

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa transformasi besar di berbagai sektor, tidak terkecuali pada pasar keuangan dan investasi modal. Pasar modal merupakan instrumen ekonomi yang bersifat sangat dinamis, non-linear, fluktuatif, serta dipenuhi oleh ketidakpastian yang tinggi. Perubahan harga saham dipengaruhi oleh berbagai faktor kompleks, mulai dari performa internal perusahaan hingga kondisi makroekonomi global. Bagi investor dan pelaku pasar, kemampuan untuk memprediksi arah harga saham secara akurat menjadi kunci utama untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan risiko kerugian finansial. Guna menjawab tantangan tersebut, pemanfaatan algoritma berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) kini menjadi fokus utama dalam melakukan analisis prediktif terhadap data deret waktu (*time series*) keuangan.

Dalam ranah *machine learning*, beberapa model linear tradisional sering kali kurang optimal dalam menangkap esensi harga saham karena data keuangan cenderung memiliki pola spekulatif dan fluktuasi acak. Penelitian lokal terdahulu membuktikan bahwa model berbasis arsitektur jaringan saraf tiruan secara konsisten melampaui performa model regresi linear biasa dalam memproyeksikan data tren keuangan di Indonesia [1]. Salah satu algoritma klasik yang terkenal andal dalam menangani pemisahan data kompleks adalah *Support Vector Regression* (SVR). SVR terbukti efektif dalam memetakan data ke dalam dimensi yang lebih tinggi menggunakan fungsi kernel, serta sangat tangguh dalam menghindari *overfitting* saat menangani generalisasi dari *dataset* berukuran kecil hingga menengah [2]. Namun demikian, model individual seperti SVR konvensional terkadang memiliki keterbatasan dalam mengenali volatilitas struktural jangka panjang jika tidak dikombinasikan dengan pendekatan lain [3].

Untuk mengatasi batasan tersebut, banyak peneliti mulai beralih ke arsitektur *deep learning* yang dirancang khusus untuk data sekuensial deret waktu, yaitu *Long Short-Term Memory* (LSTM). Secara teoretis, LSTM merupakan pengembangan dari *Recurrent Neural Network* (RNN) yang dilengkapi dengan mekanisme *gates* (gerbang struktural) untuk menyimpan atau melupakan informasi sekuensial dalam jangka waktu lama. Studi komparatif menunjukkan bahwa arsitektur bawaan LSTM secara konsisten unggul dalam menangkap pola harga saham yang kompleks dan jangka panjang dibandingkan dengan model SVR [4]. Keunggulan LSTM ini semakin terlihat nyata ketika dihadapkan pada data indeks saham sektoral yang memiliki tingkat volatilitas harian sangat tinggi, di mana LSTM mampu meminimalkan nilai *error* evaluasi seperti RMSE dan MAE secara signifikan [5].

Kendati demikian, beberapa literatur mencatat bahwa SVR tetap memiliki kelebihan dari segi efisiensi waktu komputasi, sementara model LSTM membutuhkan proses *preprocessing* data yang lebih ketat agar performanya dapat meningkat secara optimal [4], [6]. Di sisi lain, batas kemampuan performa antara kedua algoritma ini terus diperdebatkan dalam rekayasa finansial. Untuk menyaingi keakuratan *deep learning*, algoritma SVR sering kali memerlukan optimasi tambahan seperti metode *Grid Search* untuk melakukan penyetelan *hyperparameter* secara presisi [7]. Selain itu, variasi kedalaman *layer* pada arsitektur jaringan saraf juga memengaruhi hasil prediksi, di mana variasi model sekuensial tertentu dapat memberikan akurasi yang berbeda dibandingkan SVR yang cenderung terbatas pada pengenalan pola linier berskala besar [8].

Masalah lain yang sering ditemukan pada implementasi SVR murni adalah adanya efek keterlambatan (*lag*) atau kurang peka dalam mendeteksi titik balik pembalikan arah harga saham (*turnaround points*) jika dibandingkan dengan arsitektur LSTM yang memanfaatkan mekanisme memori temporal [9]. Meskipun begitu, performa kedua model ini sangat bergantung pada karakteristik objek data yang diuji, terutama pada sektor industri yang dinamis seperti sektor telekomunikasi digital [10].

Berdasarkan urgensi komparasi algoritma tersebut, penelitian ini memilih PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk (TLKM) sebagai objek studi kasus. Pemilihan saham TLKM didasarkan pada beberapa alasan ilmiah yang kuat. Pertama, PT Telkom Indonesia Tbk merupakan emiten *Blue Chip* dengan kapitalisasi pasar (*large-cap*) terbesar di sektor infrastruktur telekomunikasi digital Indonesia, sehingga sahamnya merepresentasikan stabilitas sekaligus menjadi salah satu motor penggerak Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Kedua, sebagai perusahaan teknologi dan komunikasi raksasa, saham TLKM memiliki likuiditas yang sangat kuat dan volume transaksi harian yang tinggi, namun di sisi lain tetap menunjukkan tingkat volatilitas yang dinamis akibat sensitivitasnya terhadap isu inovasi teknologi, sentimen pasar, dan regulasi pemerintah. Ketiga, ketersediaan data historis saham TLKM sangat lengkap dan mencakup berbagai siklus tren ekonomi yang bervariasi dalam jangka panjang, sehingga sangat ideal untuk menguji batas ketangguhan serta daya adaptasi arsitektur LSTM versus SVR secara objektif dan valid.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma Long Short-Term Memory (LSTM) dan Support Vector Regression (SVR) untuk memprediksi harga saham harian PT Telkom Indonesia (TLKM)?
2. Bagaimana performa akurasi model prediksi harga saham TLKM yang dihasilkan oleh algoritma LSTM dan SVR jika diukur menggunakan metrik evaluasi (seperti MAE dan RMSE)?
3. Algoritma manakah yang memiliki performa dan tingkat akurasi yang lebih baik (paling optimal) antara LSTM dan SVR dalam memprediksi harga saham PT Telkom Indonesia (TLKM)

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini berjalan lebih terarah, fokus, dan sesuai dengan metodologi yang dirancang, maka diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek Penelitian: Penelitian ini hanya berfokus pada data harga saham PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk dengan kode emiten TLKM.
2. Sumber dan Periode Data: Data yang digunakan adalah data historis harga saham harian (*daily stock price*) yang diperoleh dari *Yahoo Finance* dengan rentang waktu 5 tahun, terhitung sejak 1 Januari 2021 hingga 12 Mei 2025.
3. Atribut Data: Fitur data yang digunakan dalam proses pelatihan (*training*) dan pengujian (*testing*) model dibatasi hanya pada atribut kuantitatif harga penutupan (*Closing Price* atau *Adj Close*), tanpa melibatkan faktor eksternal seperti analisis sentimen berita, kondisi makroekonomi, ataupun laporan keuangan fundamental perusahaan.
4. Algoritma Penelitian: Metode yang diimplementasikan dan diperbandingkan performanya dibatasi pada algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) berbasis *deep learning* dan *Support Vector Regression* (SVR) berbasis *machine learning* konvensional dengan variasi kernel tertentu (seperti *Radial Basis Function* atau RBF).
5. Metrik Evaluasi Performa: Pengukuran tingkat akurasi dan performa kesalahan prediksi dari kedua model dibatasi pada penggunaan tiga metrik evaluasi standar *time-series*, yaitu *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Squared Error* (RMSE).
6. Lingkungan Pengembangan: Implementasi kode program, pembersihan data (*preprocessing*), pelatihan model, hingga visualisasi hasil grafik dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python 3 pada lingkungan *Google Colab* atau *Jupyter Notebook* dengan pustaka (*library*) utama seperti *TensorFlow/Keras*, *Scikit-Learn*, *Pandas*, dan *NumPy*.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma *Long Short-Term Memory (LSTM)* dan *Support Vector Regression (SVR)* menggunakan bahasa pemrograman Python untuk memprediksi harga saham harian PT Telkom Indonesia (TLKM).
2. Menganalisis dan mengukur tingkat akurasi serta performa kesalahan dari model prediksi harga saham TLKM yang dihasilkan oleh algoritma LSTM dan SVR berdasarkan metrik evaluasi MAE dan RMSE.
3. Menentukan algoritma yang memiliki performa paling optimal dan tingkat akurasi tertinggi antara LSTM dan SVR dalam melakukan prediksi harga saham PT Telkom Indonesia (TLKM).



1.4.2 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Eksperimen Implementasi Model: Memberikan pemahaman praktis dalam melakukan proses *preprocessing* data *time-series*, serta mengonfigurasi arsitektur

jaringan saraf LSTM dan fungsi kernel SVR menggunakan bahasa pemrograman Python.

2. Manfaat Evaluasi Performa Model LSTM dan SVR: Memberikan bukti empiris mengenai kemampuan model *deep learning* (LSTM) dalam menangkap pola tren temporal jangka panjang dari fluktuasi saham TLKM berdasarkan indikator nilai error MAE dan RMSE.
3. Manfaat Penentuan Model Terbaik: Memberikan rekomendasi model prediktif yang paling akurat dan valid antara LSTM dan SVR, sehingga dapat dijadikan instrumen pendukung keputusan (*Decision Support Tool*) bagi investor untuk meminimalkan risiko kerugian pada saham PT Telkom Indonesia (TLKM).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian, yaitu :

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini membahas secara jelas mengenai latar belakang penelitian, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan terkait prediksi harga saham PT Telkom Indonesia Tbk.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan berbagai teori dan konsep yang berkaitan dengan pasar modal, analisis teknikal, serta algoritma *Machine Learning* yang digunakan, yaitu *Deep Learning Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *Support Vector Regression* (SVR).

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan dan alur penelitian yang dilakukan, mulai dari pengumpulan data histori saham PT Telkom Indonesia Tbk, tahapan *preprocessing* data, perancangan arsitektur model LSTM, perancangan model SVR, hingga skenario pengujian performa.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan uraian hasil implementasi dan analisis dari penelitian, yang meliputi hasil pengolahan *dataset*, visualisasi prediksi harga saham, serta perbandingan performa akurasi antara algoritma LSTM dan SVR berdasarkan matriks evaluasi yang digunakan.

BAB V: PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan dari seluruh rangkaian hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran akademis maupun praktis untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

