

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk menganalisis data numerik secara sistematis. Menurut (Sulistyawati, et al. 2022) penelitian deskriptif kuantitatif merupakan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan sesuatu yang dipelajari berdasarkan hal nyata dengan menarik kesimpulan dari fenomena yang diamati menggunakan statistika angka. Dalam pendekatan deskriptif kuantitatif, analisis dilakukan secara *independent* untuk menggambarkan sifat, pola, dan distribusi suatu variabel (Rifa, 2021). Dapat disimpulkan bahwa penelitian kuantitatif deskriptif merupakan analisis statistik yang digunakan untuk menyajikan gambaran data yang telah dikumpulkan secara objektif dan terukur (Aziza, 2023). Dalam penelitian ini, pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis pola historis dan fluktuasi harga emas dunia secara numerik, sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai tren serta karakteristik data harga emas sebelum dilakukan pemodelan prediksi.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan data harga emas dunia yang bersumber dari situs *investing.com*, yang merepresentasikan pergerakan harga emas di pasar global. Sedangkan proses penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bangka Belitung. Estimasi waktu penelitian selama tujuh bulan terhitung dari Januari-September 2025.

3.3 Jenis dan Sumber Data

3.3.1 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari pihak lain, baik yang telah diolah maupun yang belum diolah, dan biasanya berasal dari instansi pemerintah, artikel ilmiah, jurnal, atau sumber studi pustaka lainnya. Dalam penelitian ini, data sekunder yang digunakan adalah data harga emas dunia.

Berdasarkan waktu pengumpulannya, jenis data dalam penelitian ini termasuk dalam kategori data *time series*. Data *time series* adalah sekumpulan data yang tersusun secara berurutan berdasarkan waktu, yang mencatat aktivitas atau peristiwa dari waktu ke waktu (Sumarjaya, 2016). Jenis data ini umum digunakan dalam analisis prediktif karena dapat menggambarkan pola dan tren historis yang relevan terhadap variabel yang diteliti.

3.3.2 Sumber Data

Menurut Sujarweni (2018), sumber data adalah subjek dari mana asal data penelitian itu diperoleh. Data penelitian yang digunakan adalah data harga emas yang bersumber dari *website* resmi *investing.com*. Data tersebut menggunakan data harian dari harga emas periode Januari 2010 sampai dengan April 2025.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan Teknik pengumpulan data studi dokumentasi. Studi dokumentasi merupakan Teknik pengumpulan data melalui bahan-bahan tertulis dan diterbitkan oleh lembaga pemerintah, non pemerintah atau lembaga yang menjadi objek penelitian (Yusra *et al.* 2021). Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari *website investing.com*, situs resmi yang mempublikasikan harga emas secara global. Data yang dimaksud adalah data harga emas dunia dari bulan Januari 2010 sampai bulan april 2025.

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan yaitu perbandingan antara teknik *deep learning* dengan metode EEMD dan metode LSTM. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan performa masing-masing metode dalam memprediksi harga emas. Tahapan analisis dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Analisis Statistika Deskriptif

Analisis statistika deskriptif ini dilakukan untuk menggambarkan karakteristik dari variabel penelitian. Analisis statistika deskriptif pada

penelitian meliputi nilai minimum, nilai maksimum, nilai rata-rata dan standar deviasi.

2. *Preprocessing*

Preprocessing data merupakan tahap awal dalam proses analisis data yang bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan memiliki kualitas yang memadai untuk proses pemodelan. Tahap ini melibatkan serangkaian langkah sistematis untuk mengubah data mentah menjadi bentuk yang sesuai dengan kebutuhan metode pemodelan *deep learning*. Pada penelitian ini, *preprocessing* dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu penanganan *missing value*, pembagian data, dan normalisasi data.

1. *Missing Value* (Data Hilang)

Dilakukan pengecekan pada data historis harga emas untuk memastikan tidak terdapat nilai yang hilang. Jika ditemukan *missing value*, nilainya diisi menggunakan metode interpolasi linier agar kontinuitas data tetap terjaga.

2. Pembagian Data

Data dibagi menjadi 80% untuk *training* dan 20% untuk *testing* sesuai prinsip Pareto. Data *training* digunakan untuk membangun model, sedangkan data *testing* untuk mengevaluasi kinerja model pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

3. Normalisasi Data

Normalisasi dilakukan menggunakan metode Min-Max Scaling agar seluruh data berada pada rentang $[0, 1]$. Normalisasi ini memastikan skala data seragam sehingga mempercepat proses pelatihan dan meningkatkan stabilitas model.

3. Dekomposisi

Tahap dekomposisi data pada penelitian ini menggunakan metode *Ensemble Empirical Mode Decomposition* (EEMD) untuk memisahkan sinyal harga emas menjadi beberapa komponen *Intrinsic Mode Functions* (IMF) dan residu. Proses dimulai dengan penentuan jumlah *ensemble* dan penambahan *white noise*, kemudian dilakukan dekomposisi berulang menggunakan EMD pada setiap iterasi. Hasil akhir diperoleh dari rata-rata seluruh IMF dan residu sehingga lebih stabil dan meminimalkan *mode mixing*. Setiap komponen IMF

dan residu kemudian dipisahkan menjadi data training dan testing. Pemisahan ini memungkinkan setiap komponen dimodelkan secara independen menggunakan LSTM untuk menangkap pola fluktuasi sesuai frekuensinya sebelum dilakukan rekonstruksi hasil prediksi gabungan.

4. Pemodelan LSTM

Pemodelan *Long Short-Term Memory* (LSTM) dilakukan untuk menganalisis pola harga emas berdasarkan hasil dekomposisi data menggunakan *Ensemble Empirical Mode Decomposition* (EEMD). Setelah data didekomposisi menjadi beberapa *Intrinsic Mode Functions* (IMF), setiap IMF digunakan sebagai input ke dalam model LSTM untuk menangkap pola jangka panjang dalam data. Arsitektur model LSTM terdiri dari beberapa lapisan, dimulai dengan *input layer* yang menerima data sekuensial IMF. Kemudian, data diproses melalui *LSTM layers*, yang terdiri dari unit-unit memori yang mampu menyimpan dan mengelola informasi dalam jangka waktu panjang. Lapisan ini berperan dalam menangkap hubungan temporal dari harga emas. Setelah melalui lapisan LSTM, hasilnya dikirim ke *dense layer (fully connected layer)* untuk mengolah informasi lebih lanjut, lalu output layer menghasilkan prediksi harga emas.

5. Summation

Summation atau penjumlahan merupakan tahap menggabungkan seluruh hasil prediksi dari masing-masing komponen *Intrinsic Mode Function* (IMF) dan residu yang telah diperoleh sebelumnya. Langkah ini dilakukan untuk menghasilkan data prediksi akhir yang utuh, sehingga dapat dibandingkan secara langsung dengan data aktual. Dengan demikian, proses *summation* berperan penting dalam mengumpulkan hasil prediksi keseluruhan, yang selanjutnya digunakan untuk evaluasi model melalui perhitungan nilai RMSE dan MAPE

6. Denormalisasi Data

Denormalisasi data adalah Langkah untuk mengembalikan data yang telah dinormalisasi ke dalam skala data asli. Tujuan dari proses ini adalah mengembalikan hasil keluaran yang masih dalam bentuk *range* 0-1 menjadi

nilai dengan skala nilai aktual dari data dan hasil prediksi dapat dibandingkan dengan harga emas yang sebenarnya.

7. Evaluasi Model

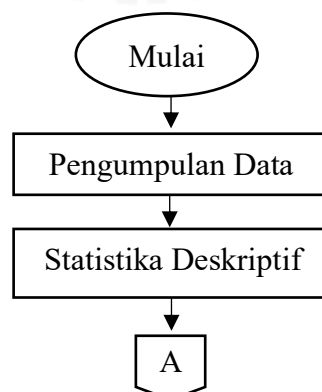
Evaluasi Model bertujuan untuk melihat Tingkat keakurasian model sebelum diprediksi. Tahapan ini nilai RMSE dan MAPE berdasarkan Tingkat signifikansi yang terkecil dari setiap model yang sudah diperoleh.

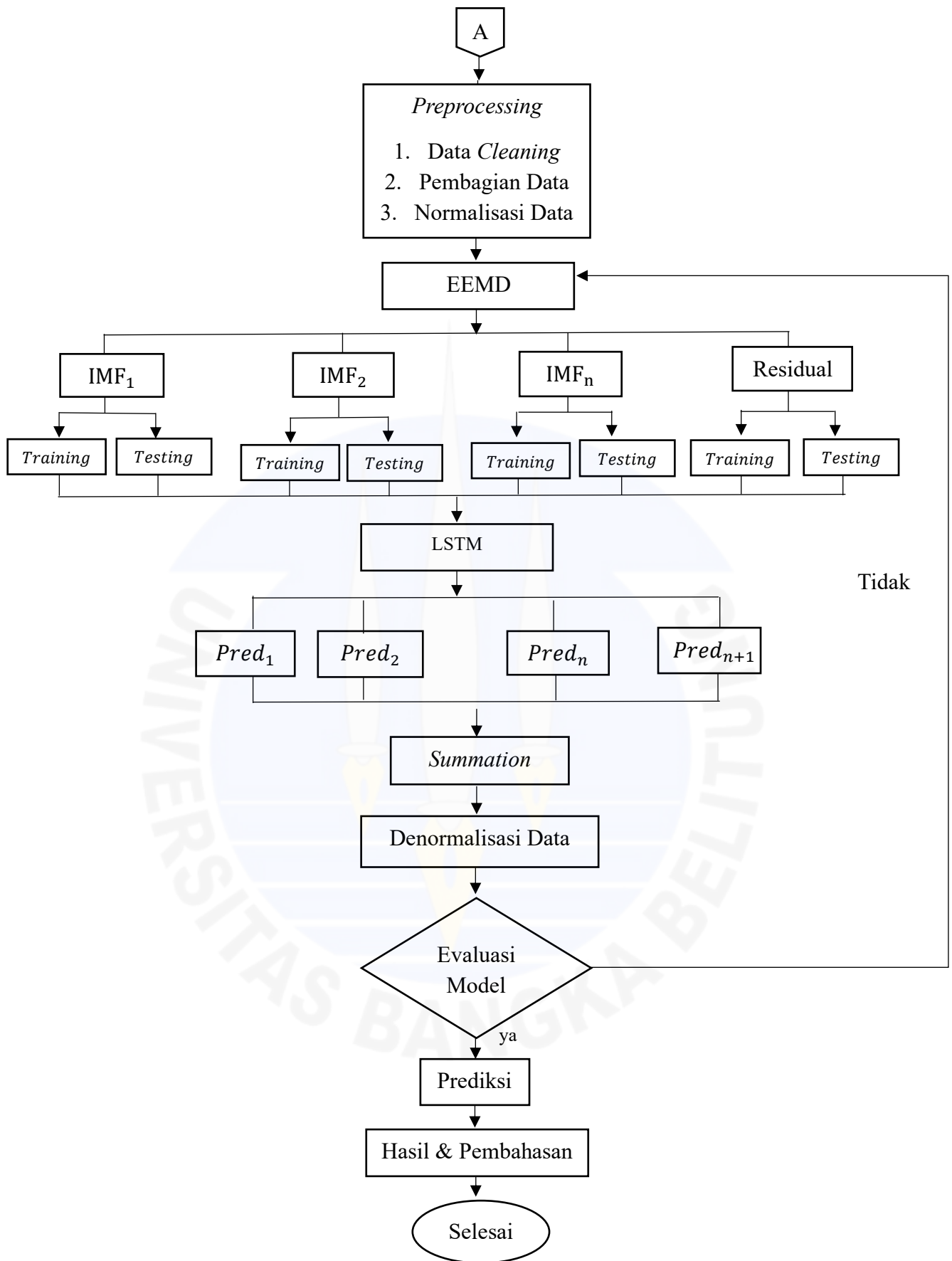
8. Prediksi

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah melakukan prediksi harga emas dunia hingga April 2026. Prediksi ini dilakukan menggunakan model EEMD-LSTM, yang telah terbukti sebagai metode terbaik berdasarkan tingkat akurasi pada tahap evaluasi sebelumnya.

3.6 Diagram Alir

Diagram alir penelitian mengilustrasikan teknik penelitian dan analisis data, sehingga dapat dijadikan pedoman dalam melaksanakan penelitian. Penelitian ini diawali dengan mengumpulkan data harian dari harga emas dunia. Setelah data-data yang dibutuhkan diperoleh dengan lengkap, kemudian dilakukan analisis menggunakan metode EEMD dan metode LSTM. Analisis metode EEMD dan metode LSTM memiliki proses tahapan yang berbeda yang sudah dijabarkan pada sub bab 3.5 (Halaman 26). Setelah selesai tahapan proses analisis dua metode tersebut, didapatkan hasil evaluasi model dengan menggunakan nilai RMSE dan MAPE. Kemudian diakhiri dengan tahapan prediksi harga emas dunia menggunakan metode yang memiliki nilai RMSE dan MAPE terkecil, agar hasil prediksi menjadi lebih akurat. Adapun diagram alir yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut:





Gambar 3. 1 Diagram Alir EEMD-LSTM