

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar modal merupakan salah satu sektor ekonomi yang memiliki peran penting dalam perkembangan ekonomi suatu negara [1]. Di Indonesia, pasar modal menjadi sarana investasi bagi investor untuk memperoleh keuntungan melalui instrumen keuangan, termasuk saham. Saham adalah surat berharga yang mencerminkan kepemilikan suatu perusahaan dan dapat diperdagangkan di bursa efek. Dalam beberapa tahun terakhir, jumlah investor ritel di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan, seiring dengan meningkatnya literasi keuangan dan kemudahan akses teknologi [2].



Gambar 1. 1 Pertumbuhan Investor Pasar Modal Indonesia 2021-2025
Sumber: [2]

Berdasarkan data Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) per Januari 2025 yang ditampilkan pada gambar 1.1, jumlah investor pasar modal Indonesia terus meningkat, dari 7.483.337 pada 2021 menjadi 15.161.166 investor pada Januari 2025, dengan pertumbuhan tahunan yang semakin moderat, yakni 92,99% pada 2021 dan 1,95% pada Januari 2025. Sektor reksa dana juga mengalami lonjakan signifikan, dari 6.840.234 pada 2021 menjadi 14.302.727 investor pada 2025. Peningkatan ini mencerminkan minat masyarakat yang semakin besar terhadap

investasi, didukung oleh perkembangan teknologi finansial dan peningkatan literasi keuangan di Indonesia [2].

Namun, investasi saham memiliki tingkat risiko yang tinggi akibat volatilitas harga saham yang dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal, seperti kondisi ekonomi, kebijakan pemerintah, dan sentimen pasar [3]. Oleh karena itu, kemampuan untuk memprediksi pergerakan harga saham menjadi hal yang sangat penting bagi investor dalam pengambilan keputusan investasi yang lebih baik. Seiring berkembangnya teknologi, berbagai metode analisis berbasis kecerdasan buatan telah diterapkan dalam prediksi harga saham.

Salah satu pendekatan yang populer adalah penggunaan algoritma *deep learning*, khususnya RNN (*Recurrent Neural Network*) dan dua varian terkenalnya, yaitu LSTM (*Long Short-Term Memory*) dan GRU (*Gated Recurrent Unit*) [4]. Ketiganya merupakan bagian dari jaringan saraf tiruan yang dirancang untuk menangkap pola data dari waktu ke waktu dengan lebih baik dibandingkan pendekatan konvensional [5]. RNN, LSTM, dan GRU telah digunakan dalam berbagai penelitian untuk memprediksi harga saham dengan hasil yang cukup akurat dibandingkan metode tradisional seperti regresi linear atau model *autoregressive*. Berbagai studi telah membuktikan efektivitas LSTM dan GRU dalam memprediksi harga saham, termasuk di pasar Indonesia seperti pada penelitian [6], [5], [7], [8]. Oleh karena itu, komparasi ketiga algoritma ini menjadi penting untuk mengetahui model mana yang paling optimal dalam memprediksi harga saham *blue-chip*.

Pemilihan objek penelitian yang spesifik pada saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA), PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk (BBRI), dan PT Bank Mandiri (Persero) Tbk (BMRI) bukan tanpa alasan. Ketiga saham ini dipilih karena merupakan representasi dari sektor perbankan yang memiliki peran krusial dalam perekonomian Indonesia. Selain itu, BBCA, BBRI, dan BMRI secara konsisten menunjukkan kapitalisasi pasar yang tinggi, memiliki likuiditas yang sangat baik di Bursa Efek Indonesia [9], serta menyandang status sebagai saham *blue-chip* yang diminati investor. Karakteristik tersebut menjadikan data historis harga sahamnya

lebih reliabel dan representatif untuk dianalisis, serta hasil penelitiannya berpotensi memberikan wawasan yang relevan.

Dalam penerapannya, performa model-model *deep learning* sangat dipengaruhi oleh konfigurasi *hyperparameter* seperti jumlah unit neuron, *dropout rate*, dan *Learning rate*. Konfigurasi yang kurang tepat dapat menyebabkan model menjadi kurang akurat, baik karena *overfitting* maupun *underfitting* [10]. Oleh karena itu, proses optimasi *hyperparameter* menjadi bagian penting dalam membangun model prediksi yang lebih andal dan akurat. Dengan melakukan optimasi, setiap model dapat diuji dalam kondisi terbaiknya, sehingga perbandingan kinerja antar algoritma dapat dilakukan secara lebih objektif dan valid.

Pemilihan fokus optimasi pada jumlah unit, *dropout rate*, dan *learning rate* didasarkan pada dampak signifikan ketiga *hyperparameter* ini terhadap kinerja model serta batasan praktis penelitian. Jumlah unit menentukan kapasitas representasi model, *dropout rate* adalah teknik regularisasi kunci untuk mencegah *overfitting*, sementara *learning rate* krusial untuk konvergensi pelatihan. Pembatasan pada tiga aspek fundamental ini dilakukan karena optimasi terhadap terlalu banyak *hyperparameter* secara bersamaan dapat menghasilkan ruang pencarian yang sangat besar dan biaya komputasi yang tidak praktis. Oleh karena itu, fokus ini memungkinkan investigasi yang lebih mendalam dan terarah pada elemen-elemen yang paling berpengaruh dalam lingkup penelitian.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dan mengoptimasi kinerja algoritma LSTM, GRU, dan RNN dalam memprediksi harga saham perbankan Indonesia, khususnya saham BCA, BBRI, dan BMRI. Perbandingan dilakukan berdasarkan metrik evaluasi standar yang mengukur tingkat kesalahan prediksi untuk menentukan model yang paling akurat dalam melakukan prediksi.

Meskipun model LSTM, GRU, dan RNN umum digunakan untuk prediksi harga saham, kebaruan penelitian ini terletak pada metodologi perbandingan yang ketat dan relevansinya untuk pasar modal Indonesia terkini. Secara krusial, penelitian ini menerapkan optimasi *hyperparameter* sistematis dan otomatis

menggunakan Optuna untuk setiap model, memastikan evaluasi pada potensi optimalnya terhadap *dataset* saham *blue-chip* perbankan utama Indonesia dengan data mutakhir. Hal ini menghasilkan perbandingan yang lebih valid dan adil. Selain itu, penelitian ini mencakup peramalan praktis 30 hari ke depan yang divalidasi terhadap data aktual pasca-pemodelan, sehingga menilai aplikasi model di dunia nyata, melampaui sekadar kinerja historis. Dengan demikian, kebaruan esensialnya bukanlah pada model itu sendiri, melainkan pada analisis perbandingan yang mendalam dan metodis terhadap model-model yang dioptimalkan, diterapkan pada konteks saham perbankan utama Indonesia dengan data terkini, serta divalidasi secara praktis untuk pemahaman yang mendalam dan aplikatif.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana kinerja algoritma LSTM, GRU, dan RNN dalam memprediksi harga saham BBKA, BBRI, dan BMRI setelah dilakukan proses optimasi *hyperparameter*?
2. Algoritma manakah yang paling akurat dalam memprediksi harga saham BCA, BBRI, dan BMRI berdasarkan metrik evaluasi *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dan *R-squared* (R^2)?
3. Bagaimana kemampuan algoritma LSTM, GRU, dan RNN yang telah dioptimasi dalam melakukan peramalan (*forecasting*) harga saham BBKA, BBRI, dan BMRI untuk periode 30 hari ke depan, serta bagaimana akurasi kualitatifnya bila dibandingkan dengan data harga aktual pasca-pemodelan?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan fokus penelitian, beberapa batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan merupakan data harga saham historis BBKA, BBRI, dan BMRI selama 20 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2005 hingga 2025, yang diperoleh dari Yahoo Finance sebanyak 4976 data per saham.

2. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah LSTM, GRU dan RNN.
3. Faktor eksternal seperti sentimen pasar, berita ekonomi, dan kebijakan moneter tidak dimasukkan sebagai variabel dalam penelitian ini.
4. Proses optimasi dilakukan menggunakan Optuna dan dibatasi pada pencarian *hyperparameter* jumlah unit neuron, *dropout rate*, dan *learning rate*. Parameter lain seperti jenis *optimizer* dan jumlah *layer* tidak dioptimasi.
5. Penerapan kerangka kerja CRISP-DM dalam penelitian ini dibatasi hingga tahap *Evaluation* dan tidak mencakup tahap *Deployment* dengan alasan fokus penelitian adalah pada analisis perbandingan dan evaluasi kinerja model.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis kinerja model LSTM, GRU, dan RNN setelah melalui proses optimasi *hyperparameter* dalam memprediksi harga saham BBKA, BBRI, dan BMRI.
2. Mengidentifikasi model yang memberikan performa prediksi paling akurat untuk setiap saham berdasarkan hasil evaluasi metrik MAE, RMSE, MAPE, dan R^2 .
3. Mengevaluasi kemampuan peramalan (*forecasting*) dari setiap model yang telah dioptimasi untuk periode 30 hari ke depan dengan membandingkannya terhadap data harga aktual.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menyediakan hasil evaluasi performa model LSTM, GRU, dan RNN dalam memprediksi harga saham, sehingga dapat memberikan gambaran kualitas masing-masing model ketika diterapkan pada data historis sektor perbankan Indonesia.

2. Menyediakan acuan teknis bagi peneliti dan praktisi dalam melakukan optimasi *hyperparameter* seperti jumlah unit, *dropout rate*, dan *learning rate*, khususnya dengan pendekatan otomatis menggunakan Optuna.
3. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan penelitian selanjutnya dengan menyajikan konfigurasi model yang telah divalidasi serta hasil evaluasi komprehensif, sehingga dapat menjadi acuan empiris yang kredibel dalam eksperimen serupa di bidang prediksi time series keuangan.

1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dalam beberapa bab sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang mengenai pentingnya prediksi harga saham di sektor perbankan Indonesia, tantangan dalam pemodelan akibat volatilitas pasar, dan justifikasi pemilihan model LSTM, GRU, RNN beserta pendekatan optimasi *hyperparameter*. Selanjutnya dirumuskan masalah, batasan, tujuan, manfaat yang berfokus pada kontribusi spesifik penelitian ini, serta sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Bab ini membahas teori dasar pasar modal, saham, *deep learning*, serta penjelasan mendalam mengenai arsitektur dan mekanisme kerja algoritma LSTM, GRU, dan RNN, termasuk peran *hyperparameter* kunci (jumlah unit, *dropout*, *learning rate*) yang akan dioptimasi. Selain itu, bab ini mencakup tinjauan penelitian terdahulu yang relevan, *framework* CRISP-DM sebagai pendekatan metodologi yang digunakan, metode evaluasi performa model, serta alat penelitian yang digunakan.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini menguraikan pendekatan penelitian berdasarkan kerangka kerja CRISP-DM yang diadaptasi untuk tugas prediksi harga saham perbankan. Mencakup sumber dan teknik pengumpulan data historis saham BBCA, BBRI, dan BMRI dari Yahoo Finance, langkah-langkah pra-pemrosesan data termasuk normalisasi dan pembentukan *sequence*, perancangan model awal, strategi optimasi

hyperparameter menggunakan Optuna, dan metrik evaluasi kinerja model (MAE, RMSE, MAPE, R^2).

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil eksperimen optimasi *hyperparameter* untuk setiap model dan setiap saham, diikuti oleh hasil evaluasi kinerja model terbaik pada data uji. Dilakukan analisis komparatif terhadap kinerja LSTM, GRU, dan RNN, interpretasi metrik evaluasi, visualisasi hasil prediksi terhadap data aktual, serta pembahasan temuan utama dikaitkan dengan penelitian terdahulu. Bagian ini juga mencakup hasil *forecasting* 30 hari ke depan dan perbandingannya dengan data asli pasca-pemodelan.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil penelitian, termasuk jawaban atas rumusan masalah mengenai model mana yang paling optimal setelah optimasi untuk saham perbankan yang diteliti, serta implikasi dari temuan tersebut. Disampaikan pula saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya yang didasarkan pada temuan dan keterbatasan studi ini.

