

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia yang membantu masyarakat dalam memenuhi kebutuhan pangan adalah cabai merah besar [1]. Selain itu komoditas ini juga menjadi bahan baku penting bagi sektor usaha makanan dan minuman yang membutuhkan pasokan stabil sepanjang tahun serta kerap dimanfaatkan sebagai komponen utama atau penambah rasa dalam berbagai hidangan [2]. Meskipun perannya penting, tingkat konsumsi cabai merah bersifat fluktuatif dari tahun ke tahun, seperti yang disampaikan oleh data Satu Data Pertanian [3] terkait konsumsi per kapita seminggu. Beberapa faktor yang mempengaruhi fluktuasi tersebut di antaranya yaitu musim tanam dan panen, cuaca, daya beli masyarakat, dan gangguan pasokan akibat pendeknya masa simpan cabai. Daya tahan cabai yang rendah menyebabkan pasokan mudah terganggu, terutama saat cuaca buruk atau terjadi serangan hama yang meningkatkan biaya produksi. Selain itu, pada momen tertentu seperti hari raya keagamaan, permintaan cabai dapat meningkat tajam sehingga harga melonjak [1]. Situasi ini berdampak pada perilaku konsumen, di mana ketika harga tinggi, konsumsi masyarakat cenderung menurun, tetapi ketika harga rendah dan pasokan melimpah, konsumsi biasanya meningkat. Hal tersebut menunjukkan adanya hubungan erat antara permintaan dan harga cabai merah besar, di mana perubahan harga tidak hanya memengaruhi pola konsumsi, tetapi juga berdampak pada stabilitas ekonomi, khususnya inflasi pangan [4]. Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS), pada Oktober 2025 cabai merah tercatat sebagai komoditas utama penyumbang inflasi komponen bergejolak sebesar 0,06%, sekaligus menjadi kontributor terbesar dalam kelompok makanan, minuman, dan tembakau secara tahunan ( $y-o-y$ ) [5]. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa harga cabai merah besar yang fluktuatif memiliki peran signifikan terhadap inflasi pangan nasional. Oleh karena itu, upaya pengendalian harga cabai merah menjadi penting untuk menjaga stabilitas pangan dan daya beli masyarakat.

Cabai merah besar memiliki sentra penanaman yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia, dengan Pulau Jawa sebagai pusat produksi utama yang pada tahun 2024 menyumbang sekitar 70% dari total produksi nasional. Posisi ini semakin strategis mengingat Pulau Jawa merupakan wilayah dengan jumlah penduduk terbesar, yakni sekitar 55% dari total penduduk Indonesia pada tahun 2025, serta tingkat konsumsi cabai merah yang tinggi mencapai 59% pada tahun 2024. Dengan kondisi tersebut, fluktuasi harga cabai di Pulau Jawa berperan vital dalam menentukan stabilitas harga secara nasional sekaligus berimplikasi langsung terhadap inflasi pangan. Fluktuasi harga cabai merah besar di Provinsi Jawa Timur, yang telah menjadi produsen cabai merah besar kedua terbesar di Indonesia selama tiga tahun terakhir, merupakan salah satu isu penting. Kabupaten Malang dan Kabupaten Banyuwangi menjadi sentra produksi utama, sementara Kota Surabaya, sebagai kota dengan jumlah penduduk terbesar sekaligus konsumen utama di Jawa Timur, menunjukkan tingkat konsumsi cabai yang tinggi setiap minggunya menurut data BPS. Karena harga cabai merah besar berfluktuasi di ketiga daerah dan cenderung sejalan dari waktu ke waktu, hal ini menunjukkan adanya hubungan yang erat antara wilayah produsen dan konsumen.

Hubungan antara wilayah produsen dan konsumen tersebut menunjukkan bahwa interaksi antar wilayah serta faktor temporal mempengaruhi fluktuasi harga cabai merah besar. Dengan demikian, diperlukan suatu pendekatan pemodelan yang mampu menangkap dimensi spasial dan temporal secara bersamaan agar pola hubungan antarwilayah dapat dianalisis secara lebih menyeluruh. Di sisi lain, faktor-faktor eksternal seperti distribusi, permintaan, dan pasokan kerap memengaruhi beberapa wilayah secara bersamaan sehingga menimbulkan potensi korelasi antarresidual dalam persamaan harga. Hal ini sejalan dengan fenomena yang telah dijelaskan sebelumnya, di mana perubahan harga berhubungan erat dengan pola konsumsi dan berimplikasi pada inflasi pangan [4]. Oleh karena itu, upaya memprediksi harga cabai merah besar menjadi langkah strategis bagi pemerintah maupun pelaku usaha untuk mengantisipasi gejolak harga, menjaga stabilitas pasokan, serta merumuskan kebijakan yang mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan petani.

Melihat kondisi tersebut, penelitian ini memiliki urgensi untuk menerapkan metode prediksi yang mampu menangkap fluktuasi harga cabai merah besar dengan mempertimbangkan dimensi spasial dan temporal. Tinjauan literatur menunjukkan masih terdapat kesenjangan penelitian dalam prediksi harga cabai merah besar secara multivariat. Metode berbasis univariat, seperti *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), dinilai kurang efektif karena hanya berfokus pada pola waktu tanpa memperhatikan keterkaitan spasial maupun keterlibatan lebih dari satu variabel [6]. Penelitian terdahulu yang menggunakan model Generalized Space-Time Autoregressive – Seemingly Unrelated Regression (GSTAR-SUR) untuk memprediksi Indeks Harga Konsumen (IHK) di enam kota mencapai akurasi yang baik dengan nilai RMSE sebesar 6,213 [7]. Pendekatan SUR juga penting dalam melengkapi model GSTAR dikarenakan terdapat kemungkinan adanya korelasi antarresidual, sehingga dapat meningkatkan efisiensi estimasi parameter [8]. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa model GSTAR-SUR efektif dalam menangkap pola spasial, sehingga relevan digunakan dalam penelitian ini yang berfokus pada prediksi harga cabai merah besar di beberapa wilayah.

Model *Autoregressive* (AR), yang menganalisis deret waktu untuk meramalkan nilai masa depan berdasarkan nilai masa lalu, merupakan dasar dari model GSTAR [9]. Akan tetapi, model AR hanya mampu digunakan untuk analisis univariat, sehingga kurang optimal ketika data yang dianalisis melibatkan lebih dari satu variabel. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, model AR dikembangkan menjadi *Vector Autoregressive* (VAR) yang memungkinkan analisis multivariat [10], tetapi model ini belum memperhitungkan pengaruh spasial antar lokasi. Selanjutnya, model VAR dikembangkan menjadi *Space-Time Autoregressive* (STAR) dengan memasukkan elemen spasial sehingga memungkinkan analisis data yang bergantung pada lokasi tertentu dalam periode waktu yang sama. Meski demikian, STAR masih memiliki kelemahan karena mengasumsikan parameter AR di semua lokasi sama [11]. Sebagai penyempurnaan, *Generalized Space-Time Autoregressive* (GSTAR) memberikan fleksibilitas dengan membolehkan parameter AR berbeda di tiap lokasi, serta memanfaatkan matriks pembobotan spasial untuk menangkap hubungan antarwilayah [11]. Ketika GSTAR

digabungkan dengan SUR, keunggulan spasial-temporal GSTAR berpadu dengan efisiensi estimasi dari SUR dalam menangani keterkaitan antarresidual [12], sehingga model GSTAR-SUR menjadi lebih akurat dan andal dalam menangkap dinamika harga cabai merah besar di beberapa wilayah secara bersamaan.

Sebagai *research gap*, penelitian ini menerapkan metode *backward elimination* pada tahap estimasi parameter dalam pemodelan GSTAR-SUR, yang belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Dengan hanya mempertahankan parameter yang signifikan dalam menggambarkan hubungan spatiotemporal harga cabai merah besar pada tiga wilayah di Jawa Timur, pendekatan ini menghasilkan model yang lebih efektif [13]. Melalui pendekatan ini, diharapkan model GSTAR-SUR yang dihasilkan memiliki struktur yang lebih sederhana, namun tetap mampu merepresentasikan dinamika spasial dan temporal secara optimal [14]. Kemudian, agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengguna, penulis mengintegrasikan model GSTAR-SUR terbaik yang diperoleh ke dalam aplikasi *Graphical User Interfaces (GUI)* menggunakan *Streamlit*. Penggunaan *Streamlit* sebagai antarmuka yang ramah pengguna terbukti efektif untuk pengembangan sistem, terutama untuk analisis data yang kompleks, sehingga memungkinkan pengguna dari berbagai latar belakang untuk menggunakan aplikasi tanpa memerlukan pemahaman teknis yang mendalam [15]. Selain itu, *Streamlit* menawarkan fleksibilitas tinggi dalam visualisasi data dinamis dan interaktif, memungkinkan pengguna mengakses hasil prediksi harga cabai merah besar dengan mudah serta menggabungkan analisis statistik menggunakan bahasa pemrograman *Python* [16], sehingga memberikan nilai lebih dalam penyajian hasil penelitian ini.

Penelitian ini berangkat dari kebutuhan untuk mengembangkan model prediksi harga cabai merah besar yang akurat dengan mempertimbangkan keterkaitan spasial antarwilayah. Tiga wilayah Provinsi Jawa Timur, yakni Kabupaten Malang, Kabupaten Banyuwangi, dan Kota Surabaya menjadi fokus penelitian karena menunjukkan hubungan yang kuat antara sentra produksi dan konsumen utama. Ketiga wilayah tersebut menunjukkan fluktuasi harga yang saling berkaitan, sehingga pemodelan yang hanya berbasis deret waktu dinilai kurang memadai. Integrasi model *Generalized Space-Time Autoregressive – Seemingly Unrelated*

*Regression* (GSTAR-SUR) dipilih karena mampu menangkap keterkaitan spasial-temporal sekaligus meningkatkan efisiensi estimasi parameter melalui pertimbangan korelasi residual [7], [8], [11], [12]. Sebagai inovasi, penelitian ini juga mengembangkan aplikasi berbasis *Graphical User Interfaces* (GUI) menggunakan *Streamlit* [15], [16] untuk mempermudah penerapan model GSTAR-SUR, sehingga hasil prediksi dapat diakses dengan lebih praktis dan interaktif oleh berbagai pemangku kepentingan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang disusun berdasarkan latar belakang informasi yang diberikan di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi model GSTAR-SUR dengan menerapkan *backward elimination* untuk pemodelan harga cabai merah besar pada tiga wilayah di Jawa Timur?
2. Bagaimana hasil evaluasi model GSTAR-SUR dengan menerapkan *backward elimination* untuk pemodelan harga cabai merah besar di tiga wilayah di Jawa Timur?
3. Bagaimana hasil prediksi model GSTAR-SUR dengan menerapkan *backward elimination* untuk pemodelan harga cabai merah besar di tiga wilayah di Jawa Timur?
4. Bagaimana GUI *Streamlit* dalam melakukan prediksi menggunakan model GSTAR-SUR dengan menerapkan *backward elimination*?

## 1.3. Batasan Masalah

Untuk memastikan fokus penelitian yang tepat dan terarah, maka dalam penelitian ini ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Data penelitian yang digunakan, dibatasi hanya tiga wilayah di Provinsi Jawa Timur, yaitu Kabupaten Malang, Kabupaten Banyuwangi, dan Kota Surabaya yang memiliki data harga cabai merah besar harian periode November 2024 hingga September 2025.

2. Sumber data yang digunakan dibatasi dari situs resmi Sistem Informasi Ketersediaan dan Perkembangan Harga Bahan Pokok (Siskaperbapo) dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag).
3. Metode yang digunakan untuk prediksi inflasi terbatas dengan menggunakan model *Generalized Space-Time Autoregressive – Seemingly Unrelated Regression* (GSTAR-SUR) dengan menerapkan *backward elimination* serta perhitungan akurasi menggunakan MAPE, Adjusted *R-Square*, AIC, dan BIC.
4. Aplikasi GUI yang dikembangkan menggunakan *Streamlit* dibatasi pada fungsi-fungsi dasar yaitu mengunggah data, *preprocessing*, penerapan model GSTAR-SUR dengan menerapkan *backward elimination*, dan visualisasi hasil prediksi.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berikut ini adalah tujuan yang ingin dicapai berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya:

1. Menerapkan model GSTAR-SUR dengan menerapkan *backward elimination* dalam pemodelan data harga cabai merah besar pada tiga wilayah di Jawa Timur.
2. Mengevaluasi kinerja model GSTAR-SUR dengan menerapkan *backward elimination* berdasarkan metrik evaluasi MAPE, Adjusted *R-Square*, AIC, dan BIC.
3. Melakukan prediksi harga cabai merah besar pada tiga wilayah di Jawa Timur menggunakan model GSTAR-SUR dengan menerapkan *backward elimination* selama periode 14 hari ke depan.
4. Mengembangkan *Graphical User Interface* (GUI) berbasis *Streamlit* yang dapat memfasilitasi proses prediksi harga cabai merah besar menggunakan model GSTAR-SUR dengan menerapkan *backward elimination*.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Berbagai manfaat berikut ini diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini:

1. Manfaat teoritis

Menambah wawasan mengenai metode *Generalized Space-Time Autoregressive – Seemingly Unrelated Regression* (GSTAR-SUR) dengan menerapkan *backward elimination* dalam memprediksi harga cabai merah besar di wilayah geografis yang saling berkaitan dan memiliki korelasi antarresidual, serta pengintegrasian model terbaik ke dalam antarmuka grafis (GUI) menggunakan *Streamlit*.

2. Manfaat praktis
  - a. Bagi penulis, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan dalam pengolahan data, analisis spasial-temporal yang efisien, serta pengembangan perangkat lunak.
  - b. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat menjadi landasan atau referensi dalam mengembangkan model GSTAR-SUR dengan menerapkan *backward elimination* beserta pengintegrasianya ke dalam antarmuka grafis (GUI) menggunakan *Streamlit*.
  - c. Bagi Pemerintah Daerah, Aplikasi GUI yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah di Jawa Timur sebagai alat bantu dalam memprediksi harga cabai merah besar secara lebih akurat terutama di tiga wilayah yang dianalisis yang dapat digunakan untuk mengantisipasi lonjakan harga, merencanakan strategi stabilisasi pasokan dan distribusi, serta mengambil langkah preventif guna menjaga keterjangkauan harga bagi masyarakat.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*