

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era globalisasi saat ini, aktivitas investasi bukan lagi menjadi hal yang asing, melainkan telah menjadi praktik umum yang dilakukan oleh masyarakat di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia, salah satu bentuk investasi yang paling populer dan banyak diminati adalah investasi pada instrumen saham [1]. Saham merupakan bentuk representasi atas kepemilikan modal dalam suatu perusahaan, yang disertai dengan nilai nominal serta memberikan hak dan kewajiban tertentu bagi pemegangnya. Selain itu, saham juga dapat diartikan sebagai aset yang siap untuk diperjualbelikan [2]. Sementara itu, pasar saham merupakan wadah untuk memperdagangkan saham-saham dari perusahaan yang telah *go public*, mengingat karakteristik pasar saham yang cenderung fluktuatif, maka diperlukan analisis yang didasarkan pada data historis guna memperoleh pemahaman yang lebih akurat terhadap pergerakan pasar [3].

Di Indonesia terjadi lonjakan jumlah investor, data dari PT Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) per 31 Januari 2025 menunjukkan bahwa jumlah investor pasar modal mencapai 15,16 juta SID. Jumlah ini meningkat sebesar 289.527 SID hanya dalam satu bulan, lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan pada Januari 2024. Peningkatan ini mencerminkan meningkatnya minat masyarakat terhadap investasi saham, seiring dengan pertumbuhan literasi keuangan di Indonesia [4]. Saham khususnya milik perusahaan yang telah *go public*, seringkali dipandang sebagai instrumen investasi dengan tingkat risiko yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh sensitivitasnya terhadap berbagai perubahan, baik yang berasal dari kondisi internal perusahaan maupun faktor eksternal, seperti situasi ekonomi dan politik suatu negara [1]. Dengan adanya resiko yang tinggi para investor harus berhati-hati dalam melakukan keputusan investasi saham, salah satu upaya dalam mengatasi resiko tersebut adalah dengan melakukan prediksi harga saham.

Prediksi harga saham merupakan proses analisis yang bertujuan untuk memperkirakan nilai suatu saham di masa mendatang. Kemampuan untuk memprediksi pergerakan indeks pasar saham secara akurat sangat krusial bagi para investor guna meminimalkan

risiko serta memaksimalkan potensi keuntungan [5]. Namun, melakukan prediksi terhadap harga indeks saham merupakan tantangan besar bagi para profesional di sektor keuangan dan bidang terkait lainnya, mengingat karakteristik pasar yang sangat fluktuatif [6]. Oleh sebab itu para investor harus melakukan riset terhadap perusahaan yang akan menjadi target dalam pembelian saham. Dari PT Bursa Efek Indonesia terdapat perusahaan yang memiliki keterbukaan informasi kepada pemegang harga saham yakni adalah PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul Tbk (SIDO) [4].

SIDO adalah salah satu pemimpin di industri jamu dan farmasi herbal di Indonesia. Dengan permintaan produk herbal yang terus meningkat, saham SIDO menjadi daya tarik bagi investor. Kesadaran masyarakat terhadap kesehatan dan gaya hidup sehat semakin meningkat, terutama setelah pandemi. Hal ini membuat industri jamu dan farmasi herbal memiliki prospek cerah, sehingga prediksi sahamnya menjadi penting untuk investor. Dalam beberapa tahun terakhir SIDO telah menunjukkan kinerja keuangan yang solid, didukung oleh strategi ekspansi produk dan peningkatan efisiensi operasional [7]. Dari data yang telah diberitakan oleh CNBC Indonesia, pada kuartal III tahun 2024, SIDO melaporkan peningkatan laba bersih sebesar 33% secara tahunan, mencapai Rp778 miliar. Pertumbuhan tersebut didukung oleh kinerja yang kuat dari produk-produk utama SIDO di pasar domestik maupun internasional, dengan penjualan ekspor yang mengalami peningkatan sebesar 75% dibandingkan periode yang sama pada tahun sebelumnya. Selain itu, SIDO juga berencana untuk membagikan dividen interim kepada para pemegang saham, yang mencerminkan komitmen perusahaan dalam memberikan nilai tambah bagi investor. Kinerja yang positif ini menjadikan SIDO sebagai objek penelitian yang relevan dalam menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kinerja saham pada sektor industri jamu dan farmasi di Indonesia. [8]. Pemilihan saham SIDO sebagai objek penelitian dalam skripsi ini dianggap relevan untuk dilakukan analisis faktor yang memengaruhi kinerja saham di bidang industri jamu dan farmasi di Indonesia.

Investasi saham memiliki potensi memberikan hasil yang signifikan seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan perkembangan perusahaan. Walaupun perusahaan tersebut berasal dari Indonesia tetap memberikan keuntungan bagi pihak investor.

Namun investor perlu memiliki strategi yang matang dan pemahaman yang baik tentang profil risiko mereka sebelum memutuskan untuk berinvestasi, oleh sebab prediksi harus dilakukan dengan akurasi yang teoat dan akurat.

Prediksi harga saham merupakan salah satu aspek penting dalam kegiatan investasi guna meminimalkan potensi risiko kerugian. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam melakukan prediksi harga saham adalah dengan menerapkan model hibrida, yaitu mengombinasikan metode dekomposisi data seperti CEEMDAN dengan model statistik ARIMA serta metode pembelajaran mesin LSTM. Pendekatan ini dinilai menjanjikan dalam berbagai penelitian terkini. ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) efektif dalam menangkap pola linier pada data deret waktu, sedangkan LSTM (*Long Short-Term Memory*) memiliki keunggulan dalam mengenali pola nonlinier serta menangani ketergantungan data jangka panjang [9]. Dengan dataset saham dari PT Jamu dan Farmasi Sido Muncuk Tbk yang memiliki ketergantungan dalam musim, maka dengan adanya model *hybrid* maka bisa dilakukan penelitian untuk menguji performa dari model *hybrid* dengan data musiman dan untuk memberikan prediksi yang akurat.

Dalam proses analisis dan prediksi indeks saham, salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah pengolahan data deret waktu (*time series*) yang bersifat nonlinier dan nonstasioner. Salah satu metode yang banyak diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Complete Ensemble Empirical Mode Decomposition with Adaptive Noise* (CEEMDAN). CEEMDAN merupakan teknik dekomposisi yang dapat memisahkan sinyal menjadi sejumlah *Intrinsic Mode Functions* (IMFs) dengan skala fitur yang berbeda-beda, sehingga mampu mengurangi kompleksitas data time series dan meningkatkan akurasi prediksi [10].

Model ARIMA adalah sebuah metode statistik yang digunakan untuk menganalisis data historis dengan tujuan memprediksi nilai di masa mendatang berdasarkan pola dan tren yang telah teridentifikasi [9]. Model ARIMA digunakan untuk mengidentifikasi pola, tren, dan fluktuasi harga saham serta memberikan prediksi nilai-nilai masa depan [11]. Model ini dikenal memiliki tingkat akurasi yang tinggi, terutama dalam prediksi jangka pendek [12]. Namun, ARIMA juga memiliki

kelemahan, yaitu kurang efektif dalam menangani data yang bersifat non-linier [13] atau data dengan jangka waktu yang panjang. Model ARIMA berasumsi bahwa nilai saat ini dalam suatu deret waktu merupakan hasil dari kombinasi linier nilai-nilai sebelumnya dan error yang terjadi pada waktu sebelumnya. Namun, dalam realitasnya, data harga saham mencerminkan sebuah sistem yang dinamis, kompleks, dan bersifat non-linier. Hal ini terjadi karena harga saham dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal yang saling berinteraksi, seperti kondisi ekonomi, perubahan sosial, dan dinamika politik global [14]. Faktor-faktor tersebut sering kali memiliki hubungan yang tidak sederhana atau tidak sepenuhnya linier, yang membuat prediksi menggunakan model linier seperti ARIMA menjadi kurang optimal.

Berbagai metode parametrik telah dikembangkan untuk pemodelan deret waktu non-linier, seperti TAR, STAR, ESTAR, dan lainnya. Namun, penerapan metode parametrik ini memerlukan pemenuhan asumsi-asumsi tertentu yang menjadi dasar dari model tersebut. Untuk mengatasi keterbatasan ini, metode non-parametrik mulai diperkenalkan, seperti pemodelan dengan logika fuzzy dan jaringan syaraf tiruan (JST), yang menawarkan pendekatan lebih fleksibel dalam menangani data non-linier. Salah satu struktur jaringan JST ialah *Long Short-Term Memory* (LSTM) merupakan jenis atau varian dari *Recurrent Neural Network* (RNN) yang telah dilakukan modifikasi dengan cara menambahkan *memory cell*. *Memory cell* ini memungkinkan LSTM untuk menyimpan informasi dalam jangka waktu yang lebih panjang dibandingkan RNN standar, sehingga meningkatkan kemampuannya dalam menangani data deret waktu [15].

Long Short-Term Memory (LSTM) merupakan varian dari *Recurrent Neural Network* (RNN) yang dirancang untuk menangani data deret waktu yang kompleks dan non-linier. Dengan *memory cell* yang unik, LSTM dapat menyimpan informasi penting dalam jangka waktu panjang, sehingga efektif dalam mengatasi permasalahan *vanishing gradients* yang cukup sering terjadi pada RNN standar. Mekanisme *input*, *forget*, dan *output gate* pada LSTM memungkinkan seleksi informasi yang relevan, menjadikannya sangat andal untuk mengenali pola non-linier pada data yang sangat dinamis, seperti harga saham [16]. Namun, meskipun LSTM unggul dalam menangkap

pola non-linier, data deret waktu sering kali juga mengandung komponen linier yang signifikan, yang kurang optimal jika hanya diolah dengan LSTM.

Penggabungan CEEMDAN, ARIMA dan LSTM dalam model *hybrid* menjadi solusi yang menjanjikan untuk mengatasi kelemahan masing-masing metode. Dekomposisi menggunakan metode CEEMDAN kemudian ARIMA unggul dalam menangkap pola linier, sedangkan LSTM mampu mengenali pola non-linier pada data deret waktu. Model *hybrid* ini mengintegrasikan kedua pendekatan untuk memanfaatkan kekuatan masing-masing. Dalam prosesnya, ARIMA digunakan untuk memodelkan komponen linier, sementara residu dari ARIMA dianalisis lebih lanjut oleh LSTM untuk menangkap pola non-linier.

Menurut penelitian [17], model hibrida ARIMA-LSTM mampu menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan model tunggal, seperti ARIMA atau LSTM secara terpisah. Keunggulan ini menjadikan model hibrida tersebut sangat sesuai untuk melakukan prediksi pada data deret waktu yang kompleks, seperti harga saham, yang dipengaruhi oleh kombinasi hubungan linier dan nonlinier.

Penelitian [10] mengusulkan model hybrid CAL (CEEMDAN-ARMA-LSTM) untuk memprediksi indeks saham dengan menggabungkan dekomposisi deret waktu dan pendekatan linear-nonlinear. Model ini menggunakan CEEMDAN untuk dekomposisi data, uji stasioneritas ADF untuk memisahkan komponen linear dan nonlinear, serta ARMA dan LSTM untuk memodelkan masing-masing komponen. Hasil eksperimen pada empat indeks saham global (DAX, HSI, S&P500, dan SSE) menunjukkan bahwa CAL mencapai akurasi tertinggi dengan nilai MAE terendah (misalnya, 72.33 untuk DAX dan 14.02 untuk SSE) serta R^2 tertinggi (0.9915 untuk DAX dan 0.9911 untuk SSE), mengungguli model referensi seperti LSTM, ARIMA, dan hybrid lainnya. Temuan ini memperkuat pentingnya integrasi metode statistik dan deep learning untuk meningkatkan akurasi prediksi dalam pasar saham yang kompleks dan volatil.

Penelitian yang dilakukan oleh Zefan Dong dkk[18] memanfaatkan Sample Entropy (SampEn) untuk mengklasifikasikan kompleksitas setiap komponen sinyal hasil dekomposisi CEEMDAN, sehingga IMF yang bersifat linear diprediksi

menggunakan ARIMA, sedangkan IMF yang lebih kompleks diarahkan ke LSTM. Pendekatan hybrid ARIMA–LSTM ini memungkinkan pemilihan model yang sesuai dengan karakteristik masing-masing IMF sebelum hasil prediksi direkonstruksi kembali. Berdasarkan evaluasi menggunakan MAE, RMSE, dan MAPE, model hybrid menunjukkan kinerja paling unggul dengan nilai kesalahan yang sangat rendah, termasuk MAPE di bawah satu persen, sehingga membuktikan efektivitas strategi ini dalam meningkatkan akurasi peramalan deret waktu energi.

Penelitian yang dilakukan oleh Manurung dkk[19] mengembangkan model peramalan harga saham menggunakan metode Long Short-Term Memory (LSTM) dan membandingkannya dengan model ARIMA pada data saham Bank Central Asia (BBCA) periode 2013–2018 dari Yahoo Finance. Data yang digunakan meliputi Open, High, Low, dan Close (OHLC), di mana peneliti secara khusus membentuk variabel average price (OHLC average) sebagai representasi nilai rata-rata harga saham untuk dijadikan fitur input pada proses pemodelan deret waktu. Penggunaan average price ini bertujuan untuk menyederhanakan pola fluktuasi harga dan meningkatkan stabilitas sinyal data sebelum diproses oleh model LSTM. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa LSTM dengan data historis 1 tahun dan jumlah epoch yang lebih tinggi menghasilkan performa terbaik dengan akurasi hingga $\pm 94\%$, serta memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan ARIMA yang hanya mencapai akurasi sekitar 56%, sehingga disimpulkan bahwa penggunaan average price dalam model LSTM efektif untuk prediksi harga saham jangka pendek.

Pada penelitian ini, sesuai dengan penjelasan dari latar belakang diatas maka penulisan mengimplementasikan model *hybrid* CEEMDAN-ARIMA-LSTM untuk melakukan prediksi harga saham. Dengan melakukan dekomposisi data agar data menjadi sebuah fluktasi yang terbagi menjadi berbagai komponen melalui CEEMDAN lalu diteruskan dengan perhitungan kompleksitas setiap komponen yang dihasilkan oleh CEEMDAN, setelah itu ARIMA digunakan pada komponen dengan kompleksitas tinggi, sedangkan LSTM menangani komponen dengan kompleksitas rendah. Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan data saham yang didapat dari

website PT Industri Jamu Dan Farmasi Sido Muncul Tbk, data yang didapat akan difokuskan dalam *variable close* sebagai acuan dalam peramalan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah didapatkan dan dijelaskan sebelumnya, penulis merumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut: “Bagaimana cara prediksi harga saham menggunakan CEEMDAN-ARIMA-LSTM?” penjabaran lebih rinci mengenai permasalahan tersebut sebagai berikut :

1. Bagaimana alur proses implementasi model *hybrid* CEEMDAN-ARIMA-LSTM dalam melakukan prediksi harga saham?
2. Bagaimana performa akurasi prediksi harga saham menggunakan model *hybrid* CEEMDAN-ARIMA-LSTM ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan juga rumusan masalah diatas, maka dapat dirumuskan tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui implementasi dalam prediksi harga saham menggunakan model *hybrid* CEEMDAN-ARIMA-LSTM. Berikut penjelasan detail penjelasan dari penelitian ini:

1. Mengetahui cara implementasi model *hybrid* CEEMDAN-ARIMA-LSTM dalam melakukan prediksi harga saham.
2. Mengetahui performa akurasi model yang memiliki tingkat akurasi yang baik dalam prediksi harga saham.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini nantinya dapat bermanfaat bagi peneliti, pembaca, perguruan tinggi, masyarakat umum, dan partai politik. Berikut beberapa manfaat yang diharapkan yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang analisis data deret waktu, dengan

menghadirkan pendekatan *hybrid* ARIMA-LSTM sebagai metode yang efektif untuk prediksi harga saham.

2. Penelitian ini memberikan gambaran tentang bagaimana teknologi pembelajaran mesin, seperti LSTM, dapat diintegrasikan dengan model statistik tradisional seperti ARIMA untuk menghasilkan prediksi yang lebih optimal dalam data deret waktu.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi panduan bagi investor atau analis pasar saham dalam memahami tren harga saham dan membuat keputusan investasi yang lebih tepat berdasarkan prediksi yang akurat.

1.5. Batasan Penelitian

Penelitian ini nantinya dapat bermanfaat bagi peneliti, pembaca, perguruan tinggi, masyarakat umum, dan partai politik. Berikut beberapa manfaat yang diharapkan yaitu:

1. Data yang digunakan didapat dari harga saham PT Industri Jamu Dan Farmasi Sido Muncul Tbk. Data yang digunakan dalam rentan waktu tanggal 6 Januari 2020 sampai dengan 28 Maret 2025.
2. Variabel yang digunakan adalah *open*, *high*, *low*, *close* lalu dikombinasikan untuk membentuk variable baru dan akan memprediksi harga penutup.
3. Metode yang digunakan adalah metode *hybrid* arima-lstm.
4. Sistem berfungsi untuk melakukan dan menampilkan output hasil prediksi.