

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pasar keuangan terbesar di dunia untuk pembelian dan penjualan mata uang secara simultan dikenal sebagai pasar valuta asing, atau *foreign exchange (forex)*. Survei *Triennial Bank Sentral* 2019 tentang pasar valuta asing dan pasar *derivatif Over-the-Counter (OTC)* mengindikasikan bahwa pasar ini bahkan lebih besar dari pada pasar saham, dengan volume harian sebesar \$6,6 triliun [1]. Di dunia keuangan, diyakini bahwa pergerakan harga emas dapat digunakan sebagai indikator untuk memprediksi nilai tukar (*forex*). Emas (*XAU, Indeks Aurum*), sebagai komoditas yang beroperasi dengan nilai tinggi dan suka, sering dianggap memiliki hubungan sebaliknya dengan nilai tukar dolar AS, Ketika harga emas naik, dolar cenderung melemah dan sebaliknya. Berdasarkan hipotesis ini, beberapa investor dan analis berpikir bahwa dengan memantau pergerakan harga emas, mereka dapat memprediksi tren valuta asing dan membuat keputusan investasi yang lebih tepat [2]. Investor dapat membuat keputusan investasi yang tepat dengan menggunakan prediksi harga yang akurat. Dengan memahami bagaimana harga saham akan bergerak di masa depan, mereka dapat meminimalkan risiko dan memaksimalkan keuntungan [3].

Dengan asumsi bahwa pola pergerakan harga di masa lalu dapat menunjukkan pergerakan harga di masa depan. Meskipun analisis *technical* telah digunakan secara luas, prediksinya masih tidak cukup akurat dan sering kali tidak konsisten [4]. Hal ini disebabkan oleh kekompleksan data harga saham, yang dipengaruhi oleh banyak variabel yang sulit dimodelkan dengan metode analisis *technical* konvensional. Analisis *technical* didasarkan pada grafik harga historis, yang berfungsi sebagai kerangka kerja dasar untuk menafsirkan pergerakan harga sebelumnya [5].

Analisis *technical* menggunakan data historis untuk memprediksi tren masa depan. Inti dari proses pengambilan keputusan di pasar *forex* berkisar pada prediksi pergerakan pasangan mata uang. Prediksi fluktuasi mata uang yang akurat dapat memberikan banyak keuntungan bagi para *trader*, dan sebaliknya. Ketersediaan data, peningkatan kapasitas komputasi, dan adopsi metode *machine learning* yang

meluas, seperti yang dicatat oleh Gonz dan Herman, telah berkontribusi pada kemajuan analisis *technical* [5]. Dengan menggunakan *dataset* saham Indonesia, perbandingan menunjukkan bahwa LSTM mengalami *loss* lebih sedikit daripada SVR, ini menunjukkan keunggulan LSTM dalam menangani *long-term dependency* pada prediksi saham [6].

Perkembangan pesat *machine learning* dalam beberapa dekade terakhir telah memungkinkan adaptasi jaringan saraf tiruan yang efektif ke berbagai domain, termasuk pasar valuta asing (*forex*). Akibatnya, banyak sekali artikel penelitian yang telah diterbitkan dengan tujuan meningkatkan ketepatan perkiraan mata uang. Jaringan saraf *Long Short-Term Memory* (LSTM), sebuah jenis jaringan saraf tiruan khusus yang dirancang secara eksklusif untuk analisis data *time series*, telah mendapatkan popularitas yang signifikan. Jaringan saraf LSTM telah menunjukkan kapasitas pembelajaran yang tinggi, yang mengarah pada peningkatan pemanfaatannya dalam memprediksi perdagangan *forex* tingkat lanjut berdasarkan data historis [7]. LSTM juga dapat mengatasi masalah *vanishing gradient*, yang sering terjadi dalam pelatihan jaringan saraf (*neural network*) di mana gradien yang dihitung selama proses *backpropagation* menjadi sangat kecil (mendekati nol). Ini memungkinkan pelatihan jaringan yang lebih efisien [8]. Sebaliknya, *Support Vector Regression* (SVR) adalah algoritma *machine learning* yang umum digunakan untuk masalah regresi seperti prediksi harga saham. SVR mencari *hyperplane* terbaik yang memisahkan data menjadi dua kelas. Tujuannya adalah untuk memaksimalkan jarak antara *hyperplane* dan data kelas terdekat. Algoritma ini telah digunakan secara efektif untuk menangani data non-linear dan telah digunakan untuk prediksi harga saham dan masalah lainnya. Kemampuan untuk menangani *overfitting*, yang merupakan masalah umum dalam pemodelan regresi, merupakan keunggulan utama SVR [9]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediktif nilai tukar berdasarkan harga emas dengan menggunakan kombinasi metode LSTM dan SVR. Selain itu, untuk mendapatkan hasil prediksi yang lebih akurat, penelitian ini juga akan mengevaluasi kinerja kedua algoritma.

1.2 Perumusan Masalah Penelitian

Hubungan antara harga emas dan nilai tukar rupiah (IDR) di pasar *forex* sangat kompleks dan rentan terhadap berbagai faktor ekonomi global, sehingga sulit diprediksi dengan metode konvensional. Sejumlah penelitian telah menggunakan algoritma *machine learning* seperti LSTM atau SVR secara terpisah untuk memprediksi harga emas, namun hasilnya kurang optimal. Permasalahan utama yang muncul adalah bagaimana membandingkan performa kedua model tersebut serta mengevaluasi apakah penggabungan model LSTM dan SVR dapat meningkatkan akurasi prediksi harga emas terhadap Rupiah. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan dan analisis model prediksi berbasis *time series* untuk memperoleh hasil prediksi yang lebih akurat dan dapat diandalkan. Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan algoritma *Long Short-Term Memory* dalam memprediksi harga emas *X Aurum* dalam pasar *foreign exchange*?
2. Bagaimana akurasi algoritma *Long Short-Term Memory* pada harga jual *X Aurum* di pasar *foreign exchange*?

1.3 Tujuan Penelitian

Prediksi harga emas *X Aurum* (XAU) dalam pasar *foreign exchange* menjadi tantangan tersendiri karena sifat pergerakan harganya yang fluktuatif dan dipengaruhi banyak faktor eksternal. Rumusan masalah dalam penelitian ini mencakup bagaimana kemampuan model *Long Short-Term Memory* (LSTM) dalam memprediksi harga emas serta seberapa besar tingkat akurasi yang dapat dicapai oleh model tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja LSTM dalam menghasilkan prediksi harga emas XAU dan mengevaluasi akurasi model tersebut agar dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan investasi. Tujuan dari penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengetahui penerapan algoritma *Long Short-Term Memory* dalam memprediksi harga emas *X Aurum* dalam pasar *foreign exchange*.
2. Mengukur dan mengevaluasi tingkat akurasi prediksi harga *X Aurum* yang dihasilkan oleh model LSTM, sehingga dapat diketahui keefektifan algoritma ini dalam konteks pasar *forex*.

1.4 Batasan Masalah Penelitian

Adapun batasan penelitian pada penelitian ini agar tema yang terdapat di tugas akhir ini tidak keluar pada jalurnya, di antaranya ialah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya menggunakan data historis harga emas global (XAU/USD) dan nilai tukar USD/IDR yang diambil dari Yahoo Finance dengan kode GC=F, data yang digunakan terbatas pada interval 1 jam (*intraday*) dengan rentang Desember 2023 – Juli 2025.
2. Variabel dalam pemodelan terbatas pada harga pembukaan (*open*) dan penutupan (*close*) emas dalam Rupiah (XAU/IDR) tanpa mempertimbangkan faktor fundamental seperti kebijakan moneter atau sentimen pasar global.
3. Metode yang digunakan terbatas pada LSTM dan *hybrid* LSTM + SVR dengan horizon prediksi 1 jam.
4. Model hanya fokus pada prediksi harga emas tanpa memperhitungkan perhitungan keuntungan atau kerugian dari ukuran lot atau volume perdagangan.
5. Implementasi model dilakukan menggunakan *Google Colab* dengan bahasa pemrograman *Python*.

Dengan batasan ini, penelitian diharapkan tetap fokus pada pengembangan model prediksi harga emas dan *forex* menggunakan kombinasi LSTM dan SVR, serta mengevaluasi performanya dalam konteks data historis.

1.5 Manfaat

Diharapkan bahwa penelitian ini akan memiliki banyak manfaat teoritis dan praktis. Ini adalah keuntungan yang dapat diperoleh dari temuan penelitian ini:

1. Manfaat Teoritis.
Meningkatkan pengetahuan tentang *machine learning*, terutama dengan menerapkan LSTM dan SVR untuk analisis *time series* di sektor keuangan.
2. Manfaat Praktis.
 1. Bagi Akademik dan Peneliti
Menyediakan studi kasus yang dapat digunakan dalam *machine learning* untuk prediksi pasar keuangan.

2. Bagi *trader*

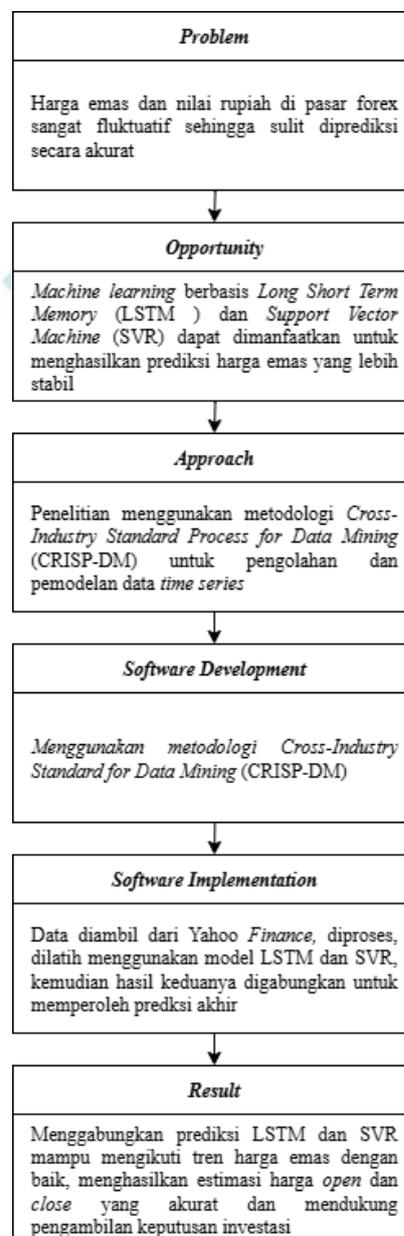
Membantu dalam mengembangkan strategi *trading* berbasis data dengan memanfaatkan *machine learning*.

3. Bagi industri keuangan

Memberikan *insight* bagi perusahaan finansial, bank, dan *hedge funds* dalam mengoptimalkan analisis data *historis* untuk pengambilan keputusan keuangan.

1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Berikut adalah gambaran kerangka penelitian dari penulis.



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

1.7 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cross-Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM) dengan urutan fase seperti berikut [10]:

1) *Business Understanding* / Pemahaman Bisnis

Tahap pertama yang menekankan pada pengertian tujuan dan kebutuhan penelitian. Berikut adalah langkah-langkah untuk tahap pertama yaitu (1) menetapkan tujuan dari penelitian, (2) menentukan dan memutuskan syarat-syarat yang diperlukan dari penelitian berdasarkan latar belakang dan sasaran penelitian.

2) *Data Understanding* / Pemahaman Data

Tahap ini berkaitan dengan data yang diperlukan untuk mencapai sasaran penelitian. Tahapan kerja fase ini dimulai dengan merancang dan menganalisis data yang diperlukan, mengumpulkan data awal, serta melakukan validasi data guna memastikan mutu data yang telah dikumpulkan.

3) *Data Preparation* / Persiapan Data

Tahap lanjutan dari fase pemahaman data di mana data yang sudah ada diolah menjadi *dataset* yang akan digunakan pada fase pemodelan. Fase ini dibagi menjadi, (1) pemilihan data yang akan dipakai, (2) pembersihan data yang tidak relevan dan/atau kurang lengkap, (3) konstruksi data, (4) integrasi data, dan (5) pemformatan data jika diperlukan.

4) *Modelling* / Pembuatan Model

Membangun model dengan dataset yang telah disiapkan di tahap sebelumnya. Langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah (1) memilih algoritma yang akan diaplikasikan untuk model, (2) membagi data menjadi data pelatihan, data validasi, dan data pengujian, (3) menyusun model dan (4) mengevaluasi model mana yang sesuai untuk digunakan saat peneliti membuat lebih dari satu model.

5) *Evaluation* / Evaluasi

Tahap untuk mengevaluasi apakah model di fase sebelumnya telah memenuhi tujuan penelitian. Ada tiga tahap dalam fase evaluasi ini, yaitu (1) menilai kesesuaian model dengan kriteria bisnis penelitian, (2) *me-review* kembali

proses yang telah dilakukan untuk memastikan tidak ada yang terlewat, dan (3) menetapkan langkah selanjutnya dari penelitian.

6) *Deployment* / Pemasangan

Fase terakhir merupakan fase penyebaran di mana hasil penelitian sudah bisa disebarluaskan. Tahap ini dimulai dengan (1) merancang distribusi hasil penelitian, (2) merancang pengawasan dan pemeliharaan, (3) menyusun laporan akhir, dan (4) mengevaluasi penelitian yang sudah selesai.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun agar dapat memberikan pandangan umum mengenai proses penulisan yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini. Sistem penulisan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat, kerangka pemikiran penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI PUSTAKA

Bab ini mencakup pembahasan mengenai konsep-konsep dasar serta teori-teori yang relevan dengan topik masalah yang diangkat dan hal-hal yang bermanfaat dalam analisis permasalahan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini mencakup pembahasan mengenai rangkaian metodologi penelitian dari awal hingga akhir, yang di dalamnya terdapat analisa produk dan perencanaan pelaksanaan aplikasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini mencakup dua aspek utama, yang pertama adalah penjelasan mengenai temuan atau hasil studi berdasarkan tahapan penelitian yang telah dilaksanakan. Hasil penelitian disampaikan sesuai dengan urutan permasalahan penelitian. Kedua pembahasan mengenai hasil atau penemuan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini mencakup pembahasan mengenai kesimpulan penelitian, kritik, serta saran yang penulis dapatkan selama menjalankan penelitian tugas akhir ini. Ringkasan dari bab ini bisa dijadikan acuan untuk pengembangan tulisan yang akan datang.