

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras merupakan komoditas pangan utama bagi masyarakat Indonesia. Kenaikan harga beras yang terjadi di tingkat perdagangan besar menjadi isu penting dalam perekonomian nasional karena dapat berdampak pada daya beli masyarakat serta kemampuan produksi petani. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yusug Ashari dkk, faktor-faktor yang memengaruhi permintaan beras di Indonesia antara lain harga beras dan rata-rata pengeluaran Masyarakat, Fluktuasi harga beras turut berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan masyarakat, terutama seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Perubahan harga beras sendiri dipengaruhi oleh berbagai aspek, seperti jumlah penduduk, tingkat inflasi, produksi, konsumsi, dan luas area panen. Selain itu, ketidakpastian kondisi cuaca juga berperan dalam memengaruhi produksi beras, Semakin buruk dampak perubahan iklim, maka ketahanan pangan di suatu wilayah berpotensi semakin menurun [1].

Ketersediaan beras memiliki peranan yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia, sehingga jumlah dan stabilitas pasokannya perlu mendapatkan perhatian serius. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, kebutuhan terhadap bahan pangan pokok, khususnya beras, juga semakin meningkat. Kondisi ketersediaan beras, baik dalam keadaan melimpah maupun langka, sangat berpengaruh terhadap pergerakan harga di pasaran. Ketika pasokan beras menurun, harga cenderung meningkat, sedangkan saat pasokan berlimpah, harga relatif lebih stabil atau menurun.

Kenaikan harga beras di tengah masyarakat dapat menimbulkan berbagai dampak sosial dan ekonomi, salah satunya adalah meningkatnya jumlah penduduk yang jatuh ke dalam kemiskinan akibat ketidakmampuan memenuhi kebutuhan dasar. Selain itu, perbedaan daya beli antara kelompok masyarakat yang mampu dan tidak mampu membeli beras dengan harga tinggi berpotensi memperlebar kesenjangan sosial. Oleh karena itu, fluktuasi harga beras membawa dampak yang luas dan mendalam bagi kehidupan Masyarakat [2].

Indonesia dikenal sebagai negara dengan sektor agraria yang kuat, ditunjang oleh luasnya lahan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup. Sektor pertanian di Indonesia tidak hanya berperan sebagai sumber mata pencaharian, tetapi juga memiliki potensi besar dalam meningkatkan perekonomian nasional. Luasnya area yang sesuai untuk pertanian dan perkebunan disebabkan oleh kondisi iklim tropis serta curah hujan yang memadai. Secara umum, kegiatan pertanian di Indonesia terbagi menjadi dua jenis, yaitu pertanian lahan basah dan pertanian lahan kering [3].

Padi merupakan tanaman pangan yang memiliki peran vital bagi masyarakat di Provinsi Jawa Timur. Sebagai bagian dari negara dengan jumlah penduduk yang besar, Indonesia menghadapi tantangan dalam mencukupi kebutuhan akan padi. Masyarakat Jawa Timur memiliki kebiasaan mengonsumsi padi dalam bentuk beras sebagai makanan pokok utama. Tingginya permintaan terhadap beras membuat masyarakat di provinsi ini sangat bergantung pada komoditas tersebut sebagai sumber utama pangan [4].

Hal ini disebabkan oleh kondisi geografis dan iklim Indonesia, di mana sebagian besar wilayahnya memiliki tanah yang subur serta curah hujan yang memadai untuk mendukung pertumbuhan tanaman padi. Budidaya padi telah berkontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional. Namun, tingginya konsumsi beras yang terus meningkat sering kali tidak dapat dipenuhi hanya dengan produksi padi dalam negeri, sehingga Indonesia perlu melakukan impor beras untuk menjaga ketahanan pangan. Kondisi geografis dan iklim Indonesia yang mendukung membuat padi dapat tumbuh subur hampir di seluruh wilayah, termasuk di Jawa Timur yang menjadi salah satu daerah penghasil padi terbesar. Namun, tingginya konsumsi beras sering kali melebihi produksi dalam negeri, sehingga masih diperlukan impor. Pada 2023, produksi padi GKG (Gabah Kering Giling) di Jawa Timur mencapai 9,71 ton dan beras 5,60 ton, meningkat dibanding 2022, meskipun masih lebih rendah dari tahun sebelumnya [5].

Terjadinya perubahan iklim menjadi tantangan besar bagi kehidupan manusia saat ini dan di masa yang akan datang. Berbagai kejadian alam telah menunjukkan bahwa perubahan suhu, curah hujan, kenaikan permukaan air laut, dan iklim ekstrim telah menyebabkan dampak buruk bagi kehidupan termasuk

pada sektor pertanian. Pembangunan pertanian saat ini dihadapkan kepada berbagai kendala dan masalah biofisik, diantaranya perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global karena sektor pertanian sangat rentan terhadap perubahan iklim. Adanya perubahan pola curah hujan dan kenaikan suhu udara menyebabkan produksi pertanian menurun secara signifikan [6].

Long Short-Term Memory (LSTM) adalah metode yang sering digunakan untuk memprediksi data deret waktu karena dapat mengenali pola perubahan data dari waktu ke waktu, yang merupakan pengembangan dari algoritma *Recurrent Neural Network (RNN)*. LSTM memiliki keunggulan dalam mengatasi kelemahan RNN, terutama dalam hal mengingat informasi jangka panjang dan menghindari masalah vanishing gradien [7].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri Cheria Adhany dkk. (2025) Prediksi padi menggunakan LSTM, dapat disimpulkan bahwa metode *Long Short-Term Memory (LSTM)* sangat efektif untuk memprediksi produksi padi. Penelitian ini menggunakan data produksi padi bulanan dari Januari 2019 hingga November 2024 yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kota Lubuklinggau. Model LSTM yang digunakan memiliki parameter optimal dengan 35 neuron pada hidden layer, ukuran batch 12, dan maksimal 50 epoch. Hasilnya menunjukkan akurasi tinggi, dibuktikan dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* sebesar 4,44%, yang masuk kategori sangat baik. Ini menegaskan bahwa LSTM dapat diandalkan untuk membuat prediksi produksi padi yang akurat di Kota Lubuklinggau. Pada penelitian yang sudah dilakukan menyarankan untuk penelitian selanjutnya menggunakan variable tambahan seperti curah hujan, suhu dan kelembaban udara guna meningkatkan akurasi prediksi [7].

Penelitian Moch Farryz Riskilloh dan Sri Widiyanesti dengan judul Prediksi Harga Cryptocurrency Menggunakan Algoritma *Long Short Term Memory (LSTM)* menunjukan bahwa LSTM efektif digunakan untuk memprediksi data time series karena mampu mengingat pola jangka pendek maupun panjang. Hasil pengujian terbaik diperoleh pada koin DOGE dengan RMSE 0,0544 dan koin ADA dengan RMSE 0,1607, penelitian ini menunjukkan bahwa LSTM punya potensi besar dan bisa diandalkan untuk memprediksi data deret waktu [8].

Penelitian Sunoto dkk. (2025) analisis prediksi hasil padi dengan model MLPRegressor dan LSTM, menunjukkan bahwa metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) lebih akurat dalam memprediksi produktivitas padi dibandingkan *Multi-Layer Perceptron Regressor* (MLPRegressor). Dengan menganalisis data produktivitas padi dari 34 provinsi di Indonesia (2018–2023) yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), penelitian ini menguji enam arsitektur model untuk masing-masing algoritma. Hasilnya, model LSTM dengan arsitektur 2-42-42-42-1 mencapai akurasi 94,12% (MSE 0,00305660), melampaui MLPRegressor yang hanya 91,18% (MSE 0,00471975), kemampuan LSTM dalam mengenali pola musiman dan perubahan dari waktu ke waktu menjadi hal yang penting, karena hasil ini bisa dimanfaatkan untuk membantu perencanaan pertanian dan penyusunan kebijakan pangan agar fluktuasi hasil panen dapat ditekan, sehingga ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat dapat meningkat [9].

Dari hasil percobaan Fahri Husaini dkk penerapan algoritma LSTM untuk prediksi produksi kelapa sawit, diperoleh model terbaik dengan parameter optimizer RMSprop, *learning rate* 0,001, *batch size* 8, dan *window size* 3. Model tersebut menghasilkan nilai RMSE 0,1725, MAPE 0,5087, serta R^2 0,0578. Hasil ini menunjukkan bahwa model mampu memberikan prediksi dengan tingkat akurasi yang cukup baik berdasarkan nilai RMSE, meskipun pengujian hanya dilakukan dengan parameter terbatas dan belum mencakup variasi parameter lainnya. Model terbaik tersebut kemudian digunakan untuk memprediksi produksi kelapa sawit selama tujuh bulan ke depan, dan hasilnya menunjukkan adanya tren penurunan produksi. Untuk mengantisipasi hal tersebut, PT. XYZ perlu melakukan evaluasi serta menyusun strategi perencanaan dan penetapan target produksi agar penurunan dapat dihindari [10].

Pada penelitian sebelumnya yang dibuat oleh Toniayah Jaelani dkk,(2022) Machine learning untuk Prediksi Produksi Gula Nasional, forecasting sangat membantu dalam memperkirakan langkah seperti apa yang dibutuhkan dalam beberapa tahun kedepan. Forecasting terhadap produksi gula dari dua model prediksi yang telah dilakukan yaitu machine learning dengan LSTM dan non machine learning yang menggunakan regresi linier memiliki tren yang berbeda

dimana error yang dihasilkan dari LSTM lebih kecil dibandingkan dengan metode regresi linier yakni error pada metode regresi linier adalah 8%. Sedangkan dalam metode LSTM menghasilkan error data train sebesar 0,069% dan nilai error data test sebesar 0,082% [11].

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Dinda Tamara Silaen dkk(2023) yang meneliti tentang Prediksi Nilai Ekspor Pulp di Indonesia Menggunakan Metode *Long Short Term Memory* , dapat disimpulkan bahwa model tersebut baik untuk memprediksi produksi Pulp menggunakan data historis selama 365 hari. dan hasil Evaluasi menunjukkan bahwa nilai RMSE untuk produk Jumbo Roll Tissue, Napkin Tissue, Multi Purpose Tissue, dan Facial Tissue berturut-turut adalah 2.52, 1.88, 2.77, dan 2.67. Semakin kecil nilai RMSE, semakin baik performa model [12].

Pada penelitian Gunawan Budiprasetyo dkk. (2023) dilakukan prediksi harga saham syariah menggunakan metode Long Short-Term Memory (LSTM). Data harga penutupan dinormalisasi sebelum diprediksi dengan model. Uji coba dilakukan dengan beberapa parameter pada layers, epoch, dan time step untuk mendapatkan model terbaik, karena setiap emiten memiliki pola data berbeda. Hasil pengujian menunjukkan nilai MAPE pada PT Aneka Tambang Tbk sebesar 2,64, Erajaya Swasembada Tbk sebesar 2,24, Kalbe Farma sebesar 1,51, Semen Indonesia sebesar 1,83, dan Wijaya Karya sebesar 2,66. Nilai MAPE tersebut menunjukkan performa prediksi yang akurat. Penelitian selanjutnya disarankan menambahkan data eksternal serta mengintegrasikan metode *Deep Learning* dengan ensemble methods untuk meningkatkan akurasi [13].

Dalam penelitian yang ditulis oleh Yusuf Ashari dan Agus Suhendar dengan judul "Implementasi Algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk Memprediksi Harga Beras di Jawa Tengah Berdasarkan Cuaca", ditemukan bahwa algoritma LSTM mampu memprediksi harga beras secara efektif menggunakan data historis harga dan cuaca harian periode 2017–2024. Model yang dikembangkan menunjukkan kinerja yang solid dengan tingkat akurasi yang baik, dibuktikan dengan perolehan nilai *error* yang rendah, yaitu MAE sebesar 0.141, RMSE 0.205, dan MAPE 1.256%. Keberhasilan model ini dalam

menghasilkan prediksi yang stabil dan menghindari *overfitting* didukung oleh penerapan teknik *hyperparameter tuning*, penggunaan *dropout*, serta mekanisme *early stopping*[1].

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dikembangkan model prediksi harga beras yang akurat dengan mempertimbangkan pengaruh faktor cuaca menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) di Kabupaten Sidoarjo. Dengan memanfaatkan data harga beras dan data cuaca sebagai variabel pendukung, model LSTM diharapkan mampu menangkap pola hubungan antara kondisi lingkungan dan fluktuasi harga beras. Prediksi yang dihasilkan diharapkan dapat memberikan wawasan strategis bagi pemerintah dan pemangku kepentingan dalam merencanakan kebijakan pangan yang lebih efektif, mengantisipasi dampak perubahan cuaca terhadap produksi, serta mendukung upaya penguatan ketahanan pangan daerah. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi kontribusi ilmiah dalam penerapan machine learning pada sektor pertanian, khususnya dalam analisis pengaruh cuaca terhadap dinamika harga pangan.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Harga beras konsumen di Kabupaten Sidoarjo masih menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan dari tahun ke tahun. Kondisi tersebut menimbulkan ketidakpastian bagi petani, pedagang, maupun pengambil kebijakan dalam menentukan strategi produksi, distribusi, serta pengendalian harga pasar. Maka oleh karena itu diperlukan metode prediksi yang akurat untuk mendukung perencanaan yang lebih baik, terutama dalam menghadapi data non-linier dan kompleks. Untuk mengatasi hal ini diperlukan metode prediksi yang mampu menangani faktor-faktor non-linier dan kompleks, sehingga dapat memberikan prediksi harga beras yang lebih akurat

1.2.2 Solusi Permasalahan

Penelitian ini mengusulkan penggunaan metode *Long Short Term Memory* (LSTM) untuk mengatasi ketidakstabilan harga beras di Kabupaten Sidoarjo, solusi utamanya adalah mengembangkan model prediksi akurat yang mampu menangani kompleksitas data nonlinier. Model prediksi ini akan

memanfaatkan metode Memori Jangka Panjang dan Jangka Pendek (LSTM). LSTM mampu mempelajari pola kompleks dari data historis.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

1. Seberapa akurat model *LSTM* dalam memprediksi harga beras di Kabupaten Sidoarjo dengan mempertimbangkan data histori periode 2019 hingga 2024?
2. Bagaimana pengaruh parameter yang digunakan pada proses prediksi harga beras menggunakan model *Long Short Term Memory* (LSTM)?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini dibatasi pada data harga beras harian di Kabupaten Sidoarjo yang diperoleh dari Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional (PIHPS Nasional). Selain itu, penelitian ini menggunakan data cuaca harian sebagai faktor pendukung yang meliputi temperatur rata-rata, kelembapan udara, lama penyinaran matahari, kecepatan angin, dan curah hujan. Data cuaca tersebut diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), khususnya dari Stasiun Meteorologi Perak I. Seluruh data yang digunakan merupakan data harian dengan rentang waktu penelitian dari tahun 2019 hingga 2024.
2. Model prediksi yang dikembangkan terbatas pada metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dengan *hyperparameter tuning GridSearch*.
3. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan tiga yaitu *Root Mean Square Error* (RMSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dan *Coefficient of Determination* (R^2).

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan model prediksi harga beras yang sangat akurat di Kabupaten Sidoarjo. Model ini akan memanfaatkan metode *Long Short Term Memory* (LSTM) yang dilengkapi dengan *hyperparameter tuning GridSearch* untuk mendapatkan konfigurasi optimal. Kinerja model tersebut selanjutnya akan dievaluasi menggunakan

parameter *Root Mean Squared Error* (RMSE), *Mean Absolute Percentaga Error* (MAPE), dan *Coefficient of Determination* (R^2) untuk mengukur ketepatan prediksi, sehingga dapat menghasilkan prediksi yang tidak hanya tepat, tetapi juga mudah diterapkan untuk mendukung pengelolaan sumber daya pertanian yang lebih efisien di wilayah tersebut.

1.5 Sistematika Laporan

Proposal penelitian ini disusun dalam tiga bab utama:

- **Bab I - Pendahuluan:** Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menjelaskan pentingnya sektor pertanian, khususnya beras, bagi ketahanan pangan Indonesia. Selain itu, bab ini menguraikan perumusan masalah terkait produktivitas padi yang menurun di Kabupaten Sidoarjo, serta Solusi yang di usulkan melalui metode prediksi harga beras. Bab ini juga mencakup tujuan dan manfaat penelitian yang diharapkan dari pendekatan yang diusulkan.
- **Bab II - kajian Pustaka:** Bab ini membahas teori-teori yang relavan dengan penelitian, termasuk konsep prediksi harga beras, serta penjelasan rinci mengenai metode *Long Short Term Memory* (LSTM). Bab ini juga menguraikan penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan prediksi menggunakan model LSTM, serta Teknik hyperparameter tuning yang digunakan dalam penelitian ini.
- **Bab III - Metodologi Penelitian:** Bab ini menjelaskan metode yang diusulkan dalam penelitian, termasuk Teknik pengumpulan data, metode permodelan prediksi harga beras menggunakan LSTM, serta tahapan dalam pengembangan dan pengujian model. Deskripsi detail mengenai hyperparameter yang digunakan dalam LSTM dan proses GridSearch untuk tuning hyperparameter juga disertakan, untuk memastikan akurasi prediksi yang dihasilkan sesuai dengan tujuan penelitian.
- **Bab IV - Hasil dan Pembahasan:** Bab ini memaparkan hasil implementasi dan analisis dari metode yang diusulkan. Pembahasan dimulai dari hasil pengolahan data (*preprocessing*), termasuk pembentukan fitur (*windowing*) dan normalisasi. Selanjutnya, bab ini

menyajikan hasil eksperimen *hyperparameter tuning* menggunakan *Grid Search* untuk menemukan kombinasi parameter terbaik (seperti optimizer RMSProp, *Batch Size* dan *Learning Rate*). Evaluasi performa model dibahas secara mendalam menggunakan metrik RMSE, MAPE, dan R2 Score, disertai visualisasi grafik perbandingan antara harga aktual dan harga prediksi

- **Bab V - Penutup:** Bab ini berisi kesimpulan akhir dari seluruh rangkaian penelitian yang telah dilakukan, yang menjawab rumusan masalah mengenai efektivitas metode LSTM dalam memprediksi harga beras. Bab ini merangkum temuan utama, termasuk konfigurasi parameter terbaik yang dihasilkan dan tingkat akurasi yang dicapai. Selain itu, bab ini juga memberikan saran-saran konstruktif untuk pengembangan penelitian selanjutnya, seperti penambahan variabel eksternal lain atau penerapan arsitektur model yang berbeda guna meningkatkan kinerja prediksi di masa mendatang.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan membawa dampak positif yang luas. Bagi petani, informasi prediksi harga beras yang lebih akurat akan sangat membantu mereka dalam merencanakan tanam, mengelola risiko, dan mengoptimalkan hasil. Untuk pemerintah daerah Kabupaten Sidoarjo, studi ini akan menjadi dasar kuat dalam merumuskan kebijakan pangan yang lebih efektif, mulai dari strategi distribusi hingga upaya stabilisasi harga. Selain itu, penelitian ini turut memperkaya literatur ilmiah di bidang (khususnya LSTM) dalam konteks pertanian, sekaligus mendorong pemanfaatan teknologi canggih untuk meningkatkan efisiensi dan ketahanan pangan di sektor pertanian secara lebih luas.