

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris karena sebagian besar penduduknya memiliki mata pencaharian di sektor pertanian. Hal ini menjadikan sektor pertanian merupakan sektor utama dalam pembangunan nasional (Daniel, 2005). Menurut Direktorat Jenderal Hortikultura (2019), salah satu sub sektor pertanian yang berpotensi cukup besar dalam pembangunan ekonomi nasional adalah hortikultura.

Hortikultura merupakan sub sektor dalam sektor pertanian yang meliputi berbagai komoditas, seperti buah-buahan, sayuran, tanaman obat berbasis nabati, dan florikultura. Dalam upaya mendorong pertumbuhan sektor pertanian, pemerintah menetapkan cabai sebagai salah satu komoditas hortikultura strategis yang diprioritaskan selain bawang merah dan bawang putih. Hal ini disebabkan oleh tingginya kebutuhan cabai dalam jumlah besar dan melibatkan banyak petani (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2019).

Petani telah membudidayakan berbagai jenis cabai, tetapi secara umum masyarakat Indonesia lebih mengenal dua jenis cabai, yaitu cabai besar dan cabai rawit (Rusman *et al.*, 2018). Cabai besar meliputi cabai merah besar dan cabai merah keriting. Di antara berbagai jenis tersebut, cabai merah keriting menjadi jenis yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia (Afsari dan Yanuarti, 2016).

Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2023), seiring bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan cabai sebagai

bahan baku, kebutuhan cabai terus meningkat setiap tahun. Selama periode 1990 - 2022, produksi cabai di Indonesia menunjukkan tren peningkatan dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 7,91% per tahun. Pada tahun 1990, produksi cabai tercatat sebesar 569,60 ribu ton. Sedangkan, pada tahun 2022 telah mencapai 3,02 juta ton. Pola pertumbuhan produksi cabai selama 2013 – 2022 di Pulau Jawa lebih tinggi dibandingkan di luar Jawa, dengan angka pertumbuhan masing-masing sebesar 7,03% di Jawa dan 6,05% di luar Jawa.

Provinsi Jawa Barat merupakan produsen utama cabai merah di Indonesia. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Hortikultura (2022), persentase kontribusi produksi cabai merah di Provinsi Jawa Barat mencapai 24,24% dari total produksi cabai merah Indonesia yang mencapai 1,47 juta ton. Sementara itu, Provinsi Sumatera Utara dan Provinsi Jawa Tengah menempati posisi kedua dan ketiga dengan masing-masing kontribusi sebesar 14,35% dan 12,65% dari total produksi cabai merah. Angka tersebut menunjukkan bahwa Provinsi Jawa Barat merupakan produsen cabai merah terbesar di Indonesia.

Cabai merah keriting adalah salah satu komoditas hortikultura yang mengalami fluktuasi harga yang relatif tinggi. Berdasarkan data Pusdatin Kementerian Pertanian (2023), perkembangan rata-rata harga eceran cabai merah keriting di Provinsi Jawa Barat mengalami fluktuasi selama 2019 – 2023. Pada tahun 2021 – 2022, harga eceran cabai merah keriting cenderung mengalami kenaikan dengan pertumbuhan sebesar 32,31% yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata pertumbuhan harga sebesar 27,26%.

Fluktuasi harga cabai merah juga dipengaruhi oleh besarnya jumlah penawaran dan permintaan. Jika jumlah penawaran meningkat, maka harga

cenderung mengalami penurunan. Sedangkan, jika jumlah penawaran menurun, maka harga cenderung mengalami kenaikan. Tingginya fluktuasi harga tersebut menyebabkan cabai merah menjadi komoditas yang sulit untuk diprediksi (Murhalis, 2007).

Perubahan harga cabai merah memiliki dampak signifikan bagi masyarakat, terutama bagi konsumen maupun produsen. Produsen membutuhkan kepastian harga untuk menentukan keputusan penanaman cabai merah sehingga risiko kerugian akibat penurunan harga dapat diminimalkan. Jika harga cabai merah rendah maka petani akan merasa khawatir karena tidak memperoleh keuntungan. Sebaliknya, jika harga cabai merah terlalu tinggi, maka konsumen akan mengeluh karena kesulitan dalam memenuhi kebutuhan. Oleh karena itu, fluktuasi harga cabai merah memiliki pengaruh besar terhadap industri maupun konsumen akhir (Nasution, *et al*, 2019).

Fluktuasi harga bahan pangan ini tidak jarang mempengaruhi daya beli masyarakat dan menyebabkan inflasi. Badan Pusat Statistika (BPS) Provinsi Jawa Barat (2023) menyatakan bahwa pada bulan November 2023 secara keseluruhan, kelompok pengeluaran makanan, minuman, dan tembakau mencatat inflasi *year on year* sebesar 6,59 persen pada tahun 2023. Salah satu komoditas yang penyumbang inflasi terbesar adalah cabai merah dengan kontribusi sebesar 0,1657%.

Harga cabai cenderung berfluktuasi akibat berbagai faktor, seperti pola musiman, kondisi cuaca, dan permintaan pasar. Ketidakstabilan harga ini sering kali menyebabkan kerugian bagi petani saat harga anjlok atau membebani konsumen saat harga melonjak (Naully, 2016). Oleh karena itu, prediksi harga cabai yang

efektif dapat membantu para pemangku kepentingan, seperti pemerintah, petani, dan konsumen dalam pengambilan keputusan yang lebih baik (Trianda *et al.*, 2024).

Prediksi harga eceran harian bukan tugas yang mudah. Data harga harian biasanya memiliki karakteristik yang kompleks. Pendekatan tradisional seperti model ARIMA sering kali tidak mampu menangkap pola kompleks atau nonlinear yang dapat muncul dalam data runtun waktu (Ridwan *et al.*, 2023). Metode yang lebih adaptif dan mampu menangkap ketidakpastian dalam data, seperti *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) diperlukan dalam analisis runtun waktu.

Menurut Jang *et al.* (1997), ANFIS merupakan metode yang menggunakan *Neural Network* (NN) untuk mengimplementasikan *Fuzzy Inference System* (FIS). ANFIS menggabungkan jaringan syaraf tiruan untuk melakukan pembelajaran dari data sebelumnya dan logika *fuzzy* untuk menangani ketidakpastian dan hubungan nonlinear. ANFIS adalah model penggabungan sistem inferensi *fuzzy* yang digambarkan dalam arsitektur jaringan syaraf tiruan. ANFIS mampu menemukan *output* yang optimal dari data historis dengan lebih baik, sehingga menghasilkan nilai *error* yang cukup kecil dari proses iterasi (Mathur *et al.*, 2016).

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan dengan penerapan model ANFIS di antaranya, peramalan Indeks Harga Konsumen menggunakan fungsi keanggotaan *generalized bell* dengan jumlah *cluster* 2 menunjukkan model terbaik, dengan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 5,29907, dibandingkan dengan model menggunakan jumlah *cluster* 3 yang menghasilkan nilai RMSE sebesar 7,94947 (Ramadanti *et al.*, 2023). Pada penelitian peramalan curah hujan harian di Stasiun Ahmad Yani Kota Semarang menggunakan model ANFIS dengan input dari model ARIMA menunjukkan akurasi lebih tinggi dibandingkan model

ARIMA dengan nilai RMSE masing-masing sebesar 12,960 dan 14,347 (Kalaksita dan Irhamah, 2016).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemodelan ANFIS dengan *preprocessing* ARIMA memerlukan asumsi stasioneritas data yang sering kali tidak terpenuhi, sehingga memerlukan pengembangan metode baru. Salah satu pengembangan tersebut adalah penerapan uji *Lagrange Multiplier Test* (LM-*test*) untuk memilih variabel input, menentukan jumlah *cluster*, dan aturan *fuzzy*. LM-*test* menawarkan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi lag data yang signifikan, membantu memilih variabel yang berpengaruh terhadap *output*, dan membuat model ANFIS lebih efisien (Engle, 1982).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Tarno *et al.* (2018) menggunakan model ANFIS dengan pemilihan input berdasarkan *Lagrange Multiplier Test* (LM-*test*) telah dilakukan dalam berbagai studi dengan menunjukkan hasil yang baik. Pemodelan *hybrid* ARIMA-ANFIS untuk peramalan data produksi tanaman hortikultura di Jawa Tengah menunjukkan bahwa metode ARIMA, ANFIS, dan *hybrid* ARIMA-ANFIS memberikan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) berturut-turut sebesar 41,7, 40,99, dan 39,99. Selain itu, peramalan data produksi cabai menggunakan model ANFIS menghasilkan nilai RMSE yang lebih baik daripada model ARIMA yaitu berturut-turut sebesar 20.558 dan 20.739,9. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa peramalan data produksi padi di Jawa Tengah dengan model ANFIS memberikan performa terbaik menggunakan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 1,5% dan RMSE sebesar 0,256 dibandingkan dengan model ARIMA yang memiliki nilai MAPE sebesar 2,36% dan RMSE sebesar 0,396 (Tarno *et al.*, 2019).

Pada tugas akhir ini akan dilakukan peramalan harga cabai merah keriting di Provinsi Jawa Barat menggunakan pemodelan ANFIS dengan pemilihan input variabel berbasis *Lagrange Multiplier Test* (LM-test). Ukuran keakuratan model yang digunakan adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pemilihan variabel input pada pemodelan ANFIS berbasis *Lagrange Multiplier Test*?
2. Bagaimana pemodelan ANFIS berbasis *Lagrange Multiplier Test* dalam meramalkan data harga cabai merah keriting di Provinsi Jawa Barat?
3. Bagaimana hasil peramalan dari data harga cabai merah keriting di Provinsi Jawa Barat untuk periode tujuh hari ke depan?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini dibatasi pada pemodelan dan peramalan menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Time Series* (ANFIS) dengan pemilihan lag variabel input berdasarkan *Lagrange Multiplier Test* (LM-test). Data yang digunakan adalah data harian harga eceran cabai merah keriting di Provinsi Jawa Barat tahun 2022 – 2024 dari tanggal 1 Agustus 2022 sampai dengan 31 Agustus 2024. Data tersebut merupakan data sekunder yang diperoleh melalui *website* Badan Pangan Nasional.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui variabel input terpilih pada pemodelan ANFIS berbasis *Lagrange Multiplier Test*.
2. Mengetahui model ANFIS terbaik berbasis *Lagrange Multiplier Test* dalam meramalkan data harga cabai merah keriting di Provinsi Jawa Barat.
3. Melakukan peramalan data harga cabai merah keriting di Provinsi Jawa Barat untuk periode tujuh hari ke depan.