

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peramalan merupakan salah satu metode penting dalam statistika terapan untuk memprediksi kejadian di masa depan berdasarkan pola historis dalam data (Gunaryati dan Andryana, 2018). Salah satu pendekatan yang paling dominan adalah analisis runtun waktu, yang didefinisikan sebagai prosedur sistematis untuk mengidentifikasi dan memodelkan struktur matematis dari data berurutan. Tujuan utama dari analisis runtun waktu adalah menangkap karakteristik data masa lalu untuk meminimalkan ketidakpastian di masa depan (Alkadrie dkk., 2025).

Suatu data runtun waktu umumnya membentuk empat pola utama, yaitu horizontal, tren, musiman, dan siklis. Keberhasilan peramalan ditentukan oleh kemampuan model dalam mengidentifikasi pola-pola tersebut serta memahami horison waktu yang terlibat (Ardiansah dkk., 2021). Dalam literatur statistika, dua pendekatan yang sering digunakan dalam peramalan data runtun waktu adalah metode *Double Exponential Smoothing* (DES) Holt dan keluarga model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). DES Holt dikenal efektif untuk data yang memiliki pola tren linier melalui penggunaan dua parameter pemulusan, yaitu level dan tren (Rosita dan Moonlight, 2024). Di sisi lain, model ARIMA dan pengembangannya seperti SARIMA menawarkan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam menangani data nonstasioner serta pola musiman melalui pendekatan *Box-Jenkins* (Pradana, 2025).

Secara literatur, performa kedua metode ini sangat kompetitif dan bergantung pada karakteristik data. Penelitian oleh Ajunu dkk. (2020) dan Funde dan Damani (2023) menunjukkan keunggulan ARIMA dalam menangani data dengan kompleksitas tinggi. Namun, di sisi lain, metode DES Holt terbukti mampu memberikan akurasi yang lebih baik pada data yang memiliki pola tren linier yang kuat. Hal ini ditunjukkan dalam penelitian terbaru oleh Zahrah dkk. (2025) mengenai peramalan harga emas, di mana DES Holt mampu mengungguli ARIMA dalam hal konsistensi parameter peramalan pada horison waktu tertentu. Fenomena ini menegaskan bahwa keandalan model uni-

variat seperti Holt sangat bergantung pada ketepatan estimasi parameternya (Tripena dkk., 2021; Muchayan, 2019).

Masalah utama yang sering muncul pada penggunaan DES Holt adalah penentuan parameter level (α) dan tren (γ). Sebagian besar peneliti terdahulu, seperti Saragih dan Sembiring (2022), masih menggunakan metode trial and error yang bersifat heuristik, sehingga berisiko menghasilkan model yang suboptimal. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, diperlukan pendekatan optimasi numerik (Pazira dkk., 2024). Algoritma Kuadratik merupakan teknik optimasi yang efisien untuk menyelesaikan masalah minimisasi fungsi objektif kuadratik, seperti *Sum of Squared Errors* (SSE) atau *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) (Nocedal, 2006). Dengan menerapkan algoritma ini, pencarian parameter α dan γ dilakukan secara sistematis guna memastikan model Holt beroperasi pada titik konvergensi global yang paling minimum (Pazira dkk., 2024).

Di sisi lain, model univariat sering kali dianggap tidak cukup untuk menangkap guncangan (*shock*) yang bersifat eksternal. Dalam konteks ekonomi makro Indonesia, inflasi merupakan variabel yang sangat dinamis dan sensitif terhadap kebijakan moneter serta pola konsumsi masyarakat (Angraeni dkk., 2025). Data Badan Pusat Statistik (BPS, 2025) mencatat fluktuasi signifikan pada tingkat inflasi Indonesia, dari 1,68% pada 2021, melonjak ke 5,51% pada 2022, hingga kembali melandai ke 2,61% pada 2023. Di Indonesia, variasi kalender seperti hari raya Idul Fitri dan akhir tahun memberikan pengaruh pada fluktuasi harga akibat pergeseran permintaan (Susila, 2020). Meskipun fluktuasi tersebut sering dianggap sebagai *noise*, penggunaan model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (SARIMAX) memungkinkan integrasi variabel eksogen sekaligus mengakomodasi pola musiman yang terdapat pada data inflasi. Dengan demikian, informasi tambahan berupa variasi kalender dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan akurasi peramalan dibandingkan model yang hanya menggunakan informasi historis data (Monica dkk., 2022; Pratiwi dkk., 2018).

Hingga saat ini masih terdapat berbagai pendekatan dalam meningkatkan akurasi peramalan. Sebagian penelitian berfokus pada optimasi parameter model univariat untuk meminimalkan galat peramalan, sedangkan penelitian lainnya memanfaatkan informasi eksternal melalui variabel eksogen. Kedua pendekatan tersebut memiliki karakteristik yang berbeda dalam membangun model peramalan. Namun, penelitian yang menganalisis penerapan kedua pen-

dekatan tersebut pada data inflasi Indonesia masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakteristik penerapan masing-masing pendekatan dalam peramalan inflasi Indonesia.

Penelitian ini berfokus pada peramalan jangka pendek, karena metode Double Exponential Smoothing maupun ARIMA pada umumnya memberikan kinerja yang lebih baik untuk horizon peramalan yang relatif pendek (Saragih dan Sembiring, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada evaluasi kemampuan kedua metode dalam menghasilkan peramalan inflasi jangka pendek di Indonesia.

Penelitian ini memfokuskan pada dua pendekatan matematis yang berbeda dalam membangun model peramalan. Pendekatan pertama melakukan optimasi parameter internal melalui Algoritma Kuadratik pada metode DES Holt, sedangkan pendekatan kedua memanfaatkan informasi eksternal melalui model SARIMAX dengan variabel variasi kalender yang juga mampu mengakomodasi pola musiman tahunan. Analisis terhadap kedua pendekatan tersebut dilakukan untuk menggambarkan karakteristik pemodelan serta hasil akurasi yang diperoleh pada data inflasi Indonesia.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ganda, yaitu secara metodologis melalui penerapan optimasi numerik pada model pemulusan eksponensial, dan secara praktis melalui pembuktian efektivitas variabel kalender dalam meningkatkan akurasi prediksi inflasi di Indonesia. Hasil peramalan ini nantinya dapat menjadi rujukan bagi pengambil kebijakan dalam merumuskan strategi moneter dan fiskal yang lebih tepat sasaran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *Double Exponential Smoothing Holt* dengan optimasi algoritma kuadratik dalam meramalkan inflasi di Indonesia?
2. Bagaimana penerapan model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (SARIMAX) dengan variasi kalender dalam meramalkan inflasi di Indonesia?

3. Bagaimana hasil analisis penerapan metode *Double Exponential Smoothing Holt* berbasis Algoritma Kuadratik dan model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (SARIMAX) pada data inflasi Indonesia?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengaplikasikan metode *Double Exponential Smoothing Holt* dengan optimasi algoritma kuadratik untuk memperoleh parameter pemulusan terbaik dalam meramalkan inflasi di Indonesia.
2. Mengaplikasikan model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (SARIMAX) dengan mengintegrasikan variabel eksogen berupa variasi kalender untuk menangkap pengaruh hari raya Idulfitri dan periode akhir tahun terhadap inflasi di Indonesia.
3. Menganalisis karakteristik hasil penerapan metode *Double Exponential Smoothing Holt* berbasis Algoritma Kuadratik dan model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (SARIMAX) pada data inflasi Indonesia berdasarkan hasil pemodelan dan akurasi peramalan.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Data yang digunakan adalah data tingkat inflasi bulanan di Indonesia yang diperoleh dari publikasi resmi Bank Indonesia (BI) periode Mei 2016 sampai Maret 2026. Pembatasan periode ini bertujuan untuk merepresentasikan kondisi inflasi yang relatif terkini serta mencakup berbagai dinamika ekonomi sehingga model yang dihasilkan lebih relevan dan representatif.
2. Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Double Exponential Smoothing Holt* dengan optimasi algoritma kuadratik dan

model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (SARIMAX).

3. Variabel eksogen pada model SARIMAX dibatasi pada variasi kalender, yaitu satu bulan sebelum Idul Fitri, bulan Idul Fitri, serta periode Natal dan Tahun Baru yang direpresentasikan dalam bentuk variabel *dummy*. Pembatasan ini dilakukan karena peristiwa-peristiwa tersebut memiliki pola musiman yang relatif konsisten dan diduga memengaruhi tingkat inflasi di Indonesia.
4. Evaluasi akurasi model peramalan dilakukan menggunakan ukuran kesalahan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Penggunaan MAPE dipilih karena mampu menunjukkan besarnya kesalahan peramalan dalam bentuk persentase sehingga memudahkan interpretasi dan perbandingan antar model.
5. Penelitian ini tidak memasukkan variabel ekonomi makro lainnya, seperti nilai tukar, suku bunga, jumlah uang beredar, maupun harga komoditas tertentu, melainkan berfokus pada pola runtun waktu dan pengaruh variasi kalender terhadap inflasi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademis
Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur statistika terapan, khususnya mengenai efektivitas model SARIMAX dalam menangani data dengan variasi kalender dibandingkan dengan model pemulusan eksponensial yang telah dioptimasi secara numerik menggunakan algoritma kuadratik.
2. Manfaat Praktis
Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi bagi pemerintah atau Bank Indonesia mengenai besarnya dampak hari raya keagamaan terhadap inflasi secara kuantitatif, sehingga dapat membantu dalam perencanaan strategi pengendalian harga pada periode-periode rawan inflasi musiman.