

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saham memiliki peran penting dalam dunia keuangan global dan menjadi elemen utama dalam ekonomi serta investasi. Sebagai instrumen investasi yang dinamis dan kompleks, saham merupakan bukti kepemilikan seseorang atas suatu perusahaan yang diperjualbelikan pada pasar modal. Harga saham sangat fluktuatif dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi ekonomi global, peristiwa politik, dan kinerja perusahaan (Li & Bastos, 2020). Dengan volatilitas yang tinggi, peramalan harga saham menjadi sangat penting dalam pengambilan keputusan investasi yang lebih baik, karena perubahan harga saham yang sangat fluktuatif menciptakan ketidakpastian bagi para investor.

Pasar saham pada dasarnya adalah sistem yang dinamis, non-linear, tidak stabil, dan penuh dengan gangguan (Lin, dkk, 2021). Salah satu emiten yang sering mengalami fluktuasi signifikan adalah saham PT. Aneka Tambang Tbk (ANTM.JK). Berdasarkan data *yahoo finance*, harga penutupan historis ANTM.JK dari awal Januari 2019 hingga akhir Januari 2024 terus mengalami perubahan yang signifikan, terutama saat terjadi pandemi Covid-19 yang mengakibatkan penurunan harga saham. Harga terendah tercatat pada angka 348 pada tanggal 23 Maret 2020. Sementara harga tertinggi dicapai pada tanggal 20 Januari 2021 sebesar 3.190, yang diakibatkan oleh invasi Rusia terhadap Ukraina. Dalam beberapa tahun berikutnya, harga saham ANTM.JK terus mengalami volatilitas yang tinggi.

Peramalan harga saham memiliki peran penting dalam menganalisis pola pergerakan harga dan memahami fluktuasi pasar yang dinamis (Zhang, dkk, 2020). Dengan peramalan yang akurat, investor dapat memperkirakan nilai saham di masa depan, sehingga membantu pengambilan keputusan dan mengurangi risiko kerugian investasi (Wang, dkk, 2020). Oleh karena itu, analisis pergerakan harga saham secara berkala sangat diperlukan untuk mengantisipasi perubahan pasar dan meminimalkan dampak volatilitas. Untuk mendukung hal tersebut, dibutuhkan

metode peramalan yang mampu menangkap pola kompleks dalam data guna meningkatkan akurasi prediksi.

Akurasi peramalan sebuah metode dalam melakukan prediksi harga saham sangatlah penting untuk menghindari kerugian investasi. Berbagai metode seperti regresi, *moving average*, *exponential smoothing* telah banyak diterapkan dalam melakukan prediksi. Namun, metode-metode tersebut masih memiliki keterbatasan, terutama dalam menangkap pola kompleks dan menghasilkan akurasi yang tidak akurat. Oleh karena itu, diperlukan metode yang lebih akurat dalam peramalan harga saham. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) (He, dkk, 2022). LSTM merupakan jenis jaringan saraf tiruan yang terbukti efektif dalam memprediksi data *time series* karena kemampuannya dalam mempelajari pola dan ketergantungan data dalam jangka panjang, sehingga mampu menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Namun, LSTM juga memiliki tantangan tersendiri, terutama terkait masalah *vanishing gradient*. *Vanishing gradient* terjadi ketika *gradien* dari *error propagasi* dalam proses *backpropagation* menjadi semakin kecil saat melewati banyak lapisan jaringan, sehingga pembaruan bobot menjadi sangat kecil dan menghambat proses pembelajaran model. Dalam jaringan saraf konvensional, seperti *Recurrent Neural Network* (RNN), masalah ini menyebabkan model sulit belajar dari data jangka panjang karena informasi dari langkah waktu sebelumnya semakin melemah seiring bertambahnya kedalaman jaringan. LSTM dirancang untuk mengatasi masalah ini dengan menggunakan mekanisme *gates* yang mengontrol aliran informasi dalam jaringan, namun dalam beberapa kasus, LSTM masih dapat mengalami degradasi performa ketika digunakan pada dataset yang lebih kompleks. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi arsitektur model LSTM untuk meningkatkan stabilitas dan akurasi prediksi.

Penelitian ini mengusulkan modifikasi algoritma LSTM guna meningkatkan akurasi peramalan. Modifikasi yang dilakukan meliputi penyederhanaan arsitektur LSTM melalui pengaturan *hyperparameter*, seperti jumlah *layer* LSTM sebanyak 2 *layers* dengan jumlah *neuron* masing-masing sebesar 25 *neuron*, *epoch* sebesar 7, *batch size* sebesar 3, *loss* menggunakan MAE, *optimizer* menggunakan Adam, dan

penambahan pada *layer dense* sebanyak 2 *layers* dengan jumlah *neuron* 25 dan 1, serta *Random Seed* sebesar 2. Modifikasi ini bertujuan untuk mengoptimalkan pelatihan model dan menghasilkan akurasi peramalan yang lebih baik meskipun menggunakan dataset yang berbeda.

Selain itu, beberapa metode prediksi lain telah banyak diterapkan dalam peramalan harga saham seperti metode *weight moving average* (Houshmand, dkk, 2023), *single exponential smoothing* (Sidqi, dkk, 2019), dan *facebook prophet* (Cheng, dkk, 2024). Namun, metode tersebut masih memiliki keterbatasan masing-masing. Contohnya, metode *Weighted Moving Average* kurang akurat terhadap data yang tidak stabil dan tidak dapat mengantisipasi pola musiman, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian Azhara, dkk, (2022), di mana prediksi yang dihasilkan memiliki tingkat kesalahan yang cukup tinggi dengan nilai MAE sebesar 36,07 dan MSE sebesar 1.833,07. Sementara itu, metode SES memiliki keterbatasan dalam menangkap tren dan pola musiman serta memerlukan pemilihan parameter *smoothing* yang tepat untuk menghasilkan prediksi yang akurat, seperti dalam penelitian Hudaningsih, dkk, (2020), metode SES menghasilkan tingkat kesalahan cukup besar, dengan MAD sebesar 245.516,5349, MSE sebesar 89.453.961.519, dan MAPE sebesar 73,07%. Penelitian lain seperti yang dilakukan oleh Jange (2021) dalam penelitiannya, memprediksi saham menggunakan metode *Prophet* menunjukkan bahwa prediksi memerlukan penyesuaian *hyperparameter* yang sesuai untuk menghasilkan akurasi yang baik dan membutuhkan waktu pemrosesan yang lebih lama.

Rumusan masalah dalam penelitian ini dilakukan dengan cara modifikasi dan pengoptimalan arsitektur model LSTM *default* untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat, serta membandingkan akurasi peramalan metode LSTM yang telah dimodifikasi dan dioptimalkan dengan beberapa metode sederhana seperti *Weighted Moving Average* (WMA), *Single Exponential Smoothing* (SES), dan metode *Facebook Prophet*, dengan mempertimbangkan tingkat kesalahan akurasi MAPE yang dihasilkan.

Modifikasi *hyperparameter* model dan pengoptimalan algoritma LSTM dapat menjadi alternatif yang menarik karena metode LSTM memiliki kemampuan

adaptif yang tinggi dalam menghadapi tantangan kompleksitas dan ketidakpastian dalam data *time series* seperti harga saham. Dengan kemampuannya menangani dependensi jangka panjang dan pola non-linear, LSTM dapat memberikan prediksi yang lebih akurat dan berkualitas dibandingkan metode sederhana. Dalam mengoptimalkan algoritma LSTM, optimasi dilakukan dengan penerapan optimasi dan penyesuaian *loss function*. Optimasi ini berfungsi untuk menyesuaikan bobot model selama proses pelatihan. Penelitian ini menggunakan metode optimasi *Adaptive Moment Estimation* (Adam) (Chang, dkk, 2019). Optimasi Adam merupakan algoritma adaptif yang menggabungkan konsep dari metode momen *gradien* (Momentum) dan penyesuaian laju pembelajaran adaptif (*Adaptive Learning Rate*). Hal ini membuat Adam menjadi efisien dalam menyesuaikan *learning rate* secara adaptif untuk setiap parameter model. Optimasi Adam digunakan sebagai *optimizer* untuk pengoptimalan proses pelatihan model LSTM dengan mengoptimasi parameter (bobot dan bias) model berdasarkan *gradien* yang dihitung dari fungsi *loss*, setelah setiap iterasi *forward pass* dan *backward pass*, sehingga memastikan bahwa model dapat belajar secara efektif dan konvergen dengan lebih cepat. Sementara *loss function* yang digunakan adalah *Mean Absolute Error* (MAE). MAE digunakan karena kemampuannya dalam memberikan interpretasi yang langsung terhadap kesalahan prediksi model dalam satuan yang sama dengan variabel target dan MAE memberikan bobot yang sama pada setiap kesalahan prediksi. Dengan penerapan optimasi dan *loss function* tersebut metode LSTM diharapkan dapat menjadi lebih optimal dan akurasi yang dihasilkan lebih akurat. Dalam menilai keakuratan model LSTM yang telah dimodifikasi dan dioptimasi, diperlukan evaluasi kinerja model yang komprehensif. Evaluasi ini bertujuan untuk menguji kemampuan model dalam menghasilkan prediksi harga saham yang akurat. Salah satu metode evaluasi yang dapat digunakan adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) (Liu, dkk, 2020). Metode MAPE digunakan untuk menghitung nilai akurasi *persentase error* dari hasil prediksi terhadap persentase rata-rata dari kesalahan absolut antara nilai aktual dengan nilai yang diprediksi oleh model. Nilai persentase MAPE yang rendah akan menunjukkan kinerja model peramalan yang lebih baik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan berfokus dalam modifikasi *hyperparameter* model dan penambahan dua lapisan *layer dense* serta penerapan teknik optimasi Adam dalam arsitektur model LSTM untuk meningkatkan akurasi peramalan. Selain itu, penelitian ini akan membandingkan performa akurasi model LSTM yang telah dimodifikasi dan dioptimalkan dengan metode sederhana, seperti metode WMA, SES dan *Facebook Prophet* dalam menghasilkan metode peramalan yang lebih baik untuk melakukan peramalan, khususnya pada harga penjualan saham. Model prediksi yang akurat dapat membantu para investor dalam melakukan analisis dan pengambilan keputusan investasi yang lebih baik.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk modifikasi metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan penyederhanaan *hyperparameter* dan penambahan dua lapisan *layer dense*, serta menerapkan teknik optimasi adam. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan membandingkan performa akurasi model LSTM yang telah dimodifikasi dan dioptimalkan dengan metode sederhana seperti *Weighted Moving Average*, *Single Exponential Smoothing* dan metode *Facebook Prophet* dalam prediksi harga saham.

Hasil dari modifikasi LSTM dengan penyederhanaan *hyperparameter*, diharapkan dapat meningkatkan performa prediksi harga saham, dan dengan penambahan dua lapisan *layer dense* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan model dalam menangkap pola-pola kompleks dalam data, serta penerapan optimasi Adam dapat mempercepat dan menstabilkan proses konvergensi model.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian tesis ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam pengambilan keputusan untuk menerapkan metode peramalan yang tepat dan akurat dalam melakukan peramalan, khususnya dalam prediksi harga saham, sehingga dapat meminimalisir risiko kerugian investasi yang dilakukan dan dapat meningkatkan keuntungan bisnis dengan model peramalan yang akurat.