

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Uang kartal memiliki peran penting dalam perekonomian sebagai alat pembayaran yang sah, penyimpan nilai, dan satuan hitung. Keberlangsungan aktivitas ekonomi sangat bergantung pada ketersediaan uang tunai yang memadai sehingga distribusinya perlu direncanakan secara tepat dan terukur. Ketersediaan uang kartal yang cukup memungkinkan masyarakat melakukan transaksi ekonomi secara lancar serta mendukung stabilitas sistem pembayaran. Oleh karena itu, pengelolaan jumlah uang kartal yang beredar perlu dilakukan secara optimal untuk menjaga kelancaran aktivitas ekonomi dan stabilitas moneter (Mankiw, 2019).

*Outflow* uang kartal menunjukkan jumlah uang tunai yang dikeluarkan oleh otoritas moneter untuk memenuhi kebutuhan transaksi masyarakat dalam periode tertentu. Ketepatan peramalan *outflow* menjadi hal yang penting karena kekurangan uang tunai dapat menghambat aktivitas transaksi ekonomi, sedangkan kelebihan jumlah uang beredar berpotensi menimbulkan tekanan inflasi. Bank Indonesia sebagai otoritas moneter perlu melakukan proyeksi kebutuhan uang kartal berdasarkan data historis serta mempertimbangkan kondisi ekonomi yang terjadi. Proyeksi tersebut diharapkan dapat membantu dalam merencanakan distribusi uang kartal secara efisien dan menjaga stabilitas sistem pembayaran (Bank Indonesia, 2020).

Secara karakteristik, data *outflow* uang kartal termasuk dalam data runtun waktu yang umumnya mengandung komponen tren dan musiman. Peningkatan yang signifikan pada variabel tersebut cenderung terjadi pada periode-periode

tertentu, seperti saat kebutuhan ekonomi atau rumah tangga meningkat (misalnya awal tahun ajaran baru atau periode libur panjang), serta menjelang pergantian tahun. Kondisi tersebut menyebabkan permintaan uang tunai oleh masyarakat meningkat sehingga distribusi uang kartal oleh otoritas moneter juga mengalami peningkatan pada periode-periode tersebut. Selain itu, dinamika data juga dipengaruhi oleh perubahan perilaku masyarakat serta perkembangan sistem pembayaran non tunai yang semakin pesat. Karakteristik tersebut menyebabkan pola data menjadi lebih kompleks sehingga diperlukan metode peramalan yang mampu menangkap komponen tren dan musiman secara tepat.

Fina *et al.* (2016) melakukan penelitian mengenai peramalan *outflow* uang kartal di wilayah Jawa Tengah menggunakan metode *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa faktor musiman, berpengaruh signifikan terhadap peningkatan distribusi uang kartal serta memengaruhi ketepatan hasil peramalan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa keberadaan pola musiman yang kuat perlu dipertimbangkan dalam pemodelan data runtun waktu agar hasil peramalan yang diperoleh lebih akurat.

Holt (1957) dan Winters (1960) mengembangkan metode Holt Winters sebagai salah satu metode peramalan pada data runtun waktu yang memiliki komponen tren dan musiman. Metode ini merupakan pengembangan dari *exponential smoothing* yang memodelkan komponen level, tren, dan musiman secara terpisah. Hyndman dan Athanasopoulos (2021) menjelaskan bahwa pendekatan aditif digunakan ketika variasi musiman relatif konstan sepanjang waktu. Amalia *et al.* (2024) menerapkan metode Holt Winters aditif pada peramalan Produk Domestik Bruto di Indonesia dan memperoleh tingkat akurasi yang baik

berdasarkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode Holt Winters aditif mampu memodelkan data ekonomi yang memiliki pola tren dan musiman secara efektif.

Song dan Chissom (1993) memperkenalkan pendekatan *Fuzzy Time Series* (FTS) untuk mengatasi keterbatasan model linier dalam menangani ketidakpastian serta fluktuasi nonlinier pada data runtun waktu. Saxena dan Easo (2012) kemudian mengembangkan metode FTS dengan pendekatan pembagian interval berdasarkan frekuensi data sehingga representasi pola data menjadi lebih rinci. Afitasari (2024) menunjukkan bahwa metode *Fuzzy Time Series* Saxena Easo memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan metode FTS Cheng dalam peramalan Indeks Harga Konsumen di Kota Semarang dengan nilai MAPE sebesar 0,9417% dibandingkan 1,13%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *fuzzy* adaptif memiliki potensi yang baik dalam memodelkan data ekonomi yang bersifat fluktuatif.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode Holt Winters aditif efektif dalam memodelkan data runtun waktu yang memiliki pola tren dan musiman, sedangkan metode *Fuzzy Time Series* Saxena Easo mampu menangani ketidakpastian dan fluktuasi pada data ekonomi. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada penerapan masing-masing metode secara terpisah pada berbagai jenis data ekonomi. Penelitian yang secara khusus membandingkan kinerja metode Holt Winters aditif dan *Fuzzy Time Series* Saxena Easo pada data *outflow* uang kartal masih relatif terbatas. Namun demikian, kedua metode tersebut memiliki pendekatan pemodelan yang berbeda, yaitu pendekatan dekomposisi komponen tren dan musiman pada Holt Winters serta pendekatan

relasi logika *fuzzy* yang lebih fleksibel terhadap ketidakpastian pada *Fuzzy Time Series*. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang dapat mengevaluasi dan membandingkan kinerja kedua metode tersebut secara langsung pada data *outflow* uang kartal.

Karakteristik data *outflow* uang kartal yang mengandung pola musiman yang kuat serta fluktuasi data yang dinamis menjadikan perbandingan kedua metode tersebut relevan untuk dilakukan. Melalui perbandingan ini diharapkan dapat diperoleh metode yang memiliki tingkat akurasi peramalan yang lebih baik dalam memodelkan data *outflow* uang kartal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Holt Winters aditif dan *Fuzzy Time Series* Saxena Easo pada data *outflow* uang kartal serta membandingkan kinerja kedua metode tersebut menggunakan indikator akurasi *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sehingga dapat diperoleh metode peramalan yang paling sesuai dalam mendukung perencanaan dan pengelolaan uang kartal secara lebih efektif.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *Fuzzy Time Series* Saxena Easo dalam meramalkan *outflow* uang kartal Bank Indonesia?
2. Bagaimana penerapan metode Holt Winters aditif dalam meramalkan *outflow* uang kartal Bank Indonesia?
3. Bagaimana perbandingan tingkat akurasi peramalan antara metode *Fuzzy Time Series* Saxena Easo dan Holt Winters aditif pada data *outflow* uang kartal Bank Indonesia?

4. Bagaimana hasil peramalan nilai *outflow* uang kartal Bank Indonesia pada periode mendatang menggunakan metode dengan tingkat akurasi terbaik?

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, penelitian ini dibatasi pada beberapa hal agar analisis lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan dua metode peramalan, yaitu *Fuzzy Time Series* Saxena Easo dan Holt Winters aditif.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada data sekunder berupa data bulanan *outflow* uang kartal Bank Indonesia dari bulan Januari tahun 2018 sampai dengan bulan Juli tahun 2025, diperoleh dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik.
3. Evaluasi performa metode hanya menggunakan ukuran akurasi statistik yaitu *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).
4. Penelitian ini juga menghasilkan peramalan akhir menggunakan metode terbaik, yaitu metode yang memberikan nilai akurasi paling baik berdasarkan indikator MAPE.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penulisan tugas akhir ini bertujuan:

1. Menerapkan metode *Fuzzy Time Series* Saxena Easo pada *outflow* uang kartal untuk memperoleh hasil peramalan.
2. Menerapkan metode Holt Winters aditif pada data yang sama untuk menghasilkan peramalan pembandingan.
3. Membandingkan tingkat akurasi kedua metode menggunakan kriteria MAPE.

4. Menghasilkan peramalan nilai *outflow* uang kartal Bank Indonesia pada periode mendatang menggunakan metode dengan tingkat akurasi terbaik berdasarkan hasil perbandingan MAPE.