

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi deskriptif, dimana peramalan digunakan untuk menggambarkan fenomena berdasarkan data masa lalu tanpa memanipulasi variabel, serta menggunakan pendekatan kuantitatif dengan memanfaatkan studi literatur sebagai metode utama untuk meramalkan nilai tukar mata uang menggunakan model *Geometric Brownian Motion* (GBM) – Termodifikasi *Kalman Filter*. Studi literatur diterapkan untuk menelaah berbagai sumber literatur ilmiah yang relevan, termasuk jurnal, buku, dan penelitian sebelumnya. Melalui pendekatan kuantitatif, data-data ini akan diolah menggunakan metode GBM dan GBM-*Kalman Filter* untuk menghasilkan model peramalan yang akurat. Kemudian, model peramalan akan diuji untuk melihat keefektifannya dalam meramalkan nilai tukar mata uang menggunakan metode akurasi *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Squared Error* (MSE). Serta, penelitian ini menggunakan jenis peramalan jangka pendek, dengan variabel nilai tukar rupiah terhadap dua mata uang asing, yaitu euro dan dolar Australia.

Langkah awal penelitian ini adalah dengan melakukan perhitungan *return* nilai tukar mata uang, lalu dilanjut dengan pengujian asumsi normalitas, independensi, dan autokorelasi untuk memastikan bahwa data *return* memenuhi syarat dalam pemodelan GBM. Setelah itu, dilakukan peramalan menggunakan model GBM dengan menentukan nilai drift dan volatilitas. Hasil peramalan yang telah diperoleh kemudian dihitung tingkat akurasinya menggunakan MAPE dan MSE.

Setelah memperoleh hasil dari model GBM, proses dilanjutkan dengan proses koreksi menggunakan metode *Kalman Filter*, kemudian dilakukan peramalan kembali dan diuji akurasi kembali dengan indikator yang sama. Hasil evaluasi dari kedua model kemudian dibandingkan untuk mengetahui model mana yang memberikan hasil peramalan yang lebih akurat.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan jenis data sekunder, dimana data dikumpulkan melalui situs web yang dikelola oleh Bank Indonesia, yaitu <https://www.bi.go.id/id/statistik/informasi-kurs/transaksi-bi/default.aspx>. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data harian nilai kurs tengah (nilai rata-rata dari kurs beli dan kurs jual). Selanjutnya, data dibagi menjadi 2 jenis yaitu data *in sample* dan data *out sample*. Data *in sample* dimanfaatkan untuk membentuk model peramalan yaitu data nilai tukar mata uang dari tanggal 1 Maret 2023 - 29 Februari 2024 sebanyak 238 data. Sedangkan data *out sample* dimanfaatkan untuk validasi hasil peramalan yang diperoleh dari data *in sample* yaitu data nilai tukar mata uang dari tanggal 1 Maret 2024 - 17 Februari 2025 sebanyak 228 data.

3.3 Teknik dan Prosedur

Teknik penelitian pada penelitian ini adalah teknik analisis data *time series*, dengan menggunakan *software* Microsoft Excel, Minitab, SPSS dan Google Colab. Serta, prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pendalaman konsep dan studi literatur.

Di tahap ini, dilakukan pendalaman konsep terkait nilai tukar mata uang, model GBM, dan Metode *Kalman-Filter*, dan studi literatur dari segala jenis sumber seperti skripsi, tesis, jurnal, dan buku yang relevan.

2. Tahap pengumpulan data
3. Pengujian data dengan menerapkan model GBM

Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian data:

- (1) Penentuan nilai *return* data nilai tukar mata uang.
- (2) Pengujian normalitas nilai *return* menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.
- (3) Uji independensi nilai *return* menggunakan metode *Autocorrelation Function* (ACF)
- (4) Uji autokorelasi nilai *return* menggunakan metode *Ljung-Box Q Test*
- (5) Penentuan nilai *drift* (μ) dan volatilitas (σ).
- (6) Penentuan fungsi GBM yang akan diimplementasikan dalam program untuk memprediksi nilai tukar mata uang, kemudian dilakukan simulasi dengan menggunakan bantuan program Google Colab.

- (7) Setelah mendapatkan hasil, keakuratan data akan dihitung menggunakan metode MAPE dan MSE.
4. Implementasi metode *Kalman-Filter* pada model GBM
 - (1) Konstruksi model GBM-*Kalman Filter*
 - (2) Pelaksanaan simulasi model GBM-*Kalman Filter* dengan bantuan program Google Colab.
 - (3) Setelah mendapatkan hasil data simulasi, akurasinya lalu dihitung menggunakan metode MAPE dan MSE.
5. Melakukan perbandingan
 - (1) Membandingkan akurasi antara model GBM dan GBM yang dimodifikasi *Kalman Filter* berdasarkan metode MAPE.
 - (2) Membandingkan akurasi antara model GBM dan GBM yang dimodifikasi *Kalman Filter* berdasarkan metode MSE.
6. Membuat simpulan