BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Inflasi merupakan salah satu indikator makroekonomi yang mencerminkan kenaikan harga barang dan jasa secara umum dan berkelanjutan dalam suatu periode tertentu. Stabilitas inflasi memegang peranan strategis dalam menjaga pertumbuhan ekonomi, daya beli masyarakat, serta keberlanjutan pembangunan. Inflasi yang tinggi dapat menurunkan konsumsi, meningkatkan ketidakpastian ekonomi, dan menghambat investasi, sementara inflasi yang terkendali pada tingkat rendah berkontribusi positif terhadap stabilitas ekonomi dan kesejahteraan masyarakat (Hafidz et al., 2023).

Di Indonesia, pengendalian inflasi menjadi bagian dari tujuan utama Bank Indonesia dalam menjaga stabilitas nilai Rupiah, baik terhadap barang dan jasa maupun terhadap mata uang asing. Untuk mencapai tujuan tersebut, Bank Indonesia menetapkan target inflasi tahunan sebesar 3% ± 1% sebagai upaya menjaga kestabilan harga dan mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan (Bank Indonesia, 2023).

Perubahan harga pada komoditas bahan pangan merupakan penyumbang terbesar laju inflasi di Indonesia. Pada penelitian Ismaya & Anugrah, (2018) menunjukkan bahwa komoditas pangan menyumbang 42,7% dari keranjang Indeks Harga Konsumen Indonesia, sehingga fluktuasi harga pangan memainkan peran penting dalam dinamika inflasi nasional. Kondisi ini berdampak signifikan terhadap kebijakan moneter serta stabilitas makroekonomi. Besarnya bobot tersebut menegaskan pentingnya upaya pemantauan dan prediksi inflasi pangan, mengingat dampaknya yang langsung terhadap biaya hidup dan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

Inflasi pangan dapat menimbulkan konsekuensi ekonomi baik pada tingkat makro maupun mikro. Pada tingkat makroekonomi, inflasi pangan yang tinggi

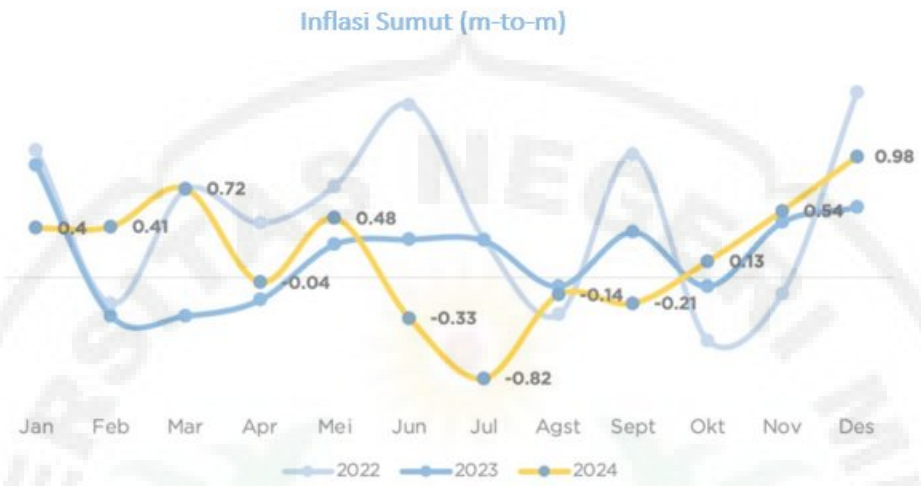
dapat berkontribusi terhadap peningkatan inflasi secara keseluruhan yang kemudian berdampak negatif pada pertumbuhan ekonomi, investasi, dan penciptaan lapangan kerja (Rizani et al., 2023). Selain itu, lonjakan inflasi pangan dapat mendorong kenaikan suku bunga, karena bank sentral berupaya menjaga stabilitas harga (Irzeq & Nuraini, 2024).

Pada tingkat mikroekonomi, inflasi pangan dapat menurunkan daya beli rumah tangga, terutama bagi kelompok berpenghasilan rendah yang mengalokasikan proporsi pendapatan lebih besar untuk kebutuhan pangan. Kondisi ini pada akhirnya dapat meningkatkan tingkat kemiskinan dan memicu kerentanan sosial, termasuk potensi munculnya kerusuhan sosial (Jairin Abdullah, 2024).

Pengendalian inflasi pangan di tingkat daerah memegang peran krusial dalam menjaga stabilitas inflasi nasional. Tekanan inflasi di suatu daerah sangat dipengaruhi oleh karakteristik spesifik wilayah tersebut, seperti struktur ekonomi, kondisi infrastruktur, serta dinamika pasar lokal. Oleh karena itu, pengendalian inflasi daerah menjadi keharusan dan merupakan tanggung jawab bersama antara Bank Indonesia, pemerintah daerah, dan institusi terkait lainnya, khususnya dalam mengatasi inflasi yang bersumber dari gangguan pada sisi penawaran (Andriani & Roni Mohamad, 2022).

Provinsi Sumatera Utara, sebagai salah satu wilayah dengan kontribusi ekonomi yang signifikan di Indonesia, dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan fluktuasi inflasi yang cukup tajam. Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk perubahan harga komoditas pangan serta dinamika perekonomian daerah (Rahmanta et al., 2020).

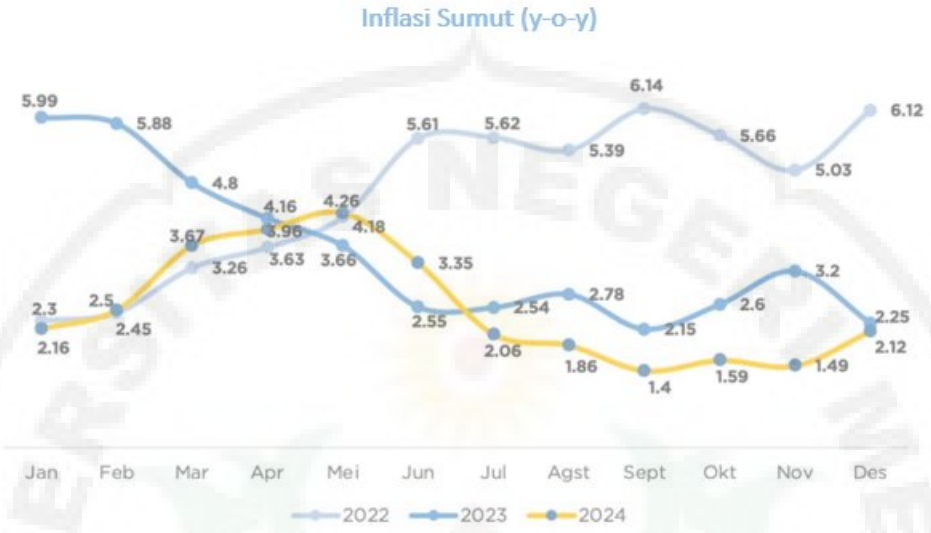
Berdasarkan *Laporan Kajian Fiskal Regional Sumatera Utara Tahunan 2024*, perkembangan inflasi di Provinsi Sumatera Utara hingga akhir tahun 2024 menunjukkan pola yang fluktuatif. Secara bulanan (m-to-m), inflasi Sumut pada Desember 2024 tercatat sebesar 0,98 persen, meningkat dibandingkan bulan sebelumnya yang sebesar 0,54 persen. Kenaikan ini melanjutkan tren inflasi yang kembali meningkat setelah periode deflasi yang terjadi pada Juni hingga September 2024. Dinamika tersebut mencerminkan adanya tekanan harga yang bersifat musiman serta dipengaruhi oleh kondisi pasokan dan permintaan di akhir tahun (DJPb Sumatera Utara, 2024).



Gambar 1.1. Perkembangan Inflasi Sumatera Utara Bulanan Tahun 2022–2024

Kenaikan inflasi bulanan pada Desember 2024 terutama didorong oleh kelompok makanan, minuman, dan tembakau yang mengalami inflasi cukup tinggi sebesar 2,18 persen. Selain itu, kelompok kesehatan mencatat inflasi sebesar 1,01 persen, serta pakaian dan alas kaki sebesar 0,75 persen. Kelompok perawatan pribadi dan jasa lainnya turut memberikan andil dengan inflasi sebesar 0,21 persen, sementara kelompok penyediaan makanan dan minuman/restoran mengalami kenaikan sebesar 0,59 persen. Meskipun demikian, beberapa kelompok pengeluaran lainnya mencatat inflasi yang relatif lebih rendah sehingga membantu menahan laju inflasi secara keseluruhan (BPS Sumatera Utara, 2024).

Secara tahunan (y-o-y), inflasi di Sumatera Utara sepanjang tahun 2024 relatif terjaga meskipun sempat menghadapi tekanan yang cukup tinggi. Inflasi tertinggi terjadi pada Mei 2024 sebesar 4,26 persen, kemudian mengalami penurunan yang cukup konsisten hingga mencapai 2,12 persen pada Desember 2024. Namun demikian, tingkat inflasi Sumut tersebut masih lebih tinggi dibandingkan inflasi nasional yang tercatat sebesar 1,57 persen. Kondisi ini mengindikasikan bahwa tekanan harga di Sumatera Utara cenderung lebih besar dibandingkan dengan rata-rata nasional.



Gambar 1.2. Perkembangan Inflasi Sumatera Utara Tahunan Tahun 2022–2024

Tren inflasi tahunan di Sumatera Utara juga menunjukkan peningkatan setelah mencapai titik terendah sebesar 1,4 persen pada September 2024. Peningkatan inflasi ini terutama dipengaruhi oleh kenaikan harga pada kelompok makanan, minuman, dan tembakau yang secara y-o-y mencatat inflasi sebesar 3,59 persen. Peningkatan permintaan terhadap komoditas pangan diduga berkaitan dengan faktor musiman, seperti perayaan Natal dan akhir tahun, serta gangguan pasokan bahan pangan akibat kondisi cuaca dan musim penghujan.

Lebih lanjut, inflasi Desember 2024 yang berasal dari kelompok makanan, minuman, dan tembakau secara bulanan terutama didorong oleh kenaikan harga komoditas cabai merah dan daging ayam ras, masing-masing memberikan sumbangan inflasi sebesar 0,16 persen dan 0,15 persen (m-to-m). Sementara itu, secara tahunan, komoditas yang memberikan kontribusi terbesar terhadap inflasi adalah sigaret kretek mesin dengan sumbangan sebesar 0,28 persen serta emas perhiasan sebesar 0,27 persen (BPS Sumatera Utara, 2024).

Secara keseluruhan, perkembangan inflasi Sumatera Utara pada Desember 2024 menunjukkan bahwa komoditas pangan segar seperti cabai merah, daging ayam ras, dan cabai rawit, serta komoditas nonpangan seperti sigaret kretek mesin dan emas perhiasan, menjadi kontributor utama inflasi baik secara bulanan maupun tahunan. Kondisi ini mencerminkan dinamika harga yang dipengaruhi oleh gangguan pasokan, peningkatan permintaan musiman, serta fluktuasi harga global

Kajian empiris turut memperkuat pentingnya peran komoditas pangan terhadap inflasi daerah. Penelitian Rahmanta et al., (2020) menunjukkan bahwa harga beras, cabai merah, minyak goreng, daging ayam ras, dan telur ayam ras berpengaruh signifikan terhadap inflasi di Sumatera Utara, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Temuan serupa juga disampaikan oleh Nofitasari et al., (2025) di Kota Medan, di mana beras, daging ayam, daging sapi, minyak goreng, dan gula pasir diidentifikasi sebagai komoditas strategis yang paling berkaitan erat dengan dinamika inflasi. Dengan demikian, kestabilan harga pangan di Sumatera Utara merupakan isu krusial dalam menjaga daya beli masyarakat serta mendukung pertumbuhan ekonomi regional.

Berbagai teknik peramalan, baik yang bersifat tradisional maupun berbasis pembelajaran mesin, telah digunakan untuk memprediksi inflasi pangan. Penelitian oleh Afralia Hevit et al., (2023) melakukan peramalan inflasi pangan menggunakan algoritma *naïve forecaster* dan *exponential smoothing*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *naïve forecaster* dengan strategi *drift* menghasilkan prediksi inflasi pengeluaran bahan pangan yang lebih akurat dibandingkan metode *exponential smoothing*.

Sementara itu, Penelitian oleh Momo et al., (2021) melakukan prediksi tingkat inflasi di Bangladesh dengan memanfaatkan enam algoritma pembelajaran mesin pada 107 observasi bulanan (Januari 2012–Oktober 2020) dari CEIC. Variabel inputnya adalah CPI, makanan, non-makanan, pakaian-alas kaki, dan indeks transportasi. Model yang dibandingkan: *Support Vector Regressor* (rbf, γ=0,001, ε=0,001), *Random Forest* (n=16), *Decision Tree* (max_depth=10), *AdaBoost* (n=100), *Gradient Boosting*, dan XGBoost (reg:squarederror). Model-model tersebut mampu memprediksi tingkat inflasi yang kompleks dan bersifat nonlinier dengan tingkat akurasi yang baik berdasarkan beragam faktor. Temuan mereka menegaskan ketahanan algoritma tersebut serta kemampuannya dalam menangani hubungan nonlinier, sehingga memperkuat relevansinya untuk digunakan dalam penelitian ini.

Dalam beberapa tahun terakhir, ilmu data dan pembelajaran mesin (*machine learning*) telah berkembang menjadi alat yang sangat berharga bagi pembuat kebijakan dalam merumuskan strategi yang lebih terarah dan efisien untuk

mengatasi permasalahan inflasi pangan. Dengan memanfaatkan himpunan data berukuran besar serta algoritma yang canggih, pendekatan ini mampu mengidentifikasi pola, hubungan, dan tren yang tersembunyi dalam data, sehingga mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih akurat dan berbasis data.

Salah satu algoritma yang memperoleh popularitas luas dalam komunitas pembelajaran mesin karena kinerja, efisiensi, dan skalabilitasnya yang tinggi adalah *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost). XGBoost merupakan implementasi *gradient boosting* berbasis pohon keputusan yang bekerja dengan menggabungkan sejumlah *weak learners* untuk membentuk model prediktif yang kuat. Melalui proses pelatihan yang bersifat iteratif, XGBoost mampu mempelajari pola serta interaksi kompleks dalam data secara adaptif, sehingga lebih efektif dalam menangkap struktur dan dependensi yang mendasari data dibandingkan model deret waktu tradisional maupun metode regresi linier (Chen & Guestrin, 2016).

Keunggulan XGBoost juga ditunjukkan dalam berbagai penelitian empiris. Penelitian yang dilakukan oleh Gifty & Yang Li, (2024) mengkaji prediksi harga penutupan saham Google dengan membandingkan metode XGBoost*, Long Short-Term Memory* (LSTM), dan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) menggunakan dataset saham Google selama 5 tahun (14 Juni 2016–11 Juni 2021, 1258 harga penutupan harian dari Kaggle). Model dilatih dengan pembagian 80/20 dan dievaluasi dengan R^2, MAE, dan RMSE. XGBoost dasar mencapai R^2=0,9935, MAE=17,63, RMSE=30,24; LSTM menghasilkan R^2=0,9687, MAE=49,35, RMSE=57,28; ARIMA tertinggal dengan R^2=0,6637, MAE=140,12, RMSE=188,11. Penyetelan *grid-search* (learning-rate 0.1, depth 3, 100 pohon) meningkatkan XGBoost menjadi R^2 = 0.9947, MAE = 15.98, RMSE = 27.34, mengungguli semua yang lain. Dengan demikian, XGBoost yang dioptimalkan hyperparameternya adalah pilihan yang lebih unggul; pekerjaan selanjutnya harus menambahkan fitur eksternal dan model deep learning yang lebih canggih.

Temuan serupa juga ditunjukkan oleh penelitian Saragih & Wibowo, (2025) yang melakukan prediksi *Food Security Index* (FSI) di Indonesia dengan membandingkan beberapa metode pembelajaran mesin, yaitu *Multiple Linear Regression*, LASSO, *Random Forest*, *Support Vector Regression*, XGBoost, dan dan ensemble regresi voting dievaluasi dengan hold-out 70/30 dan validasi silang

5-fold. Hasil penelitian menunjukkan bahwa XGBoost merupakan metode terbaik dengan R^2 sebesar 0,978, RMSE 0,024, dan MAE 0,016, melampaui *Random Forest* (R^2=0,996) dan *Support Vector Regression* (R^2=0,851). Selain itu, model XGBoost berhasil memprediksi rata-rata nasional indeks ketahanan pangan Indonesia pada tahun 2025 dan 2026 sebesar 75,14, yang menegaskan keunggulan algoritma ini dalam memodelkan indikator ketahanan pangan yang bersifat kompleks dan multidimensi.

Meskipun demikian, penelitian terkait peramalan inflasi pangan di tingkat daerah, khususnya di Provinsi Sumatera Utara, masih relatif terbatas. Sebagian besar studi terdahulu berfokus pada tingkat nasional atau menggunakan metode deret waktu linier yang kurang mampu menangkap kompleksitas data inflasi pangan daerah yang bersifat nonlinier, musiman, dan dinamis. Selain itu, pemanfaatan XGBoost dengan mempertimbangkan data harga komoditas pangan strategis lintas wilayah serta variabel musiman masih jarang dilakukan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengangkat judul *"Penerapan Algoritma Extreme Gradient Boosting (XGBoost) untuk Prediksi Inflasi Pangan di Provinsi Sumatera Utara."* Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemampuan XGBoost dalam memprediksi inflasi pangan daerah secara lebih akurat dan efisien, sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah serta menjadi masukan bagi pengambil kebijakan dalam pengendalian inflasi pangan di Provinsi Sumatera Utara.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Inflasi pangan di Indonesia, termasuk Provinsi Sumatera Utara, menunjukkan fluktuasi yang tinggi dan menjadi salah satu kontributor utama terhadap pembentukan inflasi daerah maupun inflasi nasional.
2. Provinsi Sumatera Utara secara konsisten mencatat tingkat inflasi yang fluktuaktif, terutama dipengaruhi oleh kenaikan harga sejumlah komoditas pangan strategis seperti beras, cabai merah, bawang merah, daging ayam, dan telur ayam.

3. Kontribusi yang dominan dari kelompok makanan, minuman, dan tembakau terhadap inflasi daerah mencerminkan tingginya kerentanan terhadap gejolak harga pangan, baik yang bersumber dari sisi produksi, distribusi, maupun faktor musiman.
4. Metode peramalan inflasi yang bersifat konvensional sering kali belum mampu menangkap pola inflasi pangan yang kompleks dan nonlinier, sehingga akurasi prediksi masih perlu ditingkatkan melalui pendekatan pemodelan yang lebih adaptif.
5. Algoritma pembelajaran mesin seperti XGBoost telah terbukti efektif dalam mengolah data dengan karakteristik kompleks, namun penerapannya secara khusus untuk memprediksi inflasi pangan di Provinsi Sumatera Utara masih sangat terbatas dan belum banyak dieksplorasi.
6. Ketidakpastian pergerakan inflasi pangan jangka pendek menyulitkan pemerintah daerah dan pemangku kebijakan dalam melakukan perumusan kebijakan pengendalian inflasi secara tepat waktu dan berbasis data.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik dan pola pergerakan inflasi pangan di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan data bulanan periode Januari 2021 hingga Juli 2025?
2. Sejauh mana algoritma *Extreme* Gradient Boosting (XGBoost) mampu memodelkan hubungan antara harga komoditas pangan strategis, efek lag inflasi, dan faktor musiman terhadap inflasi pangan di Provinsi Sumatera Utara?
3. Bagaimana tingkat akurasi model XGBoost dalam memprediksi inflasi pangan jangka pendek di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan metrik evaluasi RMSE, MAE, dan koefisien determinasi (R^2)?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik dan pola pergerakan inflasi pangan di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan data bulanan periode Januari 2021 hingga Juli 2025.
2. Mengembangkan model prediksi inflasi pangan menggunakan algoritma *Extreme* Gradient Boosting (XGBoost) yang mampu memodelkan hubungan antara harga komoditas pangan strategis, efek lag inflasi, dan faktor musiman.
3. Mengevaluasi tingkat akurasi model XGBoost dalam memprediksi inflasi pangan jangka pendek di Provinsi Sumatera Utara menggunakan metrik evaluasi RMSE, MAE, dan koefisien determinasi (R^2).

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Agar penelitian terarah dan tidak meluas, ruang lingkup masalah dalam penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek berikut:

1. Lingkup Wilayah Penelitian: Penelitian hanya berfokus pada Provinsi Sumatera Utara. Data harga pangan yang digunakan berasal dari lima kota indikator PIHPS, yaitu Medan, Pematangsiantar, Padangsidimpuan, Sibolga, dan Gunungsitoli. Data inflasi pangan yang dianalisis merupakan inflasi subkelompok makanan pada tingkat provinsi yang dipublikasikan oleh BPS.
2. Lingkup Komoditas Pangan: Penelitian terbatas pada sepuluh komoditas pangan strategis yang memiliki kontribusi signifikan terhadap pembentukan inflasi pangan, yaitu beras, cabai merah, cabai rawit, bawang merah, bawang putih, daging ayam ras, daging sapi, telur ayam, gula pasir, dan minyak goreng.
3. Lingkup Waktu Penelitian: Data yang digunakan mencakup periode Januari 2021 hingga Juli 2025. Proses peramalan dilakukan untuk horizon waktu jangka pendek, yaitu tiga periode ke depan, sesuai tujuan penelitian.

4. Lingkup Data: Data penelitian sepenuhnya menggunakan data sekunder dari PIHPS Nasional dan Badan Pusat Statistik (BPS). Data harga komoditas yang bersifat harian diagregasi menjadi data bulanan, sedangkan inflasi diperoleh dari publikasi resmi inflasi bulanan BPS.
5. Lingkup Metode Analisis: Penelitian hanya menggunakan algoritma *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost) sebagai metode pemodelan. Teknik lain seperti *ARIMA, SARIMA, LSTM, Random Forest*, atau regresi linier tidak digunakan sebagai model pembanding.
6. Lingkup Evaluasi Model: Evaluasi kinerja model prediksi dibatasi pada tiga metrik utama regresi: *Root Mean Squared Error* (RMSE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan *koefisien determinasi* (R^2).

1.6 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian dan memastikan analisis tetap berada dalam ruang lingkup yang dapat diukur, penelitian ini dibatasi oleh beberapa ketentuan sebagai berikut::

1. Penelitian hanya menganalisis inflasi subkelompok makanan di Provinsi Sumatera Utara dan tidak mencakup kelompok pengeluaran lainnya.
2. Penelitian tidak menganalisis faktor makroekonomi lain seperti suku bunga, nilai tukar, atau kebijakan fiskal.
3. Model yang digunakan terbatas pada algoritma XGBoost tanpa perbandingan dengan metode peramalan lainnya.
4. Peramalan dilakukan untuk jangka pendek, yaitu tiga periode ke depan.
5. Evaluasi model dibatasi pada metrik RMSE, MAE, dan R^2.

1.7 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang analisis data dan pemodelan deret waktu (time series), dengan mengaplikasikan

algoritma *Extreme* Gradient Boosting (XGBoost) untuk prediksi inflasi pangan. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pemodelan inflasi dan harga komoditas pangan.

2. Manfaat Praktis

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

   (a) Bagi pemerintah daerah dan instansi terkait, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam merumuskan kebijakan pengendalian inflasi pangan, khususnya di Provinsi Sumatera Utara.

   (b) Bagi pelaku ekonomi dan masyarakat, hasil prediksi inflasi pangan dapat menjadi informasi awal dalam pengambilan keputusan terkait konsumsi maupun distribusi komoditas pangan.

   (c) Bagi peneliti dan akademisi, penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan atau dasar pengembangan penelitian lanjutan dengan metode atau variabel yang lebih kompleks.