

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar modal merupakan sarana bagi perusahaan untuk memperoleh pendanaan dalam menjalankan kegiatan operasionalnya. Pasar modal juga merupakan upaya bagi masyarakat untuk menghimpun dana secara langsung pada perusahaan yang sehat sehingga dapat dikelola secara baik (Saputra *et al.*, 2023). Pasar modal di Indonesia menunjukkan perkembangan yang sangat pesat selama sepuluh tahun terakhir. Perkembangan pasar modal tercermin dari peningkatan kapitalisasi pasar, volume transaksi, serta pertumbuhan jumlah investor. Salah satu fenomena yang paling mencolok dalam lima tahun terakhir adalah lonjakan partisipasi investor ritel, khususnya dari kalangan generasi muda dan pengguna platform digital (Damayanti dan Muchran, 2025).

Saham dan obligasi merupakan dua instrumen utama yang diperdagangkan di pasar modal (Miranti, 2024). Fluktuasi menjadi salah satu karakteristik dasar yang dimiliki di pasar saham. Pemahaman mengenai penyebab dan mekanisme fluktuasi harga saham memiliki peran yang signifikan dalam pengambilan keputusan bagi investor (Zhang, 2024). Penerapan metode peramalan yang ilmiah dan akurat menjadi sangat penting dalam memprediksi harga saham yang fluktuatif. Metode peramalan berbasis *deep learning* telah menjadi metode pilihan dalam banyak aplikasi prediksi atau peramalan deret waktu yang seringkali menghasilkan kinerja lebih baik dibandingkan pendekatan lainnya (Benidis *et al.*, 2022).

Deep Learning merupakan salah satu cabang dari *machine learning* yang memanfaatkan jaringan saraf tiruan (*artificial neural networks*) dengan banyak lapisan untuk melakukan pembelajaran secara otomatis. Teknologi ini memungkinkan sistem komputer mempelajari pola langsung dari data mentah serta membentuk representasi fitur secara hierarkis tanpa memerlukan keterlibatan manusia dalam perancangan fitur secara manual (Chollet, 2018).

Recurrent Neural Network (RNN) merupakan salah satu algoritma yang termasuk dalam metode *deep learning*. *Recurrent Neural Network* (RNN) memiliki kemampuan untuk mempelajari pola dalam data yang bersifat sekuensial (Lubis *et al.*, 2024). RNN memiliki kemampuan untuk memproses informasi yang bergantung antar waktu sehingga menjadi metode yang relevan dalam peramalan deret waktu (Petneh'azi, 2019). RNN terkenal sulit mempelajari memori jangka panjang karena masalah *vanishing* dan *exploding gradient* (Zucchet dan Orvieto, 2024). *Vanishing gradient* terjadi ketika nilai gradien semakin kecil hingga mencapai lapisan terakhir sehingga bobot jaringan tidak mengalami perubahan yang signifikan. Kondisi ini menyebabkan proses pembelajaran terhenti dan model sulit mencapai hasil yang optimal atau konvergen. *Exploding gradient* ketika nilai gradien meningkat secara berlebihan dan bobot pada beberapa lapisan juga ikut membesar yang mengakibatkan algoritma optimasi menjadi tidak stabil dan cenderung divergen (Hardjita *et al.*, 2022).

Long Short-Term Memory (LSTM) merupakan salah satu arsitektur dari *Recurrent Neural Network* (RNN) yang dirancang secara khusus untuk mengatasi permasalahan *vanishing gradient* dan *exploding gradient* yang sering terjadi pada

RNN konvensional (Sak *et al.*, 2014). LSTM memiliki kemampuan dalam menangkap hubungan jangka panjang dalam data sekuensial sehingga menjadi metode yang sangat efektif dan banyak digunakan dalam berbagai bidang (Krichen dan Mihoub, 2025).

Model *Long Short-Term Memory* (LSTM) telah terbukti efektif dalam melakukan peramalan deret waktu, namun penerapannya sering kali menghadapi tantangan dalam menentukan kombinasi *hyperparameter* yang optimal. *Hyperparameter* seperti jumlah *hidden units*, *batch size*, *epoch*, dan *learning rate* memiliki pengaruh besar terhadap konvergensi dan akurasi model. Pemilihan *hyperparameter* ini menjadi sulit karena adanya interaksi nonlinier dan kompleks antarparameter sehingga diperlukan strategi optimasi yang efisien untuk menemukan konfigurasi terbaik (Tanjung *et al.*, 2025).

Grey Wolf Optimization (GWO) adalah algoritma optimisasi baru berbasis kecerdasan kelompok yang banyak digunakan di berbagai bidang. Algoritma ini meniru pola hierarki dan perilaku berburu kawanan serigala abu-abu (*grey wolf*), serta melakukan optimisasi melalui perilaku pelacakan, pengepungan, dan serangan kawanan *grey wolf*. *Grey Wolf Optimization* (GWO) memiliki keunggulan berupa jumlah parameter yang lebih sedikit, prinsip yang sederhana, dan kemudahan dalam implementasi dibandingkan dengan algoritma optimasi tradisional seperti *Particle Swarm Optimization* (PSO) dan *Genetic Algorithm* (GA) (Hou *et al.*, 2022).

Berbagai studi empiris menunjukkan efektivitas algoritma GWO dalam optimasi model LSTM. Zhang *et al.*, (2024) membuktikan bahwa integrasi GWO ke dalam model LSTM untuk prediksi curah hujan di Kota Suqian mampu

menurunkan kesalahan prediksi secara signifikan nilai yang mana RMSE pada musim hujan berkurang dari 79,29 menjadi 72,80 dan MAE menurun dari 61,40 menjadi 46,83. Temuan serupa diperlihatkan dalam penelitian Khayat *et al.*, (2025) yang menghasilkan MAPE 8,69% dalam memprediksi peramalan beban harian (*day-ahead load forecasting*) untuk pengelolaan *microgrid* (MG). Penelitian oleh Dwiyeeni (2025) menunjukkan bahwa model LSTM yang dioptimasi menggunakan GWO mampu menghasilkan performa prediksi yang lebih baik dengan nilai MAPE sebesar 2,48% dibandingkan dengan LSTM tanpa GWO yang memiliki MAPE sebesar 3,16% dalam memprediksi rata-rata temperatur Kota Bandung. Rahmasari (2025) mengembangkan model hibrida CNN–LSTM yang dioptimasi menggunakan *Grey Wolf Optimization* (GWO) untuk prediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan GWO mampu meningkatkan akurasi prediksi secara signifikan dengan RMSE sebesar 83,017 dan MAPE 0,93%, lebih rendah dibandingkan CNN–LSTM tanpa optimasi yang menghasilkan RMSE 113,342 dan MAPE 1,26%. Hasil penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi GWO dalam LSTM dapat meningkatkan performa model.

Penelitian ini menerapkan algoritma *Grey Wolf Optimization* (GWO) untuk mengoptimalkan *hyperparameter* model *Long Short-Term Memory* (LSTM) dalam memprediksi harga saham PT Bank Nasional Indonesia (BNI). BNI merupakan salah satu dari empat bank terbesar di Indonesia yang tergabung dalam kelompok Big Four bersama Bank Central Asia (BBCA), Bank Mandiri (BMRI), dan Bank Negara Indonesia (BBNI). Kelompok bank ini dianggap sebagai

representasi utama sektor perbankan nasional karena memiliki kesehatan finansial yang baik, kinerja yang stabil, serta kemampuan mempertahankan kualitas aset dan tingkat profitabilitas (Anggraini dan Imron, 2025). Hal ini menjadikan BNI sebagai perusahaan yang menarik bagi investor dan analis pasar modal. Penelitian ini membahas optimasi *hyperparameter* LSTM menggunakan *Grey Wolf Optimization* (GWO) untuk meningkatkan akurasi model dalam prediksi harga saham PT Bank Negara Indonesia. Penilaian akurasi model dilakukan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang mudah dipahami dan digunakan dengan memberikan informasi mengenai seberapa besar kesalahan prediksi dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari *series* tersebut (Tarigan, 2022).

Penelitian ini menerapkan algoritma *Grey Wolf Optimization* (GWO) sebagai metode optimasi *hyperparameter* model *Long Short-Term Memory* (LSTM) dalam melakukan peramalan harga saham PT Bank Negara Indonesia (BBNI). Model yang dihasilkan kemudian diimplementasikan dalam aplikasi menggunakan Streamlit sehingga pengguna dapat melakukan pengujian model serta melihat hasil prediksi harga saham secara langsung melalui antarmuka yang interaktif. Penelitian ini diharapkan memberikan model prediksi yang dapat membantu investor dalam mengambil keputusan investasi yang tepat di pasar saham.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model LSTM yang dioptimasi menggunakan GWO untuk memprediksi harga saham PT Bank Negara Indonesia?

2. Bagaimana akurasi model LSTM yang dioptimasi menggunakan GWO pada prediksi harga saham PT Bank Negara Indonesia?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Data yang digunakan adalah harga penutupan harian (*close price*) dari 1 Januari 2020 sampai dengan 31 Agustus 2025.
2. *Hyperparameter* LSTM yang dioptimasi menggunakan GWO untuk penelitian ini dibatasi pada *hidden units*, *batch size*, *epoch*, dan *learning rate*. Rentang nilai yang digunakan pada masing-masing parameter adalah *hidden units* 1–300, *batch size* 1–100, *epoch* 1–250, dan *learning rate* 0,0001–0,1.
3. Optimasi menggunakan algoritma *Grey Wolf Optimization* (GWO) dilakukan dengan jumlah *grey wolf* (*n*) sebanyak 20, dimensi pencarian (*dim*) sebanyak 4, dan jumlah iterasi maksimum (*max_iter*) sebanyak 25.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis model LSTM yang dioptimasi menggunakan GWO untuk prediksi harga saham PT Bank Negara Indonesia.
2. Mengevaluasi kinerja model LSTM yang telah dioptimasi menggunakan algoritma GWO untuk prediksi harga saham PT Bank Negara Indonesia.