

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penelitian ini berkaitan dengan pentingnya kemampuan dalam meramalkan *long-memory data* dengan tingkat ketidakpastian yang tinggi. Dalam banyak kasus, *long-memory data* seperti data keuangan, data cuaca, atau data dalam bidang ilmu sosial memiliki struktur yang kompleks dan sulit untuk diprediksi menggunakan metode peramalan tradisional. Fenomena *long-memory* dalam data menyebabkan perilaku persisten dalam rentang waktu yang panjang, yang membutuhkan pendekatan khusus dalam peramalan.

Pendekatan tradisional seperti model ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) biasanya tidak efektif dalam menangani *long-memory data* karena asumsi - asumsi dalam model ini tidak mempertimbangkan kehadiran *long-memory*. ARFIMA merupakan pengembangan dari model ARIMA, dirancang untuk mengatasi keterbatasan ARIMA yang hanya bisa menangani data dengan memori pendek. Berbeda dengan ARIMA, ARFIMA memungkinkan differencing yang bernilai bilangan riil, memberikan fleksibilitas dalam menangani data dengan *long-memory*. ARFIMA memang lebih baik daripada ARIMA dalam menangani data dengan *long-memory*, tetapi masih memiliki keterbatasan dalam menangani data yang sangat kompleks atau memiliki pola non-linear. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pendekatan hibrida yang menggabungkan beberapa teknik peramalan yang berbeda untuk meningkatkan akurasi peramalan pada *long-memory data*.

Pendekatan yang diusulkan menggunakan hibrida antara ARFIMA (*Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average*), *Fuzzy Time Series*, dan *Markov Chain*. ARFIMA digunakan untuk menangani aspek *long-memory* dari data, sementara *Fuzzy Time Series* digunakan untuk menangani ketidakpastian dan ketidakjelasan dalam data, dan *Markov Chain* digunakan untuk memodelkan sifat dependensi pada data. Dengan menggabungkan ketiga teknik ini, diharapkan bahwa

peramalan yang dihasilkan akan lebih akurat dan dapat mengatasi tantangan yang dihadapi dalam meramalkan *long-memory data*.

Software R adalah alat yang kuat dan fleksibel yang digunakan oleh para peneliti dan praktisi analisis data untuk memodelkan, menganalisis, dan meramalkan data. Kemampuannya yang luas dalam statistik, analisis data, dan visualisasi membuatnya menjadi pilihan yang cocok untuk mengimplementasikan model peramalan yang kompleks seperti yang diusulkan dalam judul skripsi ini.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pendekatan hibrida dapat memberikan hasil yang lebih baik daripada menggunakan pendekatan tunggal dalam meramalkan data yang kompleks dan memiliki karakteristik *long-memory*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas pendekatan hibrida ini dalam meramalkan *long-memory data*, dengan harapan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan metode peramalan yang lebih canggih dan tepat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana akurasi peramalan menggunakan metode Hibrida ARFIMA *Fuzzy Time Series Markov Chain* dalam mengatasi kompleksitas dan volatilitas dalam data harga minyak mentah dunia yang memiliki sifat *long-memory*?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini untuk memastikan fokus dan menghindari penyimpangan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi *long-memory* pada data Harga minyak mentah dunia tahun 2014-2024 menggunakan statistik Hurst (H).
2. Metode estimasi parameter *differencing* untuk ARFIMA yang digunakan adalah Gewewke and Porter-Hudak (GPH) dan *Rescaled Range Statistics* (R/S).

3. Analisis harga minyak mentah dunia berupa data bulanan dari bulan januari 2014 sampai dengan April 2024 dengan menggunakan Metode Hibrida ARFIMA *Fuzzy Time Series Markov Chain*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang sudah penulis sampaikan di atas, tujuan penelitian ini diantaranya: Menguji akurasi pendekatan hibrida peramalan menggunakan metode Hibrida ARFIMA *Fuzzy Time Series Markov Chain* dalam mengatasi kompleksitas dan volatilitas dalam data harga minyak mentah dunia yang memiliki sifat *long-memory*.

1.5 Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Pada tahap Studi Literatur, penulis melakukan identifikasi masalah dan mengumpulkan berbagai literatur yang dapat mendukung penelitian ini mengenai ARFIMA dan Hibrida ARFIMA *Fuzzy Time Series Markov Chain* dari berbagai sumber seperti pada buku, skripsi dan jurnal.

2. Simulasi dan Analisis

Pada tahap simulasi, dilakukan simulasi menggunakan data yang telah memenuhi syarat yang telah ditentukan kedalam program R studio. R studio dilakukan untuk melakukan simulasi peramalan. Setelah data disimulasikan, akan dilakukan analisis terhadap metode Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average (ARFIMA) dan peramalan menggunakan Hibrida ARFIMA *Fuzzy Time Series Markov Chain*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan teori-teori yang menunjang penelitian seperti peramalan, time series, pola data, pengukuran akurasi peramalan, *fuzzy time series*, *markov chain*, regresi sederhana, stasioneritas, dan *long-memory data*.

BAB III PERAMALAN DENGAN MODEL HIBRIDA ARFIMA FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN PADA LONG MEMORY DATA MENGGUNAKAN SOFTWARE R.

Bab ini berisi pembahasan tentang Metode ARFIMA, dan Hibrida ARFIMA *Fuzzy Time Series Markov Chain* dan perhitungan tingkat akurasi serta membahas langkah langkah untuk menghitung nilai peramalan menggunakan kedua metode tersebut.

BAB IV STUDI KASUS DAN ANALISIS

Bab ini berisi penerapan studi kasus, hasil perhitungan serta analisis dari metode-metode yang digunakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan yang telah dianalisis dan saran untuk pengembangan penelitian berikutnya.