

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak dilanda pandemi Covid-19 yang terjadi pada tahun 2020, investasi menjadi suatu hal yang kerap diperbincangkan dalam kehidupan bersosial masyarakat Indonesia. Salah satu instrumen investasi yang menjadi perhatian pada saat itu hingga saat ini adalah saham, saham yang merupakan instrumen investasi yang memiliki risiko yang cukup besar tentu memerlukan banyak pertimbangan saat hendak membelinya. Oleh karena itu setiap orang yang berniat membeli saham seharusnya melakukan analisis terlebih dahulu agar dapat meminimalisir risiko yang dapat terjadi.

Menurut Brigham dan Houston (2016), saham adalah instrumen ekuitas yang menunjukkan kepemilikan terhadap suatu perusahaan dan memberikan hak pada pemegangnya untuk mendapatkan deviden dan berpartisipasi dalam pengambilan keputusan pada suatu perusahaan. Sebagai instrumen investasi, saham adalah instrumen saham yang memiliki volatilitas yang tinggi karena alasan tersebut yang membuat analisis saham menjadi penting. Analisis saham bisa dilakukan dengan 2 jalan yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal, pada analisis teknikal peramalan saham menjadi penting dikarenakan dengan melakukan peramalan saham baik individu maupun perusahaan dapat mengurangi risiko yang dapat terjadi karena harga saham yang fluktuatif, peramalan juga dapat mengoptimalkan portofolio dan membantu dalam pengambilan keputusan investasi yang strategis.

Salah satu saham yang cukup dikenal di Indonesia adalah saham milik Bank Central Asia atau yang biasa dikenal dengan kode saham BBCA pada Bursa Efek Indonesia. Saham BBCA menjadi sangat dikenal di Indonesia karena sebagai perusahaan Bank BCA memiliki reputasi kinerja yang baik dan stabil hal ini disebabkan Bank BCA merupakan bank milik swasta yang terbesar di Indonesia. Bank Central Asia melakukan IPO sahamnya pada pertengahan tahun 2000, dengan itu penelitian kali ini mengambil saham tersebut dikarenakan memiliki data historis yang cukup luas. Selain itu saham ini sering kali digunakan sebagai saham diversifikasi yang membuat ini menjadi menarik untuk digunakan pada penelitian kali ini.

Dalam peramalan harga saham terdapat salah satu model yang dapat dipakai yaitu model LSTM (Long Short Term Memory). Menurut Courville dkk (2016), LSTM adalah satu dari beberapa jenis dalam RNN (Recurrent Neural Network) yang mana model ini dibuat dengan maksud menyelesaikan masalah yang memiliki hubungan dengan pengenalan pola dalam data sekuensial. Selain itu ada model lain pada RNN yaitu model GRU (Gated Recurrent Unit) yang dirancang lebih sederhana dari LSTM namun tetap efektif dan pada umumnya digunakan untuk mengatasi ketergantungan jangka panjang dalam data *time series*.

Pada peramalan data historis saham, model LSTM dipilih dikarenakan memiliki kelebihan dibandingkan pendahulunya dalam model saraf tiruan yaitu RNN. LSTM mengatasi masalah dari RNN yaitu masalah *vanishing gradient*, selain itu model ini juga dapat menyimpan dan memproses data dalam jangka waktu yang relatif lebih Panjang dibandingkan model lain.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, peneliti ingin mengangkat judul pada penelitian kali ini yaitu “**Perbandingan Model LSTM (Long Short Term Memory) dan GRU (Gated Recurrent Unit) dalam Analisis Teknikal Saham BBKA**”. Penelitian ini dimaksudkan agar para investor dapat memilih salah satu dari kedua model yang tepat dalam memprediksi saham BBKA dan juga sebagai literatur terkait kedua model yang ditawarkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian singkat pada latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan model LSTM dan GRU dalam menganalisis teknikal pada saham BBKA?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan penerapan model LSTM dan GRU dalam peramalan harga saham BBKA.
2. Memberikan perbandingan akurasi hasil peramalan saham BBKA menggunakan model LSTM dan GRU.
3. Menentukan model mana yang lebih baik antara LSTM dan GRU dalam peramalan harga saham BBKA.

1.4 Landasan Teori

1.4.1. Analisis Teknikal Saham

Analisis teknikal saham adalah salah satu dari jenis analisis saham yang mengacu pada hal-hal yang terkait dengan data historis seperti harga dari saham tersebut, pola grafik dan beberapa hal lainnya. Analisis teknikal memiliki konsep bahwa segala informasi dari perusahaan tersebut tercantum pada harga saham perusahaan tersebut. Dengan itu faktor utama pada analisis teknikal adalah data masa lalu seperti harga saham dan volume perdagangan dari perusahaan tersebut. Volume perdagangan adalah jumlah saham yang diperdagangkan pada masa atau periode tertentu. Selain itu ada beberapa indikator pada analisis teknikal seperti moving averages (MA), relative strength index (RSI) dan beberapa indikator lainnya.

1.4.2. Model

Model adalah suatu gambaran dari fenomena atau sistem yang digunakan untuk mempermudah pemahaman, analisis, atau prediksi. Dalam konteks machine learning, model merujuk pada representasi komputasi yang digunakan untuk mempelajari pola data atau melakukan prediksi, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan.

1.4.3. Saham

Menurut Reilly dan Brown (2020), saham merupakan bukti kepemilikan suatu perusahaan. Saham memberikan hak kepada pemegangnya untuk menerima dividen serta berpartisipasi dalam pengambilan keputusan perusahaan.

1.4.4. PT. Bank Central Asia Tbk (BCA)

PT. Bank Central Asia Tbk adalah perusahaan yang bergerak di industri perbankan di Indonesia yang didirikan pada tahun 1957 dimana saat ini berpusat di Jakarta dan dipimpin oleh Jahja Setiaatmadja sebagai direktur utama. PT. Bank Central Asia atau yang lebih dikenal dengan Bank BCA adalah salah satu bank swasta terbesar di Indonesia saat ini.

PT. Bank Central Asia telah melantai di Bursa Efek Indonesia pada pertengahan tahun 2000 dengan kode saham BBCA. Sebagai perusahaan yang telah melantai di BEI perusahaan ini terbilang memiliki pertumbuhan yang positif dari tahun ke tahun pada pendapatan yang dihasilkan dan juga laba bersih yang stabil, hal ini mencerminkan kinerja keuangan yang solid sehingga membuat kinerja saham yang berbanding lurus dengan kinerja keuangannya. Kinerja saham BBCA pada BEI luar biasa karena saham BBCA adalah salah satu saham blue chip selain daripada itu saham BBCA juga memiliki kapitalisasi pasar terbesar. Dengan alasan itu saham BBCA umumnya digunakan sebagai saham defensif karena kinerjanya yang baik dan dapat dikatakan saham yang memiliki likuiditas yang terbilang tinggi pada bursa.

1.4.5. Peramalan

Menurut terminologi peramalan (forecasting) merupakan kegiatan memperkirakan kejadian yang akan terjadi di masa mendatang yang berdasar pada seni dan ilmu. Dalam konteks peramalan harga saham dapat diartikan sebagai kegiatan memprediksi pergerakan harga saham yang akan terjadi di masa depan dengan berdasar pada ilmu.

Selain penjabaran di atas, peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan data historis dan proses kalkulasi untuk memprediksikan sebuah proyeksi atas kejadian di

masa datang. Cara lain yang dapat ditempuh adalah dengan intuisi subjektif atau dengan model matematis yang disusun oleh pihak manajemen (Heizer & Render, 2011).

1.4.6.LSTM (Long Short Term Memory)

Menurut Manaswi (2018), Long Short Term Memory (LSTM) adalah salah satu jenis dari Recurrent Neural Network (RNN) yang dimodifikasi dengan menambahkan memory cell untuk menyimpan informasi dalam jangka waktu yang lama. LSTM dirancang untuk mengatasi masalah vanishing gradient yang sering terjadi pada RNN saat memproses data sekuensial yang panjang. Ini memungkinkan LSTM untuk menangkap ketergantungan jangka panjang dalam data.

1.4.4.1 Komponen Utama LSTM

1. Cell State : Dalam LSTM ada yang namanya Cell State yang digunakan sebagai memori jangka waktu yang lama dan juga sebagai tempat menyimpan informasi dari Langkah yang ada sebelumnya. Menurut Kholifatullah dan Priananto (2023), Cell state merupakan kunci utama dari LSTM, yang memiliki kemampuan untuk menambah dan menghapus informasi dari cell state yang disebut gates.

2. Gate : Gate merupakan sebuah mekanisme pada LSTM yang berfungsi untuk mengatur hal-hal yang dapat disimpan maupun dihapus yang berasal dari cell state. Gate yang ada pada LSTM dibagi menjadi 3 gate, berikut adalah gate yang ada dan kegunaannya dalam model LSTM :

- Forget Gate : Mengatur apa yang harus dihapus pada cell state.

Berikut persamaan matematika dari forget gate:

$$f_t = \sigma(W_f \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_f)$$

- Input Gate : Mengatur apa yang bisa ditambahkan pada cell state.

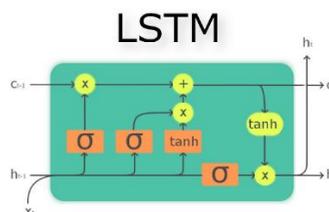
Berikut persamaan matematika dari input gate:

$$i_t = \sigma(W_i \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_i)$$

- Output Gate : Mengatur apa yang dapat ditampilkan pada output

$$o_t = \sigma(W_o \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_o)$$

$$h_t = o_t * \tanh(c_t)$$



1.4.4.2 Cara Kerja LSTM

Pada prosesnya LSTM memiliki tiga tahapan utama menghitung gate yang bertujuan untuk memutuskan apa yang seharusnya disimpan dan dibuang pada prosesnya, tahapan berikutnya yaitu menghitung informasi agar mengetahui apa saja yang informasi yang dapat disimpan dan dibuang jika informasinya tidak relevan dan tahapan terakhir adalah memberikan output yang tepat dengan dibantu oleh cell state.

1.4.4.3 Efektivitas LSTM

LSTM menjadi efektif untuk menghitung data time series yang merupakan salah satu contoh data sekuensial dengan kemampuannya untuk menyelesaikan permasalahan vanishing gradient, dapat mengingat dan menganalisa informasi jangka Panjang dan teks jangka panjang dan memproses dengan baik data outlier yang ada dengan segala proses dan struktur yang kompleks.

1.4.7.GRU (Gated Recurrent Unit)

GRU (Gated Recurrent Unit) juga merupakan jenis saraf tiruan yang juga masuk pada keluarga RNN yang bertujuan mengatasi kelemahan dari RNN Konvensional namun dapat dijadikan alternatif yang lebih sederhana dari LSTM.

1.4.5.1 Komponen Utama GRU

Tidak seperti LSTM yang lebih kompleks, model GRU hanya melewati tahapan gate untuk memproses data. Dalam model GRU ada 2 gate yang dijabarkan seperti dibawah:

1. Update Gate

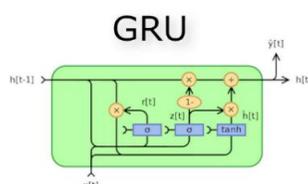
GRU mengelola jumlah informasi dari keadaan sebelumnya dan menyimpannya untuk diperbarui ke keadaan saat ini. Hal ini dapat membuat model ini mengumpulkan informasi berharga dan menghilangkan informasi yang dianggap tidak perlu.

$$z_t = \sigma(W_z \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_z)$$

2. Reset Gate

Mengontrol banyak tidaknya informasi yang harus dibuang dalam proses pembaruan informasi. Gate ini memungkinkan informasi baru diintegrasikan dengan ingatan lama.

$$r_t = \sigma(W_r \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_r)$$



1.4.8. Perbandingan LSTM dan GRU

1. Arsitektur

Hal utama yang menjadi perbedaan dalam model LSTM dan GRU tentu saja adalah arsitekturnya. LSTM memiliki arsitektur yang lebih kompleks jika dibandingkan dengan model GRU karena model LSTM memiliki 3 gate yang terdiri dari input, forget dan output gate. Sedangkan GRU memiliki arsitektur yang cukup sederhana karena hanya terdapat 2 gate yaitu update dan reset gate.

Sesuai apa yang telah dipaparkan diatas tentu terdapat kelebihan dari masing-masing model. Pada LSTM dikarenakan memiliki kompleksitas yang lebih tinggi maka model ini memiliki kontrol yang lebih baik pada saat pengolahan data jangka panjang. Sedangkan GRU memiliki proses yang lebih singkat pada masa pelatihan dikarenakan arsitekturnya yang lebih sederhana.

2. Penanganan Masalah Vanishing Gradient

Pada awalnya LSTM dirancang secara khusus untuk mengatasi masalah vanishing gradient pada RNN dengan memanfaatkan sel memori pada LSTM dan mekanisme gerbang yang kompleks. Hal ini membuat LSTM relatif lebih baik pada penanganan vanishing gradient. Sedangkan pada model GRU masalah vanishing gradient juga dapat diatasi namun tidak seefektif LSTM karena mekanisme pada model GRU lebih ringkas.

3. Fleksibilitas

LSTM memiliki fleksibilitas yang baik dalam mengolah data yang memiliki variansi yang besar dikarenakan modelnya yang kompleks. Selain itu LSTM juga lebih unggul dalam mengingat yang panjang dan banyak dengan memanfaatkan kemampuan sel memori. Sedangkan pada model GRU dapat mengolah dataset yang tidak terlalu besar atau dataset yang cukup besar namun tidak terlalu kompleks. Model ini juga umumnya dapat memberikan generalisasi yang baik pada banyak masalah.

4. Efisiensi

Dalam masalah efisiensi model GRU lebih unggul dibandingkan LSTM karena memiliki arsitektur yang lebih sederhana sehingga model ini lebih efisien pada penggunaan waktu dan komputasi.

1.4.9. Evaluasi Model

Evaluasi model bertujuan untuk mengukur performa dari pemodelan yang telah dilakukan sebelumnya. Efektivitas dari pemodelan dapat dilihat dengan melakukan perbandingan

dari data hasil prediksi dan data sebenarnya. Pada penelitian ini evaluasi model yang digunakan berupa MAPE (Mean Average Percentage Error)

MAPE adalah ukuran yang digunakan untuk menilai akurasi model prediksi dengan menghitung rata-rata persentase kesalahan absolut antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual. MAPE memberikan informasi tentang seberapa besar kesalahan relatif dari prediksi dibandingkan dengan nilai sebenarnya (Wiranda, L & Sadikin, M, (2019).

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum \left| \frac{y_i - \bar{y}}{y_i} \right|$$

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yaitu pendekatan yang memanfaatkan data numerik untuk tujuan mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data dengan metode tertentu. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah analisis teknikal pada saham menggunakan model Long Short-Term Memory (LSTM) dan Gated Recurrent Unit (GRU). Oleh karena itu, jenis penelitian yang dilakukan termasuk ke dalam penelitian komparatif.

2.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada tahun 2024 yang berlokasi di Laboratorium Big Data Analisis, Prodi Ilmu Aktuaria Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

2.3. Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah data saham milik PT. Bank Central Asia Tbk. Yang akan dilakukan peramalan pada data tersebut dengan menggunakan 2 model deep learning untuk dilakukan analisa pada data saham itu. Data yang digunakan pada penelitian ini diambil dari Investing.com

2.4. Jenis dan Sumber Data

2.4.1 Jenis Data

Pada penelitian kali ini data yang digunakan berjenis data kuantitatif berupa data sekuensial harga saham BBKA dimana data yang dipakai adalah harga open harian pada saham tersebut.

2.4.2 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data sekunder bersumber dari <https://www.investing.com/>

2.5. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data sekunder yang diambil dari Investing.com dan selanjutnya dilakukan cleaning data dan juga normalisasi data sebelum dilakukan pengolahan data.

2.6. Teknik Analisis Data

Tahapan-tahapan pada analisis data adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data saham milik Bank Central Asia (BBCA)
2. Cleaning data
3. Normalisasi data
4. Training dan testing dataset
5. Implementasi Model LSTM dan GRU
6. Melatih model LSTM dan GRU
7. Menghitung nilai MAPE
8. Analisis hasil prediksi dari kedua model
9. Interpretasi hasil model LSTM dan GRU
10. Penarikan Kesimpulan

2.7. Alur Kerja

Gambar 1. Alur Kerja

