

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Stabilitas makroekonomi suatu wilayah merupakan pondasi yang krusial bagi pertumbuhan ekonomi inklusif, dimana indikator utamanya tercermin melalui tingkat inflasi yang rendah dan terkendali [1]. Pemerintah Indonesia memandang stabilisasi harga sebagai prioritas penting karena inflasi yang tidak stabil dapat merusak pondasi pertumbuhan ekonomi dan menurunkan kesejahteraan masyarakat [2]. Hal ini diperkuat oleh temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa fluktuasi harga komoditas strategis memiliki dampak inflasi yang lebih persisten dibandingkan perubahan harga pangan, sehingga pengendalian menjadi kunci menjaga stabilitas makroekonomi [3].

Dalam kerangka kebijakan moneter di Indonesia, Bank Indonesia bersama pemerintah telah menetapkan sasaran inflasi nasional pada rentang $2,5 \pm 1\%$ sebagai acuan untuk menjaga daya beli masyarakat dan kepastian usaha [4]. Meskipun demikian, dalam beberapa tahun terakhir dinamika harga barang dan jasa mengalami volatilitas yang meningkat, yang diakibatkan oleh gangguan rantai pasok global dan anomali iklim. Kondisi tersebut berdampak langsung terhadap pergerakan Indeks Harga Konsumen (IHK) di tingkat daerah. Pada Desember 2024 Provinsi Jawa Tengah memiliki IHK sebesar 107,07. Jika dibandingkan dengan 38 provinsi di Indonesia pada periode yang sama, nilai tersebut menempatkan Provinsi Jawa Tengah pada peringkat ke-13 berdasarkan nilai IHK dari yang tertinggi hingga terendah [5]. Posisi tersebut menunjukkan bahwa perkembangan tingkat harga di Jawa Tengah memiliki karakteristik yang relevan untuk dikaji lebih lanjut.

Kota Semarang merupakan pusat pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jawa Tengah dengan pertumbuhan ekonomi mencapai 4,93%[4]. Peningkatan aktivitas ekonomi berpotensi mendorong kenaikan permintaan barang dan jasa sehingga tekanan inflasi perlu diantisipasi, terutama inflasi yang berasal dari kelompok harga bergejolak (*volatile food*) [6]. Meskipun tingkat inflasi Jawa Tengah secara tahunan masih relatif terkendali, pergerakan harga secara bulanan tetap dapat mengalami

fluktuasi akibat perubahan harga komoditas pangan strategis. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya melakukan pemodelan dan peramalan laju inflasi Kota Semarang berdasarkan fluktuasi harga komoditas *volatile food*.

Ketidakstabilan harga pangan yang termasuk dalam kategori *volatile food*, menimbulkan masalah sistemik dalam struktur ekonomi Kota Semarang. Dampak paling signifikan dirasakan oleh rumah tangga berpenghasilan rendah, yang kesejahteraannya sangat rentan terhadap fluktuasi harga tersebut. Lonjakan harga pangan secara langsung menyebabkan penurunan pendapatan riil masyarakat, karena pengeluaran untuk bahan makanan merupakan porsi terbesar dalam struktur konsumsi penduduk perkotaan di Indonesia [7]. Ketika harga komoditas utama seperti beras, daging ayam, dan cabai merah meningkat secara drastis, efek lanjutan yang akan dirasakan pada peningkatan biaya produksi sektor industri makanan dan jasa, yang pada akhirnya mendorong terbentuknya ekspektasi inflasi yang lebih tinggi di masa yang akan datang [8]. Selain itu keterbatasan dalam memprediksi fluktuasi harga pangan secara akurat dapat menyebabkan kebijakan intervensi oleh Tim Pengendali Inflasi Daerah cenderung bersifat reaktif, yaitu berdasarkan analisis prediktif yang akurat, tidak berfungsi untuk mencegah kenaikan harga sebelum tekanan inflasi muncul.

Berdasarkan karakteristik tersebut, permasalahan utama pengendalian inflasi di Kota Semarang tidak hanya terletak pada fluktuasi harga komoditas pangan, tetapi juga pada keterbatasan kemampuan dalam memprediksi laju inflasi secara akurat sebelum tekanan harga terjadi. Inflasi daerah kerap teridentifikasi setelah lonjakan harga sudah berlangsung, sehingga kebijakan yang diambil bersifat korektif bukan antisipatif. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan prediktif yang mampu mengantisipasi dinamika inflasi berbasis indikator harga komoditas pangan strategis secara akurat.

Karakteristik inflasi di Kota Semarang sangat sensitif terhadap perubahan harga pada kelompok *volatile food*. Inflasi pada kelompok *volatile food* memperlihatkan karakteristik yang lebih sensitif, tercatat sebesar 1,31% *Month to Month* (mtm) pada November 2020, meningkat dari bulan sebelumnya [9]. Berbeda dengan inflasi inti yang cenderung stabil dan dipengaruhi oleh faktor fundamental

ekonomi, inflasi pangan dipacu oleh kejutan sisi penawaran (*supply shocks*) seperti gagal panen akibat cuaca ekstrim atau hambatan distribusi logistik antar daerah [10]. Sebagai wilayah perkotaan yang bergantung pada pasokan pangan dari daerah penyangga (*hinterland*), Kota Semarang memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap gangguan infrastruktur transportasi dan peningkatan biaya energi [11]. Kondisi tersebut menyebabkan lonjakan permintaan musiman, khususnya pada periode waktu tertentu seperti hari besar keagamaan nasional, yang sering kali tidak seimbang antara ketersediaan stok yang memadai di pasar-pasar tradisional.

Di antara komoditas *volatile food*, beras tetap menjadi pilar utama stabilitas harga pangan di Kota Semarang. Hal ini disebabkan beras merupakan kebutuhan pokok yang bagi mayoritas penduduk tidak memiliki substitusi sempurna, sehingga fluktuasi harganya sangat mempengaruhi ketahanan pangan dan kesejahteraan rumah tangga. Meskipun pemerintah telah melakukan berbagai intervensi melalui kebijakan cadangan beras nasional, harga beras terbukti memiliki pengaruh jangka panjang yang sangat besar terhadap laju inflasi di Semarang [12]. Namun, dalam analisis variansi terlihat bahwa kontribusi langsung beras terhadap keragaman inflasi bulanan di Kota Semarang hanya sekitar 0,28%. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme pengendalian stok yang diterapkan cukup efektif meredam gejolak harga jangka pendek. Meskipun demikian, tren kenaikan harga beras dalam jangka waktu panjang tetap cenderung meningkat [13].

Selain beras, daging ayam merupakan komoditas pangan strategis yang berperan penting sebagai sumber protein hewani utama bagi masyarakat. Fluktuasi harga daging ayam memberikan kontribusi sebesar 0,14% terhadap variasi inflasi di Kota Semarang [14]. Volatilitas harga komoditas ini umumnya disebabkan ketidakseimbangan pada sektor hulu, seperti kenaikan harga pakan ternak dan gangguan siklus produksi, yang kemudian ditransmisikan ke harga konsumen. Harga daging ayam bahkan pernah mencapai Rp 40.000,00 per kilogram angka yang jauh lebih tinggi dari harga acuan Dinas Perdagangan yang berada pada kisaran Rp 30.000,00-32.000,00 per kilogram [15]. Pendekatan pemodelan yang dapat menangkap ketergantungan temporal jangka pendek dan jangka panjang

secara bersamaan diperlukan untuk pola harga daging ayam musiman yang sering mengalami kenaikan harga yang cepat.

Komoditas cabai merah menempati posisi paling dominan dalam pembentukan inflasi Kota Semarang dengan mencapai 0,41%, menjadikan komoditas dengan volatilitas tertinggi diantara kelompok *volatile food* lainnya [16]. Tingginya kontribusi cabai merah terhadap inflasi disebabkan oleh sifat yang mudah rusak, ketergantungan yang tinggi terhadap kondisi cuaca, serta perilaku konsumsi masyarakat yang relatif tidak elastis terhadap perubahan harga [17]. Lonjakan harga cabai merah sering kali menjadi pemicu utama inflasi bulanan yang sulit dikendalikan melalui intervensi pasar konvensional. Oleh karena itu, kegagalan dalam memodelkan dinamika harga cabai merah secara akurat berpotensi menimbulkan bias yang signifikan dalam sistem prediksi inflasi daerah.

Sejumlah penelitian, pendekatan *deep learning* khususnya *Long Short-Term Memory* (LSTM), memiliki kinerja yang sangat baik dalam memodelkan data runtun waktu ekonomi yang bersifat non-linear dan *volatile*. Salah satunya adalah penelitian yang memprediksi inflasi *month-on-month* Indonesia menggunakan data Bank Indonesia periode 2003–2025, yang memperoleh hasil sangat baik dengan nilai MAE sebesar 0,029, MSE sebesar 0,00157, serta koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,96, sehingga membuktikan bahwa LSTM mampu menangkap ketergantungan temporal jangka panjang pada data inflasi secara akurat [18]. Penelitian selanjutnya menerapkan algoritma LSTM untuk memprediksi harga komoditas pangan daerah dan menunjukkan bahwa model LSTM mampu mengikuti pola musiman dan fluktuasi harga dengan tingkat kesalahan yang relatif rendah, yang tercermin dari nilai RMSE terbaik sebesar 79,19 dan 87,49 pada dua pasar tradisional yang diteliti [19].

Penelitian selanjutnya menggunakan model LSTM multivariat untuk memprediksi harga bahan pokok nasional dan menunjukkan bahwa pendekatan multivariat dengan optimizer ADAM mampu menghasilkan tingkat kesalahan yang rendah, dengan nilai RMSE masing-masing sebesar 0,0492 untuk harga beras dan 0,0937 untuk harga daging ayam ras [20]. Di sisi lain, pendekatan ekonometrika juga telah banyak diterapkan dalam kajian inflasi dan harga komoditas. Penelitian

dengan menggunakan model *Vector Autoregressive* (VAR) dan VECM untuk memprediksi tingkat inflasi Indonesia menemukan bahwa model VAR(3) menghasilkan kinerja prediksi yang lebih baik dibandingkan VECM(2) dengan nilai MAPE sebesar 12,34%, sehingga VAR dinilai sebagai model yang lebih unggul dalam memprediksi inflasi [21].

Berdasarkan temuan penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) terbukti unggul dalam memodelkan data runtun waktu ekonomi maupun harga komoditas pangan yang bersifat non-linear dan memiliki ketergantungan temporal jangka panjang. Namun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih memisahkan kajian antara prediksi inflasi dan prediksi harga komoditas pangan, atau menggunakan pendekatan univariat yang berpotensi mengabaikan interaksi antarvariabel harga pangan strategis. Selain itu, penelitian yang mengintegrasikan beberapa harga komoditas *volatile food* secara simultan dalam satu kerangka pemodelan untuk memprediksi inflasi di tingkat kota masih sangat terbatas. Oleh karena itu, terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan dalam pengembangan model prediksi inflasi daerah berbasis data multivariat harga komoditas pangan menggunakan arsitektur Multivariat *Long Short-Term Memory* (LSTM), yang mampu menangkap dinamika non-linear dan ketergantungan temporal kompleks secara lebih akurat dan kontekstual.

Arsitektur *Long Short-Term Memory* (LSTM) memiliki potensi yang signifikan untuk menangkap hubungan temporal dan antarvariabel yang kompleks karena mekanisme dan gerbang (*gates*) yang dimilikinya. LSTM sangat berguna dalam memproses data harga pangan yang fluktuatif karena dapat mempertahankan informasi penting dalam jangka waktu yang lama selain membuang informasi yang tidak relevan (*derau*) melalui *forget gate*. Dengan menggunakan pendekatan multivariat, LSTM dapat memproses harga beras, daging ayam, dan cabai merah secara bersamaan. Ini memungkinkan model untuk memahami bagaimana fluktuasi dari ketiga komoditas tersebut membentuk pola inflasi di Kota Semarang. Sebagai perbandingan, penelitian ini juga menggunakan pendekatan ekonometrika *Vector Autoregressive* (VAR) yang umum digunakan dalam analisis inflasi regional. Oleh

karena itu, kinerja LSTM multivariat dapat dievaluasi secara objektif dibandingkan dengan metode konvensional.

Penelitian ini sangat penting karena dinamika inflasi regional yang semakin kompleks, yang semakin sulit dikendalikan dengan metode konvensional. Fluktuasi harga komoditas *volatile food* seperti beras, daging ayam, dan cabai merah terbukti menjadi sumber utama tekanan inflasi di Kota Semarang, namun upaya pengendalian inflasi daerah masih cenderung bersifat reaktif karena keterbatasan sistem prediksi yang mampu memberikan peringatan dini secara akurat. Oleh karena itu, diperlukan model peramalan inflasi yang adaptif dan dapat memberikan peringatan dini secara lebih andal. Pendekatan Multivariat *Long Short-Term Memory* (LSTM) digunakan karena kemampuan dalam memproses data runtun waktu multivariat tanpa asumsi linearitas dan stasioneritas yang ketat, sehingga sesuai dengan karakteristik fluktuasi harga pangan di tingkat kota.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan literatur peramalan inflasi daerah melalui integrasi harga beberapa komoditas *volatile food* dalam satu kerangka pemodelan multivariat berbasis *deep learning*. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan sistem peringatan dini (*early warning system*) bagi Tim Pengendali Inflasi Daerah, Bank Indonesia, dan Pemerintah Kota Semarang, sehingga kebijakan stabilisasi harga dapat dilakukan secara lebih proaktif, terarah, dan berbasis data. Selain itu, informasi prediksi inflasi yang dihasilkan juga bermanfaat bagi pelaku usaha dan UMKM dalam perencanaan harga dan pengelolaan stok, sehingga penelitian ini diharapkan memberikan dampak nyata bagi pengambilan kebijakan ekonomi daerah dan kesejahteraan masyarakat secara luas.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi fokus utama pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik fluktuasi harga komoditas *volatile food* serta laju inflasi Kota Semarang?

2. Bagaimana kinerja dan evaluasi model Multivariat *Long Short-Term Memory* dalam memprediksi laju inflasi berdasarkan fluktuasi harga komoditas *volatile food* ?
3. Bagaimana perbandingan kinerja prediksi antara model Multivariat *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan model dasar *Vector Autoregressive* (VAR) dalam memprediksi laju inflasi Kota Semarang?
4. Bagaimana merencanakan sistem antarmuka (GUI) yang dapat menampilkan prediksi secara visual, interaktif, dan informatif?

1.3. Batasan Masalah

Batasan untuk masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahasa Program yang digunakan dalam penelitian ini adalah python.
2. Penelitian ini hanya difokuskan pada prediksi laju inflasi Kota Semarang dengan menggunakan variabel harga komoditas *volatile food* yang terdiri dari harga beras, harga daging ayam, dan harga cabai merah.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data deret waktu (*time series*) bulanan yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Sistem Informasi Harga dan Produksi Komoditi Provinsi Jawa Tengah dengan periode pengamatan April 2015 hingga Mei 2025.
4. Metode pemodelan yang digunakan terdiri dari *Long Short-Term Memory* (LSTM) multivariat sebagai metode utama dan *Vector Autoregressive* (VAR) sebagai metode pembanding berbasis ekonometrika.
5. Metode yang digunakan untuk menghitung tingkat akurasi dari prediksi yang telah dilakukan adalah dengan *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).
6. Penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor eksternal lain seperti kebijakan pemerintah pusat, perubahan iklim ekstrem, gangguan rantai pasok nasional, maupun komoditas pangan selain beras, daging ayam, dan cabai merah.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjawab rumusan masalah serta memberikan arahan yang lebih jelas bagi penelitian ini. Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik fluktuasi harga beras, harga daging ayam, harga cabai merah, serta kaitannya dengan laju inflasi Kota Semarang.
2. Mengevaluasi kinerja dan tingkat akurasi model Multivariat *Long Short-Term Memory* (LSTM) dalam memprediksi laju inflasi Kota Semarang berdasarkan fluktuasi harga komoditas *volatile food* menggunakan indikator kesalahan prediksi.
3. Menganalisis dan membandingkan kinerja prediksi model Multivariat *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan model dasar *Vector Autoregressive* (VAR) dalam memprediksi laju inflasi Kota.
4. Mengembangkan sistem antarmuka (GUI) berbasis Streamlit untuk menampilkan hasil prediksi inflasi secara visual dan interaktif.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi bidang keilmuan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan literatur ekonomi komputasional, khususnya dalam penerapan metode *deep learning* Multivariat *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan metode ekonometrika *Vector Autoregressive* (VAR) dalam peramalan inflasi daerah pada tingkat kota. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pemodelan inflasi, harga komoditas pangan, dan analisis data runtun waktu multivariat.

2. Bagi masyarakat

Informasi prediksi inflasi dan harga komoditas pangan dapat membantu masyarakat dalam merencanakan pengeluaran rumah tangga secara lebih baik, khususnya untuk kebutuhan pokok yang sensitif terhadap perubahan harga.

3. Bagi Pemerintah

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengembangan sistem peringatan dini (*early warning system*) dalam pengendalian inflasi daerah, sehingga pemerintah daerah, Tim Pengendali Inflasi Daerah (TPID), dan Bank Indonesia dapat merumuskan kebijakan stabilisasi harga yang lebih proaktif, terarah, dan berbasis data.