BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor agrikultur memiliki peran strategis sebagai pilar utama dalam mendukung ketahanan pangan dan stabilitas perekonomian nasional, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Dalam subsektor tanaman pangan, komoditas palawija menjadi prioritas pengembangan karena berkontribusi dalam pengentasan kemiskinan serta mengurangi ketergantungan terhadap impor pangan (Nadi, Halid, and Mustafa 2024). Salah satu komoditas utama adalah jagung (*Zea mays L*.), yang tidak hanya berfungsi sebagai sumber pangan alternatif, tetapi juga sebagai bahan baku industri pakan ternak dan bioenergi (Rochman, Priyadi, and Rahmadi 2023).

Di tingkat regional, Provinsi Gorontalo merupakan salah satu sentra produksi jagung terbesar di Indonesia. Komoditas ini menjadi sektor unggulan yang berkontribusi signifikan terhadap perekonomian daerah serta menjadi sumber utama mata pencaharian masyarakat (Makuta, Latif, and Dinul 2025). Tingginya ketergantungan terhadap sektor ini menyebabkan stabilitas produksi jagung menjadi faktor penting dalam menjaga keseimbangan ekonomi daerah. Fluktuasi produksi yang terjadi secara signifikan dapat berdampak langsung terhadap rantai pasok dan kesejahteraan petani (Abdullah, Olilingo, and Akib 2025).

Namun demikian, produksi jagung di Provinsi Gorontalo menunjukkan tingkat fluktuasi yang tinggi. Berdasarkan data bulanan periode 2018 hingga 2025 dari enam wilayah administratif, terjadi perubahan produksi yang cukup ekstrem dalam waktu singkat. Sebagai contoh, produksi jagung pada Desember 2023 mencapai 195.698 ton, kemudian menurun drastis menjadi 4.987 ton pada Januari 2024. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakpastian yang tinggi dalam produksi, sehingga menyulitkan proses perencanaan dan pengambilan kebijakan (Wardhiana et al. 2024).

Fluktuasi tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, terutama kondisi iklim dan aspek teknis pertanian. Variabilitas curah hujan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung, baik pada fase vegetatif maupun generatif. Anomali curah hujan dapat menyebabkan kekeringan atau kelebihan air yang berdampak pada penurunan hasil panen (Arsya and Sulistijanti 2026). Selain itu, luas panen juga menjadi faktor penting yang menentukan kapasitas produksi

Kedua variabel tersebut memiliki peran signifikan dalam mempengaruhi hasil produksi jagung.

Dalam penelitian ini, digunakan data produksi dan luas panen yang bersumber dari Dinas Pertanian tingkat kabupaten/kota, serta data curah hujan dari platform NASA *Prediction of Worldwide Energy Resources* (NASA POWER). Penggunaan data sektoral daerah memberikan tingkat detail yang lebih tinggi dibandingkan data agregat, sehingga mampu merepresentasikan kondisi riil di lapangan (Supriyatna and Susanti n.d.) Sementara itu, data NASA POWER telah banyak digunakan dalam penelitian agroklimat dan terbukti memiliki tingkat akurasi yang baik dalam merepresentasikan kondisi iklim di wilayah tropis (Aprilia et al. 2025).

Dalam membangun model peramalan, penelitian ini menggunakan dua variabel eksogen, yaitu luas panen dan curah hujan. Pemilihan variabel ini didasarkan pada prinsip kesederhanaan model (*parsimony*) serta ketersediaan data yang konsisten dalam bentuk deret waktu. Luas panen berpengaruh langsung terhadap kapasitas produksi, sedangkan curah hujan mempengaruhi realisasi produksi melalui kondisi lingkungan (Gandhi, Jannah, and Nurkaidah 2023).

Untuk mengatasi permasalahan fluktuasi produksi, diperlukan suatu metode peramalan yang mampu menghasilkan prediksi secara akurat. Peramalan berbasis data historis dapat digunakan sebagai dasar dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih objektif (Nurramadhan, Priyanto, and Sulistianingsih 2026). Dalam penelitian ini, digunakan dua pendekatan, yaitu model statistik *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Regressors* (SARIMAX) dan metode *Machine Learning Support Vector Regression* (SVR).

SARIMAX merupakan model statistik yang mampu menangkap pola musiman serta pengaruh variabel eksternal secara linier (Wardhiana et al. 2024). Di sisi lain, SVR memiliki keunggulan dalam memodelkan hubungan non-linear dan mampu menangani data dengan tingkat fluktuasi yang tinggi (Gayathry, Kaliyaperumal, and Salkuti 2024).

Meskipun kedua metode tersebut telah banyak digunakan, penelitian komparatif yang secara langsung membandingkan performa SVR dan SARIMAX pada data produksi jagung bulanan di Provinsi Gorontalo dengan mempertimbangkan variabel agroklimat masih terbatas. Penelitian sebelumnya

umumnya menggunakan pendekatan univariat atau data agregat tahunan yang kurang mampu merepresentasikan fluktuasi musiman secara detail (Palelleng and Mokobombang 2025).

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan membandingkan kinerja model SVR dan SARIMAX dalam memprediksi produksi jagung di Provinsi Gorontalo dengan menggunakan variabel curah hujan dan luas panen sebagai faktor prediktor.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana menerapkan metode *Support Vector Regression* (SVR) dengan variabel prediktor curah hujan dan luas panen untuk memprediksi produksi jagung pipilan kering di Provinsi Gorontalo?
2. Bagaimana menerapkan metode SARIMAX untuk memprediksi produksi jagung pipilan kering di Provinsi Gorontalo berdasarkan data historis curah hujan, dan luas panen?
3. Manakah model yang memiliki tingkat akurasi terbaik antara *Support Vector Regression* (SVR) dan SARIMAX dalam memprediksi produksi jagung pipilan kering di Provinsi Gorontalo berdasarkan nilai *Error* terendah?

1.3 Ruang Lingkup Masalah

Adapun ruang lingkup masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan: Data produksi dan luas panen jagung periode bulanan perkabupaten/kota di provinsi gorontalo dari Januari 2018 hingga Desember 2025 (576 data poin) yang bersumber dari Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo, sementara untuk data curah hujan di ambil dari sumber online platform NASA
2. Variabel Penelitian: Variabel Target (Y): Produksi Jagung Pipilan Kering. Kedua model menggunakan variabel Input: Curah Hujan (Mm) dan Luas Panen (Ha).
3. Objek Penelitian: Penelitian difokuskan pada total produksi jagung tingkat Provinsi Gorontalo.

4. Metode: Algoritma yang dikomparasi adalah *Support Vector Regression* (SVR) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average With Exogenous Regressors (*SARIMAX*)*.
5. *Tools*: Implementasi model dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Python* pada lingkungan *Google Colab*.
6. Evaluasi: Pengukuran performa model dilakukan dengan menghitung nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan model prediksi produksi jagung pipilan kering menggunakan metode *Support Vector Regression* (SVR) yang mengintegrasikan faktor curah hujan dan luas panen.
2. Menerapkan model peramalan produksi jagung pipilan kering menggunakan metode statistik SARIMAX sebagai pembanding.
3. Mengetahui metode yang paling optimal antara metode SVR dan SARIMAX dalam memprediksi tingkat akurasi berdasarkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Akademisi:

   Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan metode peramalan berbasis *Machine Learning* dan statistik pada data deret waktu di sektor pertanian.
2. Bagi Pemerintah (Dinas Pertanian):

   Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pendukung dalam perencanaan kebijakan ketahanan pangan dan pengelolaan produksi jagung di tingkat daerah.
3. Bagi Masyarakat/Petani:

   Penelitian ini memberikan gambaran tren produksi jagung yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan kegiatan pertanian.