

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pada analisis deret waktu, model ARIMAX atau *Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables*, merupakan suatu model yang dapat digunakan sebagai pendekatan untuk melakukan sebuah prediksi pada suatu data. Model ARIMAX merupakan model yang telah dikembangkan dari model ARIMA dengan menambahkan variabel eksogen sebagai faktor eksternal yang memiliki pengaruh terhadap variabel utama yang dianalisis. Faktor eksternal dalam variabel ini dapat berupa kondisi ekonomi, cuaca, penerapan kebijakan pemerintah, hingga pengaruh variasi kalender. Dengan adanya penambahan variabel eksogen dalam model ARIMAX, dapat memberikan keunggulan hasil prediksi yang lebih akurat dibandingkan model ARIMA.

Cabai adalah komoditas hortikultura unggulan yang menghasilkan nilai ekonomi cukup tinggi di negara Indonesia. Tingginya nilai ekonomi yang dihasilkan dari penjualan cabai ini, tidak lepas dari peranan cabai sebagai salah satu kebutuhan konsumsi pelengkap bumbu masakan suatu makanan di Indonesia. Ketergantungan masyarakat pada cabai tidak hanya terbatas pada rumah tangga, namun juga meluas ke berbagai industri, mulai dari industri rumahan hingga pabrik besar khususnya dalam industri makanan dan minuman. Selain untuk konsumsi segar, cabai juga banyak diolah menjadi produk turunan seperti saus, bubuk cabai, dan makanan olahan lainnya yang memiliki nilai tambah dalam sektor industri.

Data dari Kementerian Pertanian dalam [1] menunjukkan bahwa konsumsi cabai di Indonesia terus mengalami kenaikan sejak tahun 2000 hingga 2022. Penggunaan cabai sebagai bahan makanan mengalami peningkatan sebesar 5,18% per tahunnya, dengan perbandingan konsumsi awal sebanyak 696 ribu ton di tahun 2000 menjadi 960 juta ton di tahun 2022. Hal ini kemudian diperkuat dengan hasil prediksi data proyeksi pertumbuhan konsumsi cabai yang ada, konsumsi cabai di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat hingga tahun 2027 sebesar 1,42 ribu ton dengan total persentase pertumbuhan pertahunnya

sebesar 3,32%. Selain itu di antara negara ASEAN, luas panen yang dihasilkan dari produksi cabai di Indonesia menjadi urutan tertinggi dengan rata-rata luas panen yang dihasilkan sebesar 93,90% dibandingkan negara ASEAN lainnya.

Dari laporan konsumsi cabai merah di Jawa Timur, pada tahun 2018 tingkat konsumsi masyarakat tercatat sebesar 0,84 kg per kapita per tahun. Namun, pada tahun 2019 konsumsi meningkat menjadi 1,01 kg per kapita pertahun, atau meningkat sekitar 20,2% daripada tahun sebelumnya. Kenaikan ini menunjukkan bahwa kebutuhan masyarakat terhadap cabai merah kembali meningkat setelah mengalami tren penurunan pada periode 2015–2018 [2]. Tingginya konsumsi cabai juga tercermin di tingkat kabupaten/kota, seperti di Kota Surabaya yang kebutuhan cabai besarnya mencapai sekitar 270 ton per bulan. Permintaan yang besar ini membuat kestabilan harga cabai sangat dipengaruhi oleh keseimbangan pasokan. Pada periode tertentu, seperti akhir Juni hingga pertengahan Agustus 2024, penurunan produksi menyebabkan harga cabai melonjak tajam. Kondisi tersebut menguatkan bahwa konsumsi cabai di Jawa Timur yang relatif tinggi, apabila tidak diimbangi ketersediaan pasokan yang memadai, akan memicu fluktuasi harga terutama menjelang hari besar keagamaan [3].

Berdasarkan fenomena tingginya permintaan konsumsi cabai ini, muncul suatu permasalahan utama yaitu adanya data yang menunjukkan kondisi fluktuasi harga dari tanaman cabai itu sendiri. Fluktuasi harga merupakan kondisi terjadinya perubahan kenaikan atau penurunan harga pada periode tertentu, diakibatkan oleh adanya anomali atau peristiwa tertentu. Dalam konteks harga bahan pangan, di Indonesia sendiri fluktuasi harga masih menjadi permasalahan yang sampai saat ini terus terjadi setiap tahunnya [4]. Fluktuasi harga pangan dapat memengaruhi berbagai aspek perekonomian dan kehidupan masyarakat. Pola harga yang tidak stabil, dapat berpengaruh terhadap kesejahteraan pelaku penggerak ekonomi, baik produsen maupun konsumen. Dalam sektor pertanian, lonjakan harga komoditas seperti cabai, sering kali memberikan dampak signifikan pada inflasi yang mengakibatkan terjadinya penurunan daya beli masyarakat [5].

Pola fluktuasi harga cabai di Jawa Timur, baik kenaikan maupun penurunannya dapat dilihat dalam periode bulanan. Melalui data Disperindag pada

tren grafik bulanan di Provinsi Jawa Timur, harga cabai merah pada bulan Januari 2024 berada di kisaran rerata 57.264 ribu rupiah. Kemudian pada bulan Februari di tahun yang sama, harga cabai merah mengalami kenaikan sebanyak 28% menjadi 73.488 ribu rupiah, yang selanjutnya pada bulan Maret kembali mengalami penurunan 29% dengan harga 52.018 ribu rupiah. Fluktuasi harga cabai ini juga terjadi pada harga komoditas cabai lainnya, per Desember 2024 rata-rata harga cabai keriting di Jawa Timur berada di kisaran 28.000 ribu rupiah, sedangkan di bulan berikutnya yaitu Januari 2025 terjadi lonjakan tinggi sebesar 70,62% dengan kenaikan harganya menjadi 47.773 [6].

Adanya permasalahan fluktuasi tersebut, pada penelitian ini penting untuk dilakukan prediksi terkait fluktuasi harga komoditas cabai. Penggunaan hasil prediksi ini bertujuan sebagai upaya untuk membantu masyarakat maupun petani cabai dalam melakukan pengambilan keputusan. Bagi masyarakat, hasil prediksi dapat digunakan untuk menentukan waktu pembelian cabai yang tepat, sedangkan bagi petani cabai hasil prediksi dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan stok beli cabai disesuaikan dengan waktu tertentu. Solusi yang bisa dilaksanakan untuk menghasilkan prediksi harga cabai yang akurat adalah dengan menggunakan pendekatan model ARIMAX variasi kalender. Model tersebut dapat bekerja dengan menambahkan faktor eksternal seperti hari libur atau hari besar keagamaan ke dalam model ARIMA standar, sehingga model dapat mempertimbangkan peristiwa lain yang memengaruhi pola fluktuasi harga cabai.

Berdasarkan studi literatur pada penelitian prediksi harga cabai merah serta bawang merah yang dilaksanakan Lestari dan Dini tahun 2024, metode yang digunakan adalah ARIMAX dengan variabel eksogen *dummy* bulanan dan berbagai kalender hari raya keagamaan, didapatkan hasil MAPE 17,36% untuk model ARIMAX (1,0,1) pada data out sample bawang merah dan 25,62% untuk model ARIMAX (1,0,2) pada cabai merah [7]. Kemudian pada riset yang dilaksanakan Dani dkk tahun 2023 dalam prediksi tren pencarian kata kunci "Zalora" pada data Google Trends memakai ARIMAX variasi kalender, didapatkan hasil pemodelan dengan nilai performa MAPE sebesar 10,47% [8]. Penelitian lain dengan model ARIMAX variasi kalender juga dilakukan oleh Intan dkk di tahun 2019 pada peramalan banyaknya pengunjung Pantai *Glagah*. Temuan

yang diperoleh dari penelitian tersebut adalah parameter terbaik model ARIMAX yang digunakan adalah  $([24],0,0)$  dengan nilai RMSE yang didapatkan pada data out sample sebesar 4428,12[9].

Pada prediksi harga cabai, penggunaan model ARIMAX tepat untuk digunakan dalam pemodelan dan menghasilkan prediksi harga cabai mendatang. Penggunaan variasi kalender dalam model ARIMAX, sesuai dengan pola fluktuasi harga cabai yang dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal seperti musiman, cuaca, hingga peristiwa tertentu yang secara signifikan memengaruhi fluktuasi harga cabai. Adanya kemampuan ARIMAX dalam menangkap pola eksogen tersebut, memungkinkan model untuk membaca keterkaitan antara peristiwa khusus yang terjadi dengan kondisi fluktuasi harga cabai. Sehingga model dapat mengurangi terjadinya kesalahan hasil prediksi dan memberikan hasil prediksi yang lebih akurat. Pentingnya penggunaan variasi kalender pada model ini, didukung dari riset Riestiansyah dkk. Riset tersebut melakukan perbandingan antara model ARIMA dengan ARIMAX untuk memprediksi jumlah wisatawan nusantara di Pulau Bali. Terbukti pada riset tersebut, model ARIMAX memberi performa efektif daripada ARIMA. Model ARIMAX menghasilkan nilai MAPE sebesar 27,76% sedangkan untuk model ARIMA menghasilkan 29,94%. Selain itu, grafik yang dihasilkan oleh model ARIMAX jauh lebih masuk akal dan sesuai dengan data aktual dibandingkan dengan model ARIMA yang cenderung datar [10].

Melalui keempat riset tersebut, dihasilkan jika ARIMAX dengan variasi kalender mempunyai performa yang unggul. Sehingga dalam studi ini, diterapkan model ARIMAX dengan variasi kalender dalam konteks prediksi harga komoditas cabai di Jawa Timur. Hasil akhir dalam studi ini, adalah sebuah rancangan sistem *user interface*. Perancangan sistem prediksi dengan GUI ini, bertujuan sebagai platform yang dapat digunakan baik oleh masyarakat maupun para pelaku ekonomi komoditas cabai, untuk mendapatkan akses mudah dalam mengetahui informasi prediksi harga cabai di tahun berikutnya. Sehingga, penelitian ini dapat dijadikan sebagai media tempat pengambilan keputusan dengan data dan hasil yang akurat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, bisa dibuat rumus permasalahannya yaitu.

1. Bagaimana tahapan pengumpulan data harga komoditas cabai di Jawa Timur?
2. Bagaimana tahapan *preprocessing* data harga komoditas cabai di Jawa Timur?
3. Bagaimana implementasi pemodelan ARIMA?
4. Bagaimana implementasi variabel eksogen variasi kalender pada pemodelan ARIMAX dalam meramalkan harga komoditas cabai di Jawa Timur?
5. Bagaimana memvalidasi performa kinerja dan hasil prediksi dari pemodelan ARIMAX variasi kalender pada harga cabai di Jawa Timur?
6. Bagaimana rancangan sistem antarmuka (GUI) yang interaktif?

## 1.3 Batasan Masalah

Supaya studi ini lebih fokus pada memberikan hasil sesuai dengan perencanaan, maka dibentuk batasan masalah seperti berikut.

1. Jenis komoditas cabai yang diteliti yaitu cabai merah dan cabai keriting.
2. Pengambilan data yang dilaksanakan akan diambil mulai 1 Januari 2021 – 31 Desember 2024.
3. Data yang dipakai yaitu harga konsumen per area yang didapati dari website SISKAPERBAPO (Sistem Informasi Ketersediaan dan Perkembangan Harga Bahan Pokok di Jawa Timur).
4. Data harga yang digunakan merupakan harga rata-rata harian untuk masing-masing komoditas cabai di provinsi Jawa Timur, yang ditetapkan oleh Disperindag Jatim dan ditampilkan pada website SISKAPERBAPO.
5. Variasi kalender yang dipakai yaitu efek hari besar keagamaan Idul Adha dan Natal.
6. Pengukuran evaluasi model memakai (*Mean Absolute Percentage Error*) MAPE.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Lalu tujuan dilaksanakannya studi ini yaitu untuk membangun sebuah model prediksi harga komoditas cabai di Jawa Timur memakai metode ARIMAX variasi kalender.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dalam perancangan studi ini di inginkan berguna untuk memberi manfaat pada sebagian pihak terkait. Adapun manfaat yang diharapkan yaitu:

1. Prediksi harga komoditas cabai ini dapat berguna bagi para masyarakat atau konsumen dalam menyesuaikan anggaran dan waktu beli yang tepat pada komoditas cabai.
2. Untuk petani cabai, studi ini bisa dijadikan pertimbangan penentuan stok barang dan memperhitungkan nilai omset penjualan komoditas cabai.
3. Selain itu untuk penulis, di inginkan studi ini bisa memberi pemahaman atau ilmu baru dalam implementasi prediksi *time series* menggunakan metode ARIMAX variasi kalender pada studi kasus prediksi harga komoditas cabai di Jawa Timur.