

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya di bidang machine learning, telah memungkinkan dibangunnya sistem prediksi yang lebih canggih dan akurat. Salah satu algoritma yang banyak digunakan untuk prediksi data berurutan adalah Long Short-Term Memory (LSTM), yang merupakan bagian dari arsitektur Recurrent Neural Network (RNN). LSTM memiliki keunggulan dalam mengenali pola-pola jangka panjang dan pendek pada data deret waktu (time series), karena memiliki mekanisme memori internal yang kompleks melalui struktur gates (seperti forget gate, input gate, dan output gate). Algoritma ini sangat efektif dalam menangani data yang memiliki ketergantungan waktu, seperti suhu, harga, atau permintaan pasar dari waktu ke waktu [1].

Salah satu bidang yang sangat dipengaruhi oleh pola waktu adalah harga bahan pangan. Di Indonesia, volatilitas harga pangan seperti beras, cabai, bawang, dan daging menjadi isu yang berulang tiap tahun. Menurut Badan Pangan Nasional (BPN), lonjakan harga pangan tahun 2023 terutama disumbang oleh naiknya harga beras, cabai merah, cabai rawit, bawang putih, dan daging ayam ras [2]. Fluktuasi harga ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti permintaan pasar, distribusi, kebijakan impor, serta kondisi iklim dan cuaca. Ketidakstabilan harga bahan pangan berdampak langsung pada daya beli masyarakat, inflasi pangan, dan ketahanan ekonomi nasional.

Berbagai penelitian sebelumnya telah memanfaatkan LSTM untuk membangun model prediksi harga pangan, namun sebagian besar masih hanya mengandalkan data historis harga sebagai input—tanpa mempertimbangkan faktor-faktor eksternal lain yang juga berpengaruh secara nyata terhadap harga. Penelitian oleh Widodo dan Nugroho (2023) menunjukkan bahwa curah hujan tinggi mempengaruhi harga cabai di Kota Malang, namun pendekatan prediksi

dengan LSTM umumnya belum mengintegrasikan informasi cuaca ke dalam model [3].

Selain itu, penelitian oleh Awalloedin et al. (2023) membandingkan LSTM dan BiLSTM dalam memprediksi harga beras dan menemukan bahwa LSTM menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dengan tingkat kesalahan prediksi yang lebih rendah [4]. Meskipun demikian, kedua pendekatan tersebut masih berfokus pada variabel time series saja.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi harga bahan pangan di Indonesia menggunakan algoritma LSTM, dengan pendekatan berbeda dari penelitian sebelumnya, yaitu dengan menggabungkan data time series harga pangan dengan data cuaca sebagai fitur tambahan. Studi ini akan mengevaluasi performa model LSTM dalam menghadapi data terstruktur campuran, serta menilai seberapa besar kontribusi variabel cuaca dalam meningkatkan akurasi prediksi. Diharapkan model yang dibangun dapat memberikan gambaran harga di masa depan secara lebih akurat dan menjadi referensi pengambilan kebijakan distribusi bahan pangan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma Long Short-Term Memory (LSTM) untuk membangun model prediksi harga bahan pangan di Indonesia?
2. Bagaimana pengaruh penambahan variabel eksternal non-time series, seperti data cuaca, terhadap performa model LSTM dalam memprediksi harga bahan pangan?
3. Sejauh mana perbedaan performa model LSTM saat hanya menggunakan data time series dibandingkan dengan saat dikombinasikan dengan variabel non-time series, ditinjau dari metrik evaluasi seperti RMSE dan MAE?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan algoritma Long Short-Term Memory (LSTM) dalam membangun model prediksi harga bahan pangan di Indonesia berbasis data historis harga.
2. Mengevaluasi pengaruh penambahan variabel non-time series, khususnya data cuaca, terhadap performa model prediksi harga bahan pangan menggunakan LSTM.
3. Menganalisis perbandingan performa model LSTM antara skenario yang hanya menggunakan data time series dengan skenario yang menggabungkan data time series dan data non-time series, berdasarkan metrik evaluasi seperti Root Mean Square Error (RMSE) dan Mean Absolute Error (MAE)..

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Akademik
 - Memberikan kontribusi pada pengembangan model prediksi berbasis *Long Short-Term Memory (LSTM)* dengan pendekatan kombinasi data time series dan non-time series.
 - Menjadi referensi dan dasar eksplorasi baru dalam studi time series forecasting yang melibatkan data multivariat, khususnya variabel eksogen seperti cuaca.
 - Mendorong pengembangan riset terkait ketangguhan algoritma deep learning dalam menangani kompleksitas data terstruktur campuran (*structured mixed-data*).
2. Manfaat Praktis
 - Memberikan insight baru kepada pemerintah dan pelaku usaha pangan mengenai pendekatan prediktif yang lebih informatif, dengan mempertimbangkan faktor eksternal seperti kondisi cuaca.

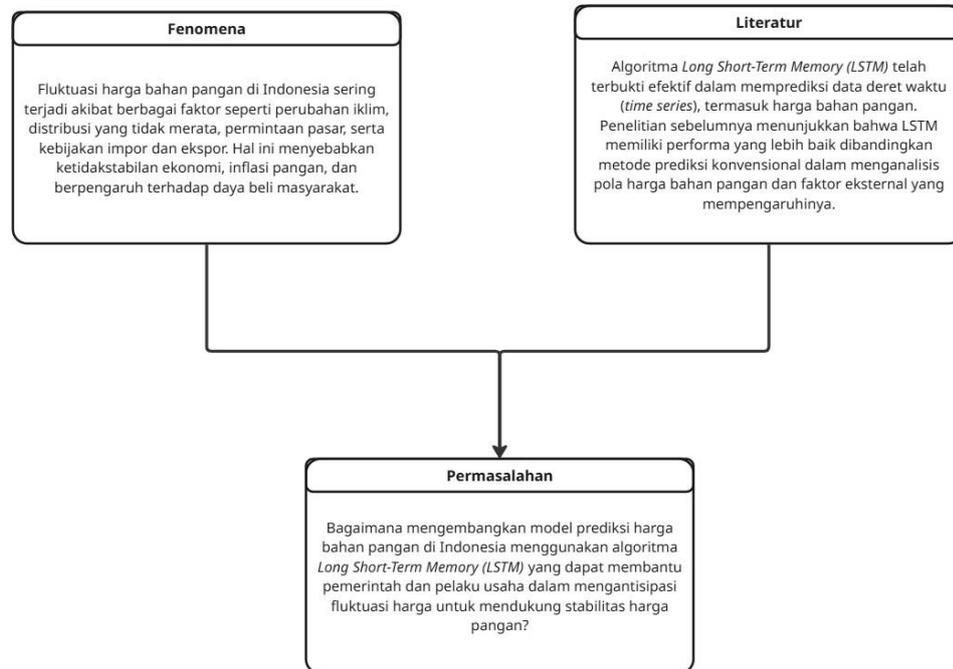
- Membantu dalam perencanaan distribusi, pengelolaan stok, dan strategi harga yang lebih responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan.
- Menyediakan informasi tren harga bahan pangan yang lebih akurat bagi konsumen, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan pembelian yang lebih bijak.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan fokus, penelitian ini dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Data harga bahan pangan yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari Badan Pangan Nasional (BPN), dan hanya mencakup 10 jenis bahan pangan yang dipilih berdasarkan tingkat konsumsi tertinggi di Indonesia menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) dan beberapa referensi pendukung.
2. Faktor eksternal yang dikombinasikan dalam model prediksi adalah data cuaca, meliputi suhu rata-rata dan curah hujan bulanan, yang diambil dari sumber resmi seperti BMKG atau data terbuka lainnya.
3. Model yang digunakan untuk prediksi adalah Long Short-Term Memory (LSTM), tanpa dilakukan perbandingan dengan model algoritma lainnya.
4. Evaluasi model dilakukan dengan menggunakan metrik Root Mean Square Error (RMSE) dan Mean Absolute Error (MAE) untuk mengukur akurasi dan performa model.

1.6 Kerangka Pemikiran



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

Fluktuasi harga bahan pangan di Indonesia menjadi tantangan yang berdampak pada daya beli masyarakat dan stabilitas ekonomi. Berbagai faktor seperti perubahan iklim, kebijakan pemerintah, dan permintaan pasar berkontribusi terhadap ketidakstabilan harga pangan.

Dalam penelitian sebelumnya, metode machine learning, khususnya Long Short-Term Memory (LSTM), telah terbukti efektif dalam menangani data deret waktu untuk prediksi harga bahan pangan. LSTM mampu mengenali pola historis dan menghasilkan prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode tradisional.

Berdasarkan fenomena dan referensi ilmiah yang ada, penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi harga bahan pangan di Indonesia menggunakan LSTM. Model ini diharapkan dapat membantu dalam perencanaan distribusi pangan serta mendukung kebijakan stabilisasi harga oleh pemerintah dan pelaku usaha.