

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pasar saham di Indonesia telah mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, didorong oleh beberapa faktor seperti meningkatnya jumlah investor, kemajuan teknologi, dan peningkatan volatilitas investor. Menurut laporan Statistik Pasar Modal Otoritas Jasa Keuangan (OJK), minat investor terhadap saham telah meningkat dari jumlah total investor pada tahun 2020 sebanyak 3.880.753 investor menjadi 11.228.382 investor pada tahun 2023, yang mencerminkan meningkatnya aktivitas perdagangan saham. Kemajuan teknologi juga berkontribusi pada pertumbuhan saham, dengan volatilitas harga yang lebih tinggi dan pasar yang lebih mudah diakses oleh investor. Seiring dengan perkembangan ini, harga saham menjadi semakin penting dalam memahami cara kerja pasar modal.

Harga saham dapat mempengaruhi nilai perusahaan, kinerja investasi, dan bahkan kondisi ekonomi secara keseluruhan. Terlepas dari imbal hasil yang menarik, investasi saham memiliki risiko yang tinggi karena ketidakpastian dan fluktuasi di pasar saham. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kondisi ekonomi, kinerja perusahaan, dan sentimen pasar. Namun, investor memiliki sebuah tantangan yaitu membuat keputusan investasi yang efektif pada waktu yang tepat dengan menggunakan informasi yang akurat. Oleh karena itu pentingnya melakukan analisis data indeks harga saham yang berguna untuk para investor membuat keputusan yang tepat di masa depan (Obthong et al., 2020).

Investor dapat memprediksi harga saham menggunakan dua pendekatan, yaitu analisis teknikal dan analisis fundamental (Nti et al., 2020). Analisis teknikal adalah metode yang digunakan oleh investor untuk memprediksi pergerakan harga saham di masa depan melalui grafik dan menganalisis pola (Dimas Ainur Rochim & Nur Asiyah, 2022). Analisis fundamental memprediksi harga saham dimasa yang akan datang dengan mempelajari perusahaan-perusahaan yang mendasarinya melalui laporan keuangan yang dipublikasikan (Huang et al., 2021).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi pada harga saham adalah dengan menggunakan pendekatan ekonofisika. Ekonofisika adalah ilmu interdisipliner, dimana metode ilmu fisika digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di bidang ekonomi dan keuangan (Ramlan, 2021). Dalam konteks ekonofisika, banyak konsep fisika seperti termodinamika, fisika statistik dan mekanika fisika yang digunakan untuk menjelaskan perilaku pasar (Tarasov, 2020). Misalnya, hukum termodinamika pertama dan kedua dapat digunakan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi dengan menyatakan energi dalam fisika analogi dengan uang atau sumber daya ekonomi (Rashkovskiy, 2021).

Penggunaan pendekatan fisika dalam salah satu studi pasar modal adalah menganalisis pergerakan pasar saham dengan menggunakan prinsip-prinsip fisika statistik dan fisika komputasi. Dengan kemajuan daya komputasi dan ketersediaan berbagai data terkait fenomena ekonofisika, termasuk data dinamika nilai harga saham, analisis berbasis *statistical learning* menjadi hal yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan fisika secara numerik (Carlo Abimanyu, 2020).

Dalam proses penyelesaian permasalahan fisika secara numerik ini digunakan suatu metode yang bernama *deep learning*. *Deep learning* merupakan salah satu bagian dari *machine learning* atau *machine intelligence*. *Deep learning* atau *representation learning* merupakan suatu kelompok keilmuan yang mempelajari bagaimana merepresentasikan data sehingga dapat dengan mudah diekstrak untuk mengambil informasi penting dalam membuat suatu mesin prediksi atau klasifikasi. *Deep learning* memiliki kinerja dan fleksibilitas yang lebih tinggi karena kemampuannya untuk memproses sejumlah besar fitur ketika menangani data yang tidak terstruktur (Mathew et al., 2021).

Merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh Hamzah, dkk pada tahun 2023 dapat diambil kesimpulan bahwa *Gated Recurrent Unit* (GRU) memberikan hasil prediksi tren harga saham secara akurat dengan nilai *loss function* menggunakan *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 0.0002 dan *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 0.0123 pada data uji (Hamzah et al., 2023). Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Nrusingha Tripathy, dkk pada tahun 2023 menyimpulkan bahwa algoritma GRU menunjukkan kinerja yang baik dalam

meramalkan harga saham, dibuktikan dengan nilai terbaik dari MAE dan MSE yang dicapai oleh model adalah 0,82821 dan 1,12731, yang mengindikasikan bahwa model berkinerja cukup baik dalam hal akurasi (Tripathy et al., 2023).

Meskipun terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa GRU memberikan hasil yang baik dalam memprediksi harga saham, penelitian yang ada masih berfokus terhadap optimasi algoritma saja tanpa mempertimbangkan variasi pemilihan *hyperparameter*. Performa *deep learning* akan dipengaruhi oleh beberapa parameter yang dinamakan *hyperparameter*. Salah satu model yang bergantung pada *hyperparameter* yang digunakan adalah model *Long Short-Term Memory* (LSTM). Performa dari model LSTM bergantung dari *hyperparameter* yang terdiri dari fungsi aktivasi, *optimizer*, *batch size*, *epoch*, *hidden layer*, *dropout*, *weight initialization*, *decay rate*, *Learning rate*, dan *momentum* (Singh et al., 2021).

Selain menggunakan model LSTM dan GRU dari metode *deep learning*, terdapat model lain yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi harga saham yaitu *Geometric Brownian Motion* (GBM). GBM yaitu model stokastik waktu kontinu dimana variabel acaknya mengikuti Gerak Brown. Model ini merupakan model yang terbukti akurat dalam memprediksi harga saham seperti yang telah ditunjukkan oleh beberapa peneliti sebelumnya, diantaranya yang dilakukan oleh (Farida Agustini dkk., 2018). Pada penelitiannya, hasil prediksi yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) kurang dari 20%, artinya model GBM memiliki tingkat akurasi peramalan yang baik. Pada penelitian serupa yang dilakukan oleh (Ridwan et al., 2021) tentang peramalan harga saham menggunakan GBM, diperoleh hasil bahwa nilai MAPE kurang dari 20% untuk 20 kali percobaan simulasi yang mengindikasikan tingkat keakuratan peramalan yang baik untuk model GBM.

Berdasarkan latar belakang di atas, perlu dilakukan penelitian lanjutan yang memfokuskan variasi *hyperparameter* yang melibatkan *epoch* dan *batch size* untuk meningkatkan performa model LSTM dan memvariasikan iterasi pada model GBM dalam memprediksi harga saham pada PT BBRI (Bank Rakyat Indonesia) dan PT BBCA (Bank Central Asia). Dengan mengkaji hal tersebut, diharapkan dapat memastikan model yang lebih andal dan memiliki akurasi yang tinggi dalam memprediksi harga saham, serta memperoleh pemahaman yang lebih mendalam

tentang bagaimana *hyperparameter* dan iterasi berdampak pada akurasi prediksi model LSTM dan GBM dalam konteks prediksi harga saham.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan strategi prediksi harga saham yang lebih akurat dan dapat diandalkan. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi pada pengembangan bidang ekonofisika, dimana pendekatan fisika digunakan untuk memahami perilaku dan dinamika pasar saham secara lebih mendalam. Dengan ini, penelitian berikut diberikan judul “**Analisis Model Long Short-Term Memory (LSTM) dan Geometric Brownian Motion (GBM) dalam Prediksi Harga Saham**”.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Ketidakpastian dan fluktuasi harga saham yang disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kondisi ekonomi, kinerja perusahaan, dan sentimen pasar. Hal ini membuat prediksi harga saham menjadi hal yang sulit dan berisiko.
2. Pendekatan ekonofisika, yang menggabungkan prinsip statistik dan fisika komputasi, digunakan untuk menganalisis perilaku pasar saham, menekankan perlunya mengintegrasikannya dengan teknik pembelajaran mesin untuk prediksi harga saham yang lebih baik.
3. Keterbatasan penelitian sebelumnya yang hanya berfokus pada optimasi algoritma saja tanpa mempertimbangkan variasi pemilihan *hyperparameter*. Hal ini dapat menyebabkan model yang dihasilkan tidak optimal dan tidak dapat memberikan hasil prediksi yang akurat.

## 1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah, batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data harga saham penutupan BBRI dan BBKA sejak tanggal 1 Januari 2013 sampai 31 Desember 2023 yang bersumber dari *yahoo finance*.
2. Model prediksi yang digunakan adalah model LSTM dan GBM.
3. Variasi *hyperparameter* LSTM yang digunakan adalah *epoch* dan *batch size* menggunakan pemrograman *Python* dan Google Collaboratory.
4. Pada model GBM menggunakan iterasi 1, 10, 100, 1.000, dan 10.000.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis merumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil prediksi nilai harga saham pada perusahaan BBRI dan BBKA menggunakan model LSTM dan GBM?
2. Bagaimana pengaruh nilai *hyperparameter* dalam memberikan hasil akurasi yang optimal pada model LSTM?
3. Bagaimana pengaruh nilai iterasi dalam memberikan hasil akurasi yang optimal pada model GBM?
4. Bagaimana perbandingan performa prediksi harga saham antara menggunakan model LSTM dan GBM?

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Dengan merujuk pada rumusan masalah yang telah dijelaskan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui prediksi harga saham pada perusahaan BBRI dan BBKA dengan model LSTM dan GBM.
2. Mengetahui pengaruh nilai *hyperparameter* dalam memberikan hasil akurasi yang optimal pada model LSTM.
3. Mengetahui pengaruh nilai iterasi dalam memberikan hasil akurasi yang optimal pada model GBM.
4. Membandingkan performa antara model LSTM dan GBM dalam memprediksi nilai harga saham.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dapat memberikan informasi yang berharga bagi investor dan pelaku pasar modal untuk membuat keputusan investasi yang lebih tepat dan mengurangi risiko investasi.
2. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan pendekatan ekonofisika dengan model GBM maupun model LSTM dalam memprediksi harga saham.

