan keadaan ekonomi makro dan sentimen pasar secara luas, menjadikannya sebagai objek yang representatif untuk analisis pasar saham Indonesia. Namun, sifat pasar saham yang dinamis dan tidak pasti, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor baik internal maupun eksternal, menjadikan prediksi *return* saham sebagai tantangan yang kompleks dan terus menerus diteliti (Firdausi, 2017).

Masalah utama dalam investasi saham adalah fluktuasi harga yang tinggi, yang dapat mengakibatkan kerugian signifikan jika keputusan investasi tidak didasarkan pada analisis yang tepat. Prediksi *return* saham harian menjadi sangat penting bagi investor dan manajer portofolio untuk mengoptimalkan strategi perdagangan jangka pendek dan mengelola risiko (Vijh et al., 2020). Dalam konteks ini, variabel makroekonomi juga terbukti memiliki pengaruh terhadap *return* saham. Ananda dan Santosa (2022) menunjukkan bahwa

inflasi, suku bunga acuan, dan nilai tukar secara simultan berpengaruh signifikan terhadap *return* saham pada perusahaan perbankan yang terdaftar di BEI periode 2018–2020. Temuan tersebut menegaskan bahwa faktor eksternal perlu dipertimbangkan dalam pemodelan *return* saham. Namun, model prediksi tradisional, seperti model ekonometrika linier, sering kali memiliki keterbatasan dalam mengidentifikasi pola non-linier dan ketergantungan temporal jangka panjang yang ada pada data deret waktu keuangan (Sezer et al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih canggih untuk meningkatkan akurasi prediksi dan memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai dinamika pergerakan pasar.

Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan pesat dalam bidang *Machine Learning* (ML) dan *Deep Learning* telah membuka kesempatan baru untuk mengatasi kompleksitas dalam prediksi deret waktu keuangan. Model *Long Short-Term Memory* (LSTM), yang merupakan salah satu arsitektur *Recurrent Neural Network* (RNN), telah terbukti sangat efektif dalam menangkap ketergantungan temporal non-linier pada data deret waktu, menjadikannya pilihan yang kuat untuk prediksi pasar saham (Fischer & Krauss, 2018). Prasetyo et al. (2025) telah mendemonstrasikan potensi model LSTM multivariat dalam memprediksi *return* harian saham BBKA dengan mengintegrasikan data historis harga OHLC (*Open, High, Low, dan Close*) dan variabel inflasi. Penelitian tersebut juga telah melakukan *hyperparameter tuning* secara komprehensif melalui metode *Grid Search* pada kombinasi *optimizer*, ukuran *batch*, dan *epochs*, yang berhasil menekan nilai RMSE

menjadi 0,0167. Meski eksplorasi *hyperparameter* dilakukan secara menyeluruh, nilai MAPE yang melampaui 20% mengindikasikan bahwa akurasi prediksi masih belum memadai untuk kebutuhan pengambilan keputusan investasi yang presisi.

Dalam upaya memanfaatkan variabel eksternal dalam pemodelan saham, Safira et al. (2025) juga mengembangkan model LSTM multivariat untuk memprediksi harga penutupan saham BBCA dengan mengintegrasikan *BI-Rate* sebagai variabel eksternal menggunakan data periode 2015–2024. Penelitian tersebut menghasilkan RMSE sebesar 139,6326 dan MAPE sebesar 1,14%, yang mengindikasikan bahwa integrasi variabel makroekonomi mampu meningkatkan performa model secara signifikan. Namun demikian, Safira et al. (2025) mengakui bahwa model LSTM sangat bergantung pada pemilihan parameter, dan secara eksplisit menyarankan agar penelitian selanjutnya melakukan *hyperparameter tuning* secara lebih menyeluruh serta mempertimbangkan penambahan variabel makroekonomi yang lebih beragam guna meningkatkan daya prediksi model lebih lanjut. Hal ini menunjukkan bahwa eksplorasi *hyperparameter* yang sistematis dan penggunaan variabel makroekonomi yang lebih lengkap merupakan arah pengembangan yang perlu ditindaklanjuti.

Kedua penelitian tersebut memberikan fondasi empiris yang kuat, namun masih menyisakan keterbatasan yang saling melengkapi. Prasetyo et al. (2025) telah menerapkan *Grid Search* secara sistematis pada model LSTM multivariat, tetapi hanya menggunakan satu variabel makroekonomi, yaitu

inflasi, sehingga pengaruh variabel makroekonomi lain yang juga relevan, seperti *BI-Rate* dan kurs USD/IDR, belum diuji dalam kerangka yang sama. Sementara itu, Safira et al. (2025) telah menunjukkan bahwa penambahan variabel makroekonomi dapat meningkatkan performa model, namun penelitian tersebut belum mengombinasikan lebih dari satu variabel eksternal secara simultan. Dengan demikian, masih terdapat celah penelitian berupa belum adanya studi yang mengintegrasikan tiga variabel makroekonomi, yaitu *BI-Rate*, kurs USD/IDR, dan inflasi, dalam model LSTM multivariat dengan optimasi *hyperparameter* melalui *Grid Search*. Celah inilah yang menjadi dasar utama penelitian ini.

Urgensi penelitian ini semakin meningkat mengingat kondisi pasar finansial global dan domestik yang terus bergejolak, seperti fluktuasi ekonomi pasca-pandemi COVID-19 dan perubahan kebijakan moneter. Periode data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu 2 Januari 2015 hingga 31 Maret 2026 ( $\pm 2.760$  hari bursa), sangat relevan karena mencakup siklus ekonomi yang lengkap, termasuk periode pra-pandemi, krisis, dan pemulihan, memberikan data yang kaya untuk melatih model *deep learning*. Oleh karena itu, pengembangan model prediksi yang lebih akurat dan handal sangat diperlukan untuk membantu investor membuat keputusan yang lebih terinformasi di tengah ketidakpastian pasar, dan optimasi *hyperparameter* adalah kunci untuk mencapai akurasi tersebut.

Penelitian ini merupakan ekstensi dari Prasetyo et al. (2025) dengan kontribusi utama pada perluasan cakupan variabel makroekonomi dari satu

variabel (inflasi) menjadi tiga variabel (*BI-Rate*, kurs USD/IDR, dan inflasi) secara simultan dalam kerangka *Grid Search* dan arsitektur LSTM yang identik. Melalui pendekatan ini, penelitian dapat membandingkan secara terkontrol dan terukur sejauh mana multiplisitas variabel makroekonomi eksternal serta kombinasi *hyperparameter* yang optimal dapat menekan nilai volatilitas eror dan meningkatkan akurasi prediksi *return* saham harian BBKA secara signifikan dibandingkan dengan model-model dasar sebelumnya.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pemodelan arsitektur LSTM multivariat yang mengintegrasikan data historis OHLC dengan tiga variabel makroekonomi (*BI-Rate*, kurs USD/IDR, dan inflasi) dalam memprediksi *return* harian saham BBKA?
2. Bagaimana perbedaan kinerja model LSTM multivariat yang dihasilkan dari variasi jenis *optimizer*, ukuran *batch size*, dan jumlah *epochs* dalam memprediksi *return* harian saham BBKA?
3. Kombinasi *hyperparameter* manakah yang menghasilkan kinerja paling optimal pada model LSTM multivariat dalam memprediksi *return* harian saham BBKA, dengan meminimalkan nilai galat (*error*)?

## 1.3. Batasan Masalah

Untuk menjadikan penelitian ini lebih terfokus dan mendalam, ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek Penelitian: Fokus pada saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA.JK) sebagai representasi sektor perbankan dengan likuiditas tertinggi di Indonesia.
2. Periode Data: Menggunakan data harian dari 2 Januari 2015 hingga 31 Maret 2026 ( $\pm 2.760$  hari bursa aktif).
3. Variabel Input: Terbatas pada data teknikal (*Open*, *High*, *Low*, *Close*, *Adjusted Close*, dan historis *Stock Return*) serta variabel makroekonomi spesifik (*BI-Rate*, kurs USD/IDR, dan inflasi Indonesia). Untuk mengatasi perbedaan frekuensi rilis data, variabel makroekonomi bulanan (*BI-Rate* dan inflasi) akan diselaraskan ke dalam format harian menggunakan metode imputasi *forward-fill* guna mencegah *look-ahead bias* dalam pelatihan model.
4. Model Algoritma: Menggunakan arsitektur *Stacked LSTM* dua lapis dengan 50 unit per lapis dan *dropout Rate* 0,2 sebagai nilai tetap, mengikuti desain Prasetyo et al. (2025). Optimasi *hyperparameter* melalui *Grid Search* difokuskan pada parameter pelatihan, yaitu jenis *optimizer* (Adam, RMSprop), ukuran *batch size* (4, 8, 16, 32), dan jumlah *epochs* (100, 200, 300), menghasilkan total 24 kombinasi yang diuji secara sistematis.
5. Penilaian kinerja model menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Directional Accuracy* (DA). Evaluasi dilakukan menggunakan beberapa

metrik untuk memberikan penilaian yang lebih komprehensif terhadap besar kesalahan prediksi dan ketepatan arah pergerakan *return*.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan dan mengevaluasi pemodelan arsitektur LSTM multivariat yang mengintegrasikan data historis OHLC dengan tiga variabel makroekonomi (*BI-Rate*, kurs USD/IDR, dan inflasi) dalam memprediksi *return* harian saham BBKA.
2. Membandingkan kinerja model LSTM multivariat pada variasi *hyperparameter* pelatihan berupa jenis *optimizer*, ukuran *batch size*, dan jumlah *epochs* dalam memprediksi *return* harian saham BBKA.
3. Mengidentifikasi kombinasi *hyperparameter* dengan kinerja paling optimal dari 24 kombinasi yang diuji melalui metode *Grid Search* untuk model LSTM multivariat dalam memprediksi *return* harian saham BBKA.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, maka manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1.5.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang keuangan komputasional dan *data science*. Penelitian ini memberikan

bukti empiris mengenai pentingnya optimasi *hyperparameter* secara sistematis dalam meningkatkan performa model LSTM untuk prediksi *return* saham, serta memperdalam pemahaman mengenai pengaruh integrasi variabel makroekonomi yang komprehensif terhadap akurasi model *deep learning* pada data deret waktu finansial yang memiliki volatilitas tinggi.

#### 1.5.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat nyata bagi pihak-pihak berikut:

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini menjadi sarana untuk mengaplikasikan pengetahuan mengenai *Machine Learning* dan Ekonometrika dalam memecahkan masalah riil di pasar modal, serta meningkatkan keahlian teknis dalam pengembangan model prediksi yang kompleks.

2. Bagi Akademisi

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan bagi akademisi dan peneliti lain yang tertarik pada topik *financial forecasting* dan optimasi algoritma *deep learning*. Kerangka kerja *Grid Search* yang disusun dapat diadopsi untuk penelitian pada objek atau instrumen keuangan lainnya.

### 3. Bagi Masyarakat dan Pemangku Kepentingan

Memberikan wawasan dan alat bantu berupa model prediksi yang telah teroptimasi untuk membantu investor ritel maupun institusional dalam mengambil keputusan investasi harian yang lebih rasional dan berbasis data, sehingga dapat meminimalkan risiko kerugian.

