

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dipaparkan landasan yang melatarbelakangi dilaksanakannya penelitian ini. Pendahuluan memberikan gambaran awal mengenai penelitian, meliputi konteks permasalahan, fokus kajian, serta arah tujuan yang ingin dicapai. Penelitian ini menyoroti harga komoditas hortikultura berupa bawang merah, bawang putih, cabai merah, dan cabai rawit, yang memiliki peran strategis dalam perekonomian dan kehidupan masyarakat. Dengan pendekatan berbasis data, penelitian ini diharapkan mampu memberikan wawasan baru terkait dinamika harga bawang merah, bawang putih, cabai merah, dan cabai rawit.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan sektor pertanian yang luas dan menjadi salah satu produsen utama tanaman hortikultura berkat iklim tropis yang ideal. Hortikultura, sebagai salah satu subsektor penting dalam pertanian, memegang peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat.[1]. Selain itu, hortikultura juga berperan penting dalam menjaga stabilitas ekonomi nasional, mengingat beberapa komoditasnya termasuk dalam kategori pangan strategis yang memengaruhi angka inflasi [2].

Dari berbagai komoditas hortikultura, bawang merah, bawang putih, cabai merah, dan cabai rawit termasuk dalam kategori pangan strategis, yang sering mengalami fluktuasi harga dan dikenal sebagai volatile food. Kelompok volatile food ini memiliki dampak signifikan terhadap tingkat inflasi di Indonesia. Selain itu, komoditas pangan strategis lainnya, seperti beras, daging ayam, daging sapi, telur ayam, minyak goreng, dan gula pasir, juga tergolong dalam kelompok ini [3], [4].

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, konsumsi rata-rata bawang merah, bawang putih, cabai merah, dan cabai rawit di Indonesia selama periode 2019-2023 masing-masing mencapai 779.908 ton, 509.482 ton, 617.244

ton, dan 543.760 ton per tahun. Sebagian besar konsumsi berasal dari rumah tangga, dengan kontribusi lebih dari 75%. Hal ini menjadikan keempat komoditas ini termasuk bahan pokok yang sangat penting dalam pola konsumsi pangan nasional yang sebagian besar digunakan untuk bumbu dalam masakan, selain itu juga dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri pangan dan memiliki manfaat dalam pembuatan obat-obatan tradisional [5].

Harga bawang merah, bawang putih, cabai merah, dan cabai rawit sering berfluktuasi, terutama menjelang hari besar, akhir tahun, atau saat perubahan musim [6], [7]. Fluktuasi harga keempat komoditas ini berkontribusi terhadap pergerakan nilai inflasi. Secara historis, kelompok *volatile food* memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap inflasi nasional [2], [8]. Sebagai ilustrasi, pada akhir tahun 2021, kenaikan harga cabai merah menyebabkan inflasi sebesar 0,06%. Faktor utama yang memicu kenaikan ini adalah berkurangnya produksi akibat musim hujan serta meningkatnya permintaan menjelang hari raya [6]. Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan harga komoditas strategis dapat secara langsung memengaruhi tingkat inflasi.

Analisa fluktuasi harga yang signifikan sering kali tidak dapat diatasi dengan metode tradisional yang bergantung pada pola historis dan sering kali gagal menangkap kompleksitas pola data yang bersifat *non-linear* dalam dinamika harga pangan [9]. Oleh karena itu, pendekatan yang lebih adaptif, seperti *Long Short-Term Memory* (LSTM), dapat menjadi solusi yang unggul. Dengan kemampuan LSTM untuk menangkap pola data *non-linear* dan memahami hubungan jangka panjang pada data deret waktu, metode ini mampu memberikan prediksi yang lebih akurat. Akurasi prediksi yang lebih baik tidak hanya akan membantu menjaga stabilitas harga, tetapi juga memberikan informasi yang lebih andal bagi pengambil kebijakan dalam mengelola inflasi dan menjaga kesejahteraan masyarakat. [10].

Penerapan LSTM dalam memprediksi harga pangan telah terbukti lebih unggul dibandingkan metode konvensional. Penelitian Yuan dan Ling (2020) membandingkan berbagai algoritma dalam peramalan harga pangan. Hasilnya menunjukkan bahwa LSTM adalah model yang paling akurat dan efisien dalam menangani data kompleks. Dengan *Mean Squared Error* (MSE) terendah sebesar

0,304 [11]. Penelitian lain oleh Kasemset et al. (2023) di Thailand menggabungkan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan LSTM dalam memprediksi harga bawang merah, yang menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 13,618%. Nilai ini menunjukkan bahwa model yang digunakan berada dalam kategori cukup akurat untuk peramalan harga komoditas dengan persentase kesalahan yang cukup rendah [12].

Selain itu, penggunaan *Variational Mode Decomposition* (VMD) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) dalam model pembelajaran mesin deret waktu mampu meningkatkan hasil akurasi. Hal ini terbukti pada penelitian yang dilakukan Li et al. (2020) terkait prediksi kecepatan angin yang menggunakan model VMD-LSTM dengan optimasi PSO menunjukkan bahwa model berhasil menungguli dengan peningkatan yang jelas dalam kualitas *Prediction Intervals* (PI) [13]. Selain itu dalam penelitian lain, yang dilakukan oleh Wang et al. (2020) terkait prediksi glukosa darah mampu mencapai hasil MAPE yang baik yaitu 2.51% [14].

Berdasarkan keberhasilan model-model tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi harga bawang merah, bawang putih, cabai merah, cabai rawit dengan pendekatan hibrida VMD-LSTM yang dioptimasi menggunakan PSO. Data riwayat harian harga konsumen keempat komoditas akan diperoleh dari situs resmi Pusat Informasi Harga Pangan Strategis (PIHPS) tingkat nasional. Rentang data yang digunakan meliputi periode 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2024. Melalui pengembangan model ini, diharapkan dapat dihasilkan prediksi harga bawang merah yang lebih akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pemodelan VMD-LSTM yang dioptimasi dengan PSO untuk memprediksi harga bawang merah, bawang putih, cabai merah, dan cabai rawit di Indonesia?
2. Bagaimana dekomposisi data menggunakan VMD dan optimasi PSO dapat meningkatkan efektivitas model LSTM dalam memprediksi harga komoditas?

3. Bagaimana kinerja model prediksi harga bawang merah, bawang putih, cabai merah, dan cabai rawit menggunakan model VMD-LSTM yang dioptimasi dengan PSO, berdasarkan perhitungan MAE, RMSE, MAPE, R^2 , dan MBE?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan penelitian ini adalah untuk mencapai beberapa sasaran yang berkaitan dengan pengembangan dan evaluasi model prediksi harga bawang merah dan komoditas lainnya di Indonesia, menggunakan pendekatan hibrida VMD-LSTM yang dioptimasi dengan PSO. Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan model prediksi harga bawang merah, bawang putih, cabai merah, dan cabai rawit di Indonesia menggunakan pendekatan VMD-LSTM yang dioptimasi dengan PSO.
2. Menganalisis kontribusi dekomposisi VMD dan optimasi PSO dalam meningkatkan kinerja model LSTM untuk prediksi harga bawang merah dan komoditas lainnya.
3. Mengukur kinerja model prediksi harga bawang merah, bawang putih, cabai merah, dan cabai rawit menggunakan model VMD-LSTM dengan optimasi PSO, dengan mengevaluasi hasil menggunakan metrik seperti MAE, RMSE, MAPE, R^2 , dan MBE.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai dasar bagi pengembangan lebih lanjut di bidang terkait. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

1. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan model prediksi harga komoditas menggunakan pendekatan hibrida VMD-LSTM-PSO.
2. Memperkaya literatur mengenai penerapan metode dekomposisi VMD dan optimasi parameter PSO untuk meningkatkan kinerja model prediksi harga komoditas pertanian.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini dirancang untuk memberikan fokus yang jelas dan memastikan ruang lingkup penelitian tetap terarah. Dengan menetapkan batasan, diharapkan hasil yang diperoleh dapat lebih spesifik, relevan, dan sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun batasan yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh secara tidak langsung oleh peneliti melalui sumber yang tersedia, yaitu dari situs PIHPS.
2. Penelitian hanya menggunakan data harga rata-rata nasional konsumen bawang merah, bawang putih, cabai merah, dan cabai rawit di Indonesia.
3. Rentang data harian yang digunakan terbatas pada periode 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2024.

Halaman ini sengaja dikosongkan