

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai prediksi harga cabai merah keriting di Kota Medan dengan menggunakan variabel eksogen pada periode Januari 2019 hingga Februari 2025 (data harian pada hari kerja) menggunakan model *Hybrid* ARIMAX-ANN, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Model ARIMAX(3,0,0) mampu menangkap pola linier pada pergerakan harga cabai merah keriting dengan menggunakan variabel eksogen berupa curah hujan, pekan hari besar, dan musim bulanan. Hal ini terlihat dari hasil estimasi parameter yang signifikan terhadap harga cabai serta nilai AIC sebesar 31143,64. Namun, hubungan harga cabai dengan variabel eksogen tidak sepenuhnya mengikuti pola linier. Hasil uji asumsi residual juga menunjukkan bahwa residual model ARIMAX belum memenuhi uji autokorelasi, tidak berdistribusi normal, serta mengandung heterokedastisitas. Oleh karena itu, diperlukan metode *Hybrid* dengan menambahkan pemodelan non-linier. Model non-linier yang digunakan adalah model ANN yang terdiri dari 6 neuron pada *input layer*, 1 lapisan *hidden* dengan 16 neuron dan Dropout 0,3, menggunakan fungsi aktivasi Leaky ReLU, serta 1 neuron pada *output layer*. Model ANN berhasil menangkap pola non-linier dari residual ARIMAX dan mampu melakukan generalisasi dengan baik tanpa mengalami underfitting maupun overfitting, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai *loss* pada data latih dan validasi.
2. Hasil evaluasi kinerja menunjukkan bahwa model *Hybrid* ARIMAX-ANN mampu memberikan performa yang lebih baik dibandingkan model ARIMAX tunggal dengan meminimalkan kesalahan prediksi. Model ARIMAX menghasilkan nilai MAPE sebesar 6,09% dan RMSE sebesar 3680,35. Sedangkan model *Hybrid* ARIMAX-ANN berhasil menurunkan kesalahan prediksi dengan nilai MAPE 5,86% sebesar dan RMSE sebesar 3403,80.

3. *Hybrid* ARIMAX-ANN digunakan untuk meramalkan harga cabai merah keriting pada periode 3-10 Maret 2025 dengan menggunakan curah hujan, pekan hari besar, dan musim bulanan. Harga cabai merah keriting pada periode tersebut diperkirakan berada pada kisaran Rp41.000 – Rp44.000 per kilogram. Perubahan curah hujan cukup berpengaruh terhadap fluktuasi harga harian, sementara ketiadaan hari libur dan musim bulanan pada periode tersebut membuat harga relatif stabil tanpa lonjakan ekstrem.
4. Pemodelan *Hybrid* ARIMAX-ANN berhasil diimplementasikan ke dalam aplikasi berbasis web menggunakan *framework* Streamlit. Aplikasi ini dapat digunakan oleh *user* untuk melihat pergerakan harga cabai merah keriting di Kota Medan, serta melakukan simulasi peramalan harga cabai merah keriting dengan mudah dan interaktif.

5.2. Saran Pengembangan

Penelitian ini memberikan beberapa saran pengembangan yang dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya:

1. Menambahkan variabel eksogen lainnya yang berpengaruh terhadap harga cabai merah keriting, contohnya harga pupuk, harga bahan bakar transportasi, tingkat inflasi bulanan, atau harga cabai jenis lain.
2. Melakukan pengujian dengan arsitektur lain, seperti LSTM, GRU, model Transformers untuk *time series* untuk menangkap pola non-linier yang lebih kompleks.