

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras merupakan komoditas pangan strategis yang memiliki peranan fundamental dalam menopang ketahanan pangan nasional Indonesia. Sebagai bahan pangan pokok yang dikonsumsi oleh mayoritas penduduk, stabilitas harga beras menjadi indikator makroekonomi yang penting dalam menjaga keseimbangan sosial dan ekonomi masyarakat. Fluktuasi harga beras tidak hanya berdampak pada daya beli rumah tangga, tetapi juga berkontribusi terhadap pembentukan tingkat inflasi nasional. Dalam struktur Indeks Harga Konsumen (IHK), beras termasuk komoditas dengan bobot yang signifikan, sehingga perubahan harganya memiliki implikasi langsung terhadap stabilitas ekonomi baik pada tingkat regional maupun nasional (Hasanudin, 2020).

Dalam rangka menjaga kestabilan harga beras, pemerintah telah mengimplementasikan berbagai instrumen kebijakan, antara lain melalui pelaksanaan operasi pasar, pengelolaan cadangan beras pemerintah, pemberian subsidi pupuk, serta penetapan Harga Eceran Tertinggi (HET). Namun demikian, dinamika harga beras masih menunjukkan pola fluktuatif yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti tingkat produksi domestik, efisiensi distribusi, ketersediaan stok, variabilitas iklim dan cuaca, serta faktor musiman seperti peningkatan permintaan pada periode Ramadan dan Idulfitri. Kompleksitas determinan tersebut menyebabkan pola pergerakan harga beras bersifat dinamis dan nonlinier, sehingga memerlukan pendekatan analitis yang mampu merepresentasikan karakteristik perubahan secara komprehensif dan adaptif (Sari & Hariyanto, 2023).

Secara konseptual, harga beras bulanan termasuk dalam kategori data deret waktu (time series) yang memiliki sifat dependensi antarperiode. Nilai harga pada suatu waktu dipengaruhi oleh nilai pada periode sebelumnya, sehingga membentuk pola tren, musiman, maupun fluktuasi acak. Dalam konteks ini, metode berbasis deep learning berkembang sebagai pendekatan alternatif dalam peramalan data deret waktu karena kemampuannya dalam memodelkan hubungan nonlinier dan menangkap dependensi jangka panjang (long-term dependencies) secara lebih efektif dibandingkan metode

statistik konvensional. Pendekatan ini dinilai lebih adaptif dalam mengakomodasi dinamika data ekonomi yang bersifat temporal dan kompleks (Sukmaningtiyas et al., 2023).

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengimplementasikan arsitektur Recurrent Neural Network (RNN) dalam peramalan harga komoditas pangan. (Sen et al., 2020) menunjukkan bahwa model Long Short-Term Memory (LSTM) mampu menghasilkan performa prediksi yang baik dalam memodelkan harga beras di Indonesia dengan nilai Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 0,27 pada tahap pengujian, serta memiliki akurasi yang lebih unggul dibandingkan jaringan saraf konvensional. Di sisi lain, Ananda (2023) menyatakan bahwa arsitektur Gated Recurrent Unit (GRU) mampu memberikan tingkat kesalahan prediksi yang rendah dengan efisiensi waktu pelatihan yang lebih baik dibandingkan LSTM pada data deret waktu ekonomi. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa kedua arsitektur memiliki kapabilitas dalam menangkap pola temporal, namun perbedaan struktur dan kompleksitas model berpotensi memengaruhi kinerja komputasi dan tingkat akurasi yang dihasilkan (Ananda, 2023).

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji penerapan GRU dan LSTM dalam peramalan data deret waktu, kajian yang secara khusus membandingkan kinerja kedua arsitektur tersebut pada prediksi harga beras bulanan tingkat provinsi di Indonesia dengan periode data terbaru masih relatif terbatas. Sebagian penelitian sebelumnya berfokus pada cakupan wilayah tertentu atau tidak melakukan analisis komparatif secara langsung antara kedua model. Padahal, heterogenitas karakteristik ekonomi dan distribusi antarprovinsi berpotensi menghasilkan variasi pola harga yang berbeda, sehingga diperlukan evaluasi model secara lebih spesifik dan kontekstual berbasis data aktual (Sukmaningtiyas et al., 2023)(Ananda, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kinerja arsitektur GRU dan LSTM dalam memprediksi harga beras bulanan tingkat provinsi periode 2022–2025 dengan memanfaatkan data yang diperoleh dari Pusat Informasi Harga Pangan Strategis (PIHPS). Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) guna mengidentifikasi model yang memiliki tingkat akurasi dan efisiensi terbaik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat

memberikan kontribusi akademik dalam pengembangan metode peramalan berbasis deep learning pada data ekonomi regional serta menjadi referensi dalam mendukung pengambilan kebijakan berbasis data guna menjaga stabilitas harga pangan nasional (Hasanudin, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja model GRU dalam memprediksi harga beras bulanan dengan data historis?
2. Bagaimana perbandingan akurasi model GRU dengan metode baseline LSTM?
3. Bagaimana hasil visualisasi harga aktual dan prediksi mampu menunjukkan keterkaitan tren harga beras?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bagaimana pola perubahan harga beras setiap bulan di tiap provinsi, supaya bisa terlihat kecenderungan naik turunnya harga dari waktu ke waktu dan memahami bagaimana pergerakannya secara nyata berdasarkan data histori yang ada.
2. Menerapkan model GRU untuk memprediksi harga beras ke depan, lalu melihat seberapa baik model ini bekerja dalam membaca pola data dan menghasilkan perkiraan harga beras yang mendekati kondisi sesungguhnya.
3. Membandingkan kemampuan GRU dengan model LSTM, baik dari sisi akurasi maupun hasil prediksinya, sehingga bisa diketahui model mana yang paling tepat dan layak digunakan untuk memprediksi harga beras di masa mendatang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademis dalam bidang *time series forecasting*, khususnya dengan arsitektur GRU.
2. Penelitian ini bisa bermanfaat secara efektif bagi pemerintah, pelaku usaha, dan masyarakat dalam mengantisipasi fluktuasi harga beras, supaya bisa mendukung pengambilan keputusan terkait kebijakan pangan.

3. Penelitian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya, baik dengan menambahkan variabel eksternal seperti (curah hujan, inflasi, luas lahan panen) maupun membandingkan dengan metode *deep learning* lainnya seperti LSTM, BiLSTM, dan transformer untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

1. Penelitian saya menggunakan data harga beras bulanan dari tahun 2022 sampai 2025 berdasarkan provinsi dari dataset resmi. Selain dari tahun di atas tidak termasuk dalam penelitian.
2. Variabel yang digunakan ada tanggal, provinsi, dan harga beras, tidak menambahkan variabel eksternal seperti curah hujan, luas lahan panen, inflasi, atau distribusi logistik.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Gated Recurrent Unit* (GRU) sebagai model utama dan *Long Short-Term Memory* (LSTM) sebagai metode baseline pembandingan. Metode lain seperti BiLSTM, Random Forest, dan Transformer tidak dibahas dalam penelitian ini.
4. Evaluasi kerja model dilakukan dengan tiga matrik utama yaitu *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan yang ketiga *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Selain dari ketiga metrik diatas tidak digunakan dalam penelitian ini.
5. Penelitian ini menampilkan output berupa prediksi harga beras bulanan dalam bentuk angka dan line chart (visualisasi grafik garis) yang menampilkan perbandingan antara data aktual dan data prediksi.

1.6 Kebaruan

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan dan analisis komparatif dua arsitektur deep learning berbasis Recurrent Neural Network, yaitu Gated Recurrent Unit (GRU) dan Long Short-Term Memory (LSTM), dalam pemodelan prediksi harga beras bulanan pada tingkat provinsi di Indonesia periode 2022–2025. Penelitian ini tidak hanya mengimplementasikan kedua model, tetapi juga mengevaluasi secara sistematis

kemampuan masing-masing arsitektur dalam merepresentasikan pola temporal yang bersifat nonlinier dan memiliki ketergantungan jangka panjang. Selain itu, integrasi tahapan pra-pemrosesan data, normalisasi menggunakan metode Min-Max Scaling, serta penggunaan metrik evaluasi kuantitatif berupa MAE, RMSE, dan MAPE memberikan dasar analitis yang objektif dalam menilai akurasi dan kestabilan prediksi, sehingga penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan pendekatan peramalan harga komoditas pangan strategis berbasis kecerdasan buatan pada skala provinsi.