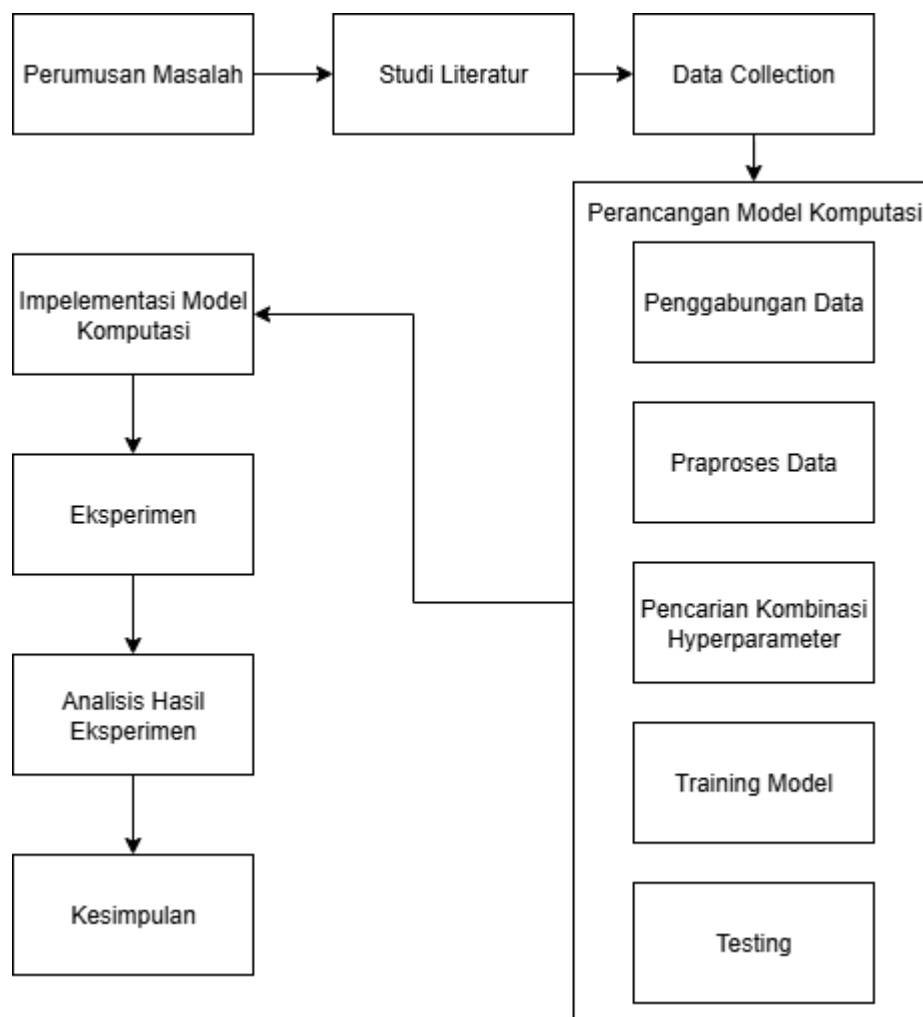


BAB III

DESAIN PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian berfungsi sebagai alat untuk mempermudah dalam memahami alur penelitian yang akan dilakukan sehingga dengan adanya gambaran umum membuat penelitian ini menjadi terarah.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Gambar 3.1 menjelaskan tentang alur yang akan dilakukan pada penelitian ini. Alur tersebut terdiri dari perumusan masalah, studi literatur, *data collection*, perancangan model komputasi, implelementasi model komputasi, eksperimen, analisis dan evaluasi, dan terakhir penarikan kesimpulan.

1. Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan tahapan yang esensial dalam suatu penelitian karena menentukan arah dan fokus dari keseluruhan proses penelitian. Pada tahap ini, peneliti terlebih dahulu memahami latar belakang serta tujuan penelitian, kemudian mengidentifikasi permasalahan yang akan dijadikan objek kajian. Rumusan masalah yang baik berfungsi membatasi ruang lingkup penelitian agar tidak melebar ke aspek-aspek yang kurang relevan, sekaligus memastikan bahwa isu yang diteliti memiliki nilai signifikansi, baik secara teoretis maupun praktis.

Selain itu, rumusan masalah juga menjadi dasar dalam penyusunan tujuan penelitian, perumusan hipotesis, serta penentuan metode yang tepat untuk memperoleh jawaban dari permasalahan yang diajukan. Dengan demikian, kejelasan dan ketepatan dalam merumuskan masalah akan sangat berpengaruh terhadap kualitas dan validitas hasil penelitian.

2. Studi Literatur

Studi literatur adalah tahapan mengumpulkan data yang menunjang dalam penelitian berupa teori pendukung dari penelitian yang ada sebelumnya dalam berbagai bentuk, mulai dari buku, jurnal, e-book, dan lain lain. Adapun literatur yang dikumpulkan berkaitan dengan tema penelitian, seperti prediksi harga saham, data timeseries, model-model prediksi yang telah ada, dan ETSFormer. Literatur ini dapat digunakan sebagai bahan rujukan dalam menjawab rumusan masalah dan digunakan untuk memahami metode untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada penelitian.

Selain itu, studi literatur juga berfungsi untuk mengidentifikasi kesenjangan penelitian (*research gap*) yang belum banyak dikaji oleh peneliti sebelumnya. Dengan menelaah penelitian terdahulu, penulis dapat mengetahui keterbatasan, kelebihan, serta ruang lingkup dari studi-studi yang relevan. Hal ini penting agar penelitian yang dilakukan tidak sekadar mengulang kajian yang sudah ada, melainkan memberikan kontribusi baru baik dari sisi metode, pendekatan analisis, maupun hasil yang diperoleh. Dengan demikian, studi literatur tidak hanya memperkuat landasan teoritis penelitian, tetapi juga memberikan arah yang jelas

dalam merumuskan strategi penelitian serta menentukan kebaruan yang ingin dicapai.

3. *Data Collection*

Data collection atau pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil langsung dari website-website yang menyediakan data. Data-data ini mayoritas berupa dalam bentuk *comma separated values* (csv). Sumber data yang digunakan antara lain berasal dari *investing.com*, *businessinsider.com*, dan aplikasi *Stockbit*. Terdapat dua cara dalam proses pengambilan data. Pertama, pengambilan data dilakukan dengan cara mengunduh data yang tersedia dalam bentuk csv. Data-data yang dikumpulkan dengan cara ini adalah harga saham, harga batu bara, dan kurs dollar terhadap rupiah. Kedua, memasukkan data secara manual. Data-data yang dikumpulkan dengan cara ini adalah data fundamental perusahaan.

Proses pengumpulan data ini dilakukan secara sistematis agar data yang diperoleh memiliki validitas yang baik. Pemilihan sumber data dilakukan berdasarkan kredibilitas dan relevansi dengan topik penelitian, sehingga data yang digunakan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Selain itu, format data yang diperoleh juga melalui tahap verifikasi untuk memastikan kesesuaian struktur, kelengkapan, serta konsistensinya sebelum digunakan dalam tahap selanjutnya. Dengan adanya kombinasi antara data yang diunduh dan data yang dimasukkan secara manual, penelitian ini diharapkan mampu menghadirkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai variabel-variabel yang berpengaruh dalam prediksi harga saham.

4. Perancangan Model Komputasi

Tahap selanjutnya yaitu perancangan model komputasi. Perancangan model komputasi dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan pembaca dalam memahami alur penelitian yang dilakukan. Perancangan ini terdiri dari keseluruhan proses yang terjadi dalam penelitian. Secara garis besar, tahapan pada perancangan model komputasi ini dimulai dari proses penggabungan data, pempraprosesan data, pencarian kombinasi *hyperparameter*, *training* hingga *testing*.

a. Penggabungan Data

Penggabungan data merupakan tahap pertama pada perancangan model komputasi. Pada tahap ini, data yang diperoleh dari berbagai sumber, baik berupa data historis harga saham, harga batu bara, kurs dollar terhadap rupiah, maupun data fundamental perusahaan, digabungkan menjadi satu kesatuan yang terintegrasi. Proses penggabungan dilakukan dengan menyesuaikan format, struktur kolom, serta periode waktu agar data yang berasal dari sumber berbeda dapat saling melengkapi dan konsisten.

Dengan demikian, hasil penggabungan data ini menghasilkan sebuah dataset yang komprehensif, yang dapat digunakan sebagai dasar dalam analisis maupun pemodelan prediksi harga saham. Tahap ini juga penting untuk meminimalkan inkonsistensi atau ketidaksesuaian antar data sehingga kualitas data yang digunakan tetap terjaga.

b. Praproses Data

Praproses data merupakan tahap yang sangat penting sebelum data digunakan dalam analisis lebih lanjut maupun pemodelan. Pada tahap ini, data yang telah digabungkan dipersiapkan agar sesuai dengan kebutuhan penelitian melalui berbagai langkah, seperti pembersihan data (*data cleaning*) untuk mengatasi nilai yang hilang (*missing values*), data ganda (*duplicate entries*), atau data yang tidak relevan. Selain itu, dilakukan juga normalisasi atau transformasi data agar skala variabel menjadi seragam dan dapat dibandingkan secara adil dalam proses analisis. Melalui praproses data ini, kualitas dataset dapat ditingkatkan sehingga konsisten dan siap digunakan dalam tahap selanjutnya.

c. Pencarian Kombinasi *Hyperparameter*

Pencarian kombinasi *hyperparameter* merupakan tahap penting dalam proses pemodelan karena nilai *hyperparameter* sangat berpengaruh terhadap performa model prediksi. *Hyperparameter* sendiri adalah parameter yang tidak dipelajari langsung oleh model, melainkan ditentukan sebelum proses pelatihan, seperti *learning rate*, *batch size*, dan jumlah *epochs*. Pada tahap ini, dilakukan eksplorasi berbagai kombinasi *hyperparameter* untuk

menemukan konfigurasi yang paling optimal dalam menghasilkan kinerja model terbaik. Proses pencarian dapat dilakukan menggunakan metode sederhana yaitu *grid search*. Dengan dilakukannya pencarian kombinasi *hyperparameter* secara sistematis, diharapkan model yang digunakan dalam penelitian mampu mencapai akurasi tinggi, stabilitas yang baik, serta generalisasi yang lebih optimal pada data baru.

d. *Training*

Training merupakan tahap inti dalam proses pembangunan model prediksi, di mana data yang telah melalui tahap praproses digunakan untuk melatih model agar mampu mengenali pola-pola yang terdapat pada data historis. Pada tahap ini, dataset dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu *training set* untuk melatih model dan *validation set* untuk mengevaluasi kinerja model selama proses pelatihan. Melalui mekanisme iterasi, model secara bertahap menyesuaikan bobot dan bias dengan tujuan meminimalkan *loss function*. Selama proses *training*, kombinasi *hyperparameter* yang telah ditentukan sebelumnya turut mempengaruhi laju pembelajaran, stabilitas, serta kemampuan generalisasi model.

e. *Testing*

Testing merupakan tahap akhir dalam proses pembangunan model, di mana model yang telah melalui proses *training* diuji menggunakan *testing set* yang tidak pernah digunakan pada tahap pelatihan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengevaluasi kemampuan model dalam melakukan generalisasi terhadap data baru. Evaluasi kinerja model dilakukan dengan menggunakan beberapa metrik yaitu MAPE, MAE, dan RMSE. MAPE digunakan untuk melihat tingkat kesalahan dalam bentuk persentase, sehingga mudah diinterpretasikan dalam konteks perbandingan nilai prediksi dengan nilai aktual. MAE mengukur rata-rata selisih absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi, yang memberikan gambaran sederhana mengenai tingkat kesalahan tanpa memperhatikan arah deviasi. Sementara itu, RMSE memberikan bobot lebih besar pada kesalahan yang signifikan karena menggunakan kuadrat dari selisih nilai aktual dan prediksi. Dengan

menggunakan ketiga metrik ini, performa model dapat dievaluasi secara komprehensif, baik dari segi akurasi umum, proporsionalitas kesalahan, maupun sensitivitas terhadap deviasi yang besar.

5. Implelementasi Perancangan Model Komputasi

Pada tahap ini, seluruh rancangan yang telah disusun pada tahap sebelumnya diterjemahkan ke dalam bentuk kode program sebagai langkah implementasi. Implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python yang dipilih karena fleksibilitas, kelengkapan ekosistem, serta dukungan yang luas terhadap pengolahan data maupun pengembangan model prediksi. Berbagai *library* dan *framework* Python dimanfaatkan sesuai kebutuhan, mulai dari *pandas* dan *numpy* untuk pengolahan serta manipulasi data, *matplotlib* dan *seaborn* untuk visualisasi, hingga *scikit-learn* dan *PyTorch* untuk penerapan dan pelatihan model prediksi. Proses implementasi ini tidak hanya sekadar menerjemahkan rancangan ke dalam sintaks, tetapi juga memastikan bahwa alur kerja yang direncanakan, mulai dari pengumpulan dan pengolahan data, pemodelan, hingga evaluasi, dapat berjalan secara sistematis dan terintegrasi. Dengan demikian, tahap implementasi menjadi fondasi utama yang menghubungkan perancangan konseptual dengan hasil nyata yang dapat diuji dan dianalisis.

6. Eksperimen

Dalam tahap ini terdapat dua subbab utama, yaitu perancangan skenario eksperimen dan hasil eksperimen. Subbab pertama, perancangan skenario eksperimen, dilakukan dengan tujuan untuk merumuskan rancangan uji coba yang akan menjadi dasar pelaksanaan penelitian. Perancangan ini mencakup proses identifikasi variabel-variabel penelitian yang akan diuji, baik variabel input maupun parameter model, pemilihan dataset yang relevan dengan permasalahan penelitian, serta penentuan metode atau algoritma yang akan digunakan dalam eksperimen. Selain itu, pada tahap ini juga ditentukan rancangan skenario perbandingan, misalnya membandingkan performa antar model atau menguji model yang telah ada dengan studi kasus tertentu sehingga eksperimen dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap hasil prediksi.

Sementara itu, subbab hasil eksperimen berfokus pada penyajian hasil implementasi dari perancangan yang telah dilakukan. Jumlah hasil eksperimen bergantung pada banyaknya skenario yang dirumuskan pada tahap sebelumnya. Pada bagian ini, hasil ditampilkan secara objektif berupa tabel, grafik, maupun angka evaluasi yang diperoleh dari metrik seperti MAPE, MAE, dan RMSE. Penyajian ini bertujuan untuk memperlihatkan performa model pada setiap skenario yang diuji, tanpa memberikan analisis mendalam mengenai perbedaan atau implikasi dari hasil yang diperoleh. Dengan demikian, bagian hasil eksperimen menjadi jembatan antara tahap perancangan dan tahap analisis, di mana data *output* eksperimen dipaparkan secara sistematis untuk kemudian dapat ditafsirkan lebih lanjut pada bagian pembahasan.

7. Analisis Hasil Eksperimen

Pada tahap analisis hasil eksperimen, seluruh *output* yang diperoleh dari tahap eksperimen dianalisis secara mendalam untuk mengetahui implikasi dan makna dari hasil yang ditampilkan. Analisis dilakukan dengan cara mengkaji perbedaan performa model pada setiap skenario serta menampilkan nilai metrik evaluasi seperti MAPE, MAE, dan RMSE. Pembahasan ini disusun mengikuti jumlah hasil eksperimen yang telah dihasilkan, sehingga setiap skenario mendapatkan porsi analisis yang adil. Melalui analisis ini, dapat diidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kinerja model, baik dari segi pemilihan variabel, pengaturan *hyperparameter*, maupun metode yang digunakan. Dengan demikian, tahap analisis hasil eksperimen tidak hanya berfungsi sebagai penjelasan atas data yang ditampilkan, tetapi juga sebagai dasar untuk menarik kesimpulan penelitian dan memberikan kontribusi ilmiah yang lebih jelas.

8. Kesimpulan

Penulis akan menarik kesimpulan dari hasil analisis dan evaluasi yang telah dilakukan dari keseluruhan tahap. Kesimpulan ini dibuat dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah yang ada pada bab 1. Kesimpulan disertai dengan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, termasuk saran untuk perbaikan dan pengembangan model di masa depan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Pada bagian ini dijelaskan secara detail alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian. Dalam penelitian ini alat yang digunakan untuk menunjang kebutuhan selama penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras (hardware) yaitu laptop, dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - a. Processor Intel Core i5-8300H CPU @ 2.30GHz
 - b. RAM 32 GB
 - c. Hard Drive 512 GB SSD
 - d. Grapic card NVIDIA GeForce GTX 1050Ti
2. Perangkat lunak sebagai berikut:
 - a. Google Collab
 - b. Draw io
 - c. Microsoft Office
 - d. Microsoft Excel

Adapun bahan yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini adalah data saham PTBA yang diambil dari sumber-sumber terpercaya mulai dari Juni 2020 sampai dengan Mei 2025. Data memiliki format .csv yang dapat diakses pada halaman investing.com.