

Model Peramalan Harga Kol/Kubis Tingkat Konsumen di Kabupaten Ngawi, Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur, dan Indonesia

Rina Hikmawati^{1*}, Reflis², Rama Fajarwanto³, Tri Arrizki⁴, Desi Karlina⁵

^{1,3,4}Program Studi Magister Agribisnis, Universitas Bengkulu, Indonesia

²Program Studi Agribisnis, Universitas Bengkulu, Indonesia

⁵Universitas Bengkulu, Indonesia

Email: rhynnaa67@gmail.com^{1*}, reflis@unib.ac.id², rfajarwanto@gmail.com³, Trizki44@gmail.com⁴,

diksukar48@gmail.com⁵

*Penulis Korespondensi

Abstract. This study aims to analyze and project consumer prices of cabbage commodities at four levels: Ngawi Regency, Pacitan Regency, East Java Province, and nationally, using the additive Holt–Winters forecasting model. Monthly price data for the period January 2020–December 2024 were used to capture the dynamics of levels, trends, and seasonal patterns that affect price fluctuations. Model performance was evaluated using the Mean Absolute Error (MAE) and Root Mean Square Error (RMSE) indicators. The results showed differences in model accuracy between regions. East Java Province produced the best performance with the lowest MAE and RMSE values, indicating a more stable price pattern that was easier for the model to capture. In contrast, Ngawi Regency showed the highest volatility, resulting in greater forecasting errors. Pacitan Regency displayed a relatively consistent seasonal pattern with moderate accuracy, while national data showed smoother fluctuations due to the aggregation effect. Overall, the additive Holt–Winters model is effective for short-term projections in regions with low to moderate variability, but is less optimal in regions with highly volatile price dynamics.

Keywords: Cabbage, Consumer, Forecast, Price, Trend

Abstrak. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan memproyeksikan harga konsumen komoditas kubis pada empat tingkat wilayah Kabupaten Ngawi, Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur, dan nasional dengan menggunakan model peramalan Holt–Winters aditif. Data harga bulanan periode Januari 2020–Desember 2024 digunakan untuk menangkap dinamika level, tren, dan pola musiman yang memengaruhi fluktuasi harga. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan indikator Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Square Error (RMSE). Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan ketepatan model antarwilayah. Tingkat Provinsi Jawa Timur menghasilkan performa terbaik dengan nilai MAE dan RMSE terendah, mengindikasikan pola harga yang lebih stabil dan mudah ditangkap oleh model. Sebaliknya, Kabupaten Ngawi menunjukkan volatilitas tertinggi sehingga menghasilkan kesalahan peramalan yang lebih besar. Kabupaten Pacitan menampilkan pola musiman yang relatif konsisten dengan tingkat akurasi menengah, sedangkan data nasional menunjukkan fluktuasi yang lebih halus akibat efek agregasi. Secara keseluruhan, model Holt–Winters aditif efektif digunakan untuk proyeksi jangka pendek pada wilayah dengan tingkat variabilitas rendah hingga moderat, namun kurang optimal pada wilayah dengan dinamika harga yang sangat berfluktuasi.

Kata kunci: Harga, Konsumen, Kubis, Peramalan, Tren

1. LATAR BELAKANG

Sektor pertanian merupakan fondasi penting bagi ketahanan pangan dan pembangunan ekonomi nasional, khususnya di negara agraris seperti Indonesia (Salsabila & Wulandari, 2025). Di antara subsektor pertanian, hortikultura memegang peranan strategis karena kontribusinya terhadap diversifikasi pangan, gizi masyarakat, dan peningkatan pendapatan petani. Salah satu komoditas hortikultura yang menonjol adalah kol atau kubis (*Brassica oleracea L.*), yang banyak dikonsumsi masyarakat sebagai sumber sayuran segar dan bahan pangan olahan (Arsanti et al., 2018).

Kubis termasuk jenis sayuran semusim yang memiliki siklus panen pendek dan tingkat produktivitas tinggi (Priyanto et al., 2025). Namun demikian, sifat produk yang mudah rusak serta ketergantungan pada kondisi agroklimat menjadikan kubis sangat rentan terhadap fluktuasi harga. Harga kubis di pasar domestik sering kali tidak stabil, bahkan dapat berubah drastis dalam waktu singkat akibat ketidakseimbangan pasokan dan permintaan, perubahan cuaca ekstrem, gangguan rantai distribusi, maupun dinamika kebijakan pemerintah dalam hal perdagangan dan subsidi harga (Fitria, 2024).

Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu sentra produksi kubis di Indonesia dengan produksi sebesar 202.577 ton pada tahun 2023 dan 188.435 ton pada tahun 2024, sedangkan rata-rata produksi kubis di Indonesia yaitu sebesar 35.871 ton (2023) dan 37.317 ton (2024) (BPS, 2025). Berdasarkan hasil tersebut permasalahan harga harus cepat ditangani agar tidak menimbulkan permasalahan kedepannya yang akan bermuara pada pendapatan dan kesejahteraan petani kubis itu sendiri.

Ketidakstabilan harga tersebut tidak hanya berimplikasi terhadap pendapatan petani, tetapi juga berdampak pada konsumen dan pelaku rantai pasok. Ketika harga jatuh terlalu rendah, petani merugi dan enggan menanam kembali. Sebaliknya, saat harga melonjak, beban ekonomi meningkat bagi konsumen rumah tangga (Ramadhani et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analitis untuk meramalkan harga kubis secara periodik dan akurat sebagai bagian dari upaya menciptakan stabilitas pasar, efisiensi produksi, dan perumusan kebijakan yang berbasis data.

Peramalan harga komoditas pangan menjadi isu penting dalam sistem agribisnis modern. Menurut Pindyck et al. (1998), harga merupakan sinyal utama dalam alokasi sumber daya, dan peramalan yang akurat dapat meminimalkan risiko dalam pengambilan keputusan ekonomi. Di Indonesia, belum banyak tersedia sistem informasi harga komoditas yang mampu memberikan proyeksi jangka pendek secara spesifik di tingkat kabupaten, provinsi, dan nasional. Padahal, data semacam ini sangat dibutuhkan untuk mendukung efisiensi logistik pertanian, pengendalian inflasi, serta proteksi pendapatan petani. Kondisi ini menjadi salah satu Gap penelitian ini, dimana pendugaan atau peramalan harga akan di bahas dari Kabupaten Ngawi, Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur, dan Indonesia (nasional).

Salah satu pendekatan kuantitatif yang efektif dalam memproyeksikan harga komoditas adalah metode deret waktu (time series), khususnya model yang mempertimbangkan unsur musiman dan tren. Model Holt-Winters, yang terdiri atas versi aditif dan multiplikatif, telah digunakan luas dalam berbagai studi untuk memproyeksikan harga pangan, permintaan energi, serta pergerakan ekonomi makro. Menurut Makridakis et al. (1998), *model Holt-Winters* aditif

sangat cocok untuk data dengan fluktuasi musiman yang bersifat konstan. Model ini membagi struktur data ke dalam tiga komponen utama, yaitu level, tren, dan musiman, dan telah terbukti efektif dalam banyak kasus komoditas pertanian.

Beberapa studi sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan model ini, antara lain pada peramalan harga beras (Sukiyono & Rosdiana, 2018), bahan pangan (Dewi & Lisiowarni, 2020), dan cabai rawit (Siregar et al., 2022). Namun demikian, belum banyak studi yang secara spesifik menerapkan metode ini untuk meramalkan harga kol secara simultan pada tiga level wilayah yaitu kabupaten, provinsi, dan nasional.

2. KAJIAN TEORITIS

Kubis (*Brassica oleracea* L.) dapat ditanam di dataran tinggi dan dataran rendah, dan merupakan tanaman semusim atau dua musim. Kubis sangat diminati oleh masyarakat karena kandungan gizinya yang tinggi. Beberapa kandungan kubis termasuk niacin, vitamin A, vitamin C, vitamin B1, dan vitamin B2 (Edi S & Z. Bobihoe, 2010). Jika dibandingkan dengan kubis bunga, kubis putih memiliki kandungan vitamin A yang lebih tinggi. Harga kubis yang tinggi biasanya terjadi di luar musim tanam kubis, menyebabkan pasokan kubis berkurang. Produksi yang melimpah dan kualitas kubis yang buruk adalah penyebab rendahnya harga kubis (Istanto et al., 2016).

Menurut Tjiptono (2015), harga adalah komponen dari kombinasi pemasaran yang menghasilkan pendapatan bagi organisasi. Namun, Kotler & Armstrong (2018) menyatakan bahwa harga merupakan salah satu komponen bauran pemasaran yang menghasilkan pendapatan. Harga adalah jumlah uang yang harus dibayar konsumen untuk mendapatkan produk. Harga adalah komponen yang sangat penting bagi suatu usaha. Harga juga merupakan alat yang digunakan oleh konsumen saat bertukar barang atau jasa. Ini biasanya merupakan jumlah uang yang harus dibayarkan pembeli kepada penjual untuk mendapatkan barang atau jasa yang mereka inginkan. Akibatnya, harga biasanya ditentukan oleh penjual atau pemilik jasa. Namun, dalam jual beli, konsumen atau pembeli dapat menawar harga tersebut.

Berdasarkan Darmawan et al. (2019), peramalan adalah proses memperkirakan sejumlah kebutuhan di masa mendatang, seperti kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan produk atau jasa. Peramalan juga secara langsung memengaruhi pengambilan keputusan dengan menggunakan data permintaan dari periode sebelumnya sebagai dasar peramalan, yang diperlukan bagi setiap bisnis untuk memperkirakan jumlah produksi di masa mendatang. Peramalan merupakan instrumen krusial dalam proses

perencanaan untuk mencapai efektivitas dan efisiensi dalam memahami keadaan di masa mendatang (Mamat, 2019).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder berupa harga rata-rata bulanan kol/kubis dari bulan Januari 2020 hingga Desember 2024. Data diperoleh dari Badan Pangan Nasional dan mencakup empat wilayah representatif, yaitu Kabupaten Ngawi, Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur, dan Indonesia (nasional).

Analisis yang dilakukan yaitu dengan menggunakan model peramalan dengan metode Holt Winters. Model ini menjadi salah satu pendekatan yang paling banyak diterapkan dalam manajemen operasi dan sistem pengendalian produksi karena kesederhanaannya dan kemampuannya dalam menangkap fluktuasi data. Menurut Hyndman & Athanasopoulos (2018), metode Holt Winters merupakan bagian dari metode *exponential smoothing* yang digunakan jika data tersebut menunjukkan adanya tren dan musiman pada pola datanya. Pendekatan Eksponensial Holt-Winters memiliki keunggulan dalam menganalisis tiga komponen pola data yaitu memberikan bobot lebih pada data baru atau level data, memperkirakan pola tren data, dan memperkirakan pola musiman data, sehingga menghasilkan prakiraan dengan kesalahan rendah. Model Holt-Winters memiliki dua varian utama: aditif dan perkalian. Model aditif digunakan jika pola musiman bersifat konstan, sedangkan model multiplikatif digunakan jika fluktuasi musiman bersifat proporsional terhadap level data.

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif dengan pendekatan deskriptif-prediktif. Tujuan utama adalah untuk meramalkan harga kol/kubis di tiga tingkat wilayah administratif (kabupaten, provinsi, dan nasional) menggunakan model deret waktu Holt-Winters aditif. Metode ini dipilih karena mampu mengakomodasi unsur musiman dan tren yang lazim terjadi dalam fluktuasi harga komoditas hortikultura (Siregar et al., 2022).

Model Holt-Winters Aditif Model ini digunakan untuk memproyeksikan harga dengan mempertimbangkan tiga komponen:

1. Level (L_t): nilai rata-rata harga pada waktu tertentu.
2. Trend (T_t): arah perubahan harga dari waktu ke waktu.
3. Musiman (S_t): pola perubahan berulang yang terjadi secara berkala (bulanan).

Persamaan umum model Holt-Winters aditif adalah:

$$\text{Level} : L_t = \alpha(Y_t - S_t) + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

$$\text{Trend} : T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$$

Musiman : $S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1-\gamma)S_{t-s}$

Peramalan: $\tilde{Y}_{t+m} = L_{t+m}T_t + S_{t-s+m}$

Keterangan :

- Y_t : data aktual pada waktu ke-t
- L_t : komponen level
- T_t : komponen tren
- S_t : komponen musiman
- Y^{t+m} : nilai ramalan untuk m periode ke depan
- s : panjang musim (dalam kasus ini 12 bulan)
- α, β, γ : parameter smoothing ($0 < \text{nilai} \leq 1$)

Dua model aditif dan multiplikatif digunakan dalam peramalan. Selanjutnya, perhitungan nilai error dilakukan untuk menentukan model yang paling sesuai (Dewi & Lisiowarni, 2020).

1. MAE (Mean Absolute Error):

Mean Absolute Error (MAE) merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa akurat sebuah model peramalan. Nilai MAE semakin kecil menunjukkan bahwa tingkat akurasi sebuah model peramalan semakin tinggi. Hasil MAE menghitung rata-rata selisih absolut antara nilai yang sebenarnya dengan nilai yang diprediksi oleh model, menggambarkan seberapa besar perbedaan absolut antara nilai sebenarnya dengan prediksi model (Suryanto, 2019). Rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|$$

2. RMSE (Root Mean Square Error):

Root Mean Squared Error (RMSE) merupakan akar dari jumlah kuadrat kesalahan yang dirata-ratakan, juga dapat dipakai suatu ukuran kesalahan yang dihasilkan dari suatu model prediksi (Nurani et al., 2023). Nilai yang semakin rendah menandakan kinerja model yang semakin baik. Nilai RMSE dapat dicari dengan persamaan berikut (Mostafa & Amano, 2019).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}$$

Kedua indikator ini digunakan untuk mengukur seberapa jauh hasil peramalan menyimpang dari data aktual. Semakin kecil nilai MAE dan RMSE, maka semakin baik kinerja model peramalan.

Setelah mendapatkan hasil peramalan kubis, analisis data deskriptif dan komparatif adalah metode analisis data berikutnya. Sugiyono (2022) menyatakan bahwa penelitian deskriptif adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk menemukan adanya variabel mandiri, baik satu atau lebih variabel (variabel berdiri sendiri), tanpa melakukan perbandingan atau mencari hubungan antara variabel-variabel tersebut. Semua kegiatan atau peristiwa dalam penelitian ini berjalan seperti apa adanya; peneliti tidak mengubah atau memperlakukan objek penelitian.

Penelitian deskriptif ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana hasil peramalan, analisis harga, dan rekomendasi yang tepat untuk petani kubis berdasarkan hasil peramalan. Sugiyono (2022) mendefinisikan teknik analisis data komparatif sebagai studi yang membandingkan kondisi satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel atau pada dua waktu yang berbeda.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan peramalan harga konsumen kol/kubis untuk periode Januari hingga Desember 2025 menggunakan model Holt-Winters aditif pada empat tingkat wilayah: Kabupaten Ngawi, Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur, dan Indonesia (nasional). Model yang diterapkan telah disesuaikan dengan karakteristik data bulanan yang menunjukkan adanya pola musiman dan tren yang relatif konstan. Evaluasi terhadap keakuratan hasil peramalan dilakukan menggunakan dua indikator utama, yaitu *Mean Absolute Error (MAE)* dan *Root Mean Square Error (RMSE)*.

Komparasi Ketepatan Model Holt-Winters dalam Peramalan Harga Kubis

Sebagai bentuk perbandingan performa model Holt-Winters aditif antar wilayah, nilai Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Square Error (RMSE) dihitung untuk masing-masing wilayah. Nilai-nilai ini merepresentasikan tingkat ketepatan hasil peramalan dibandingkan dengan data aktual. Tabel berikut menyajikan ringkasan hasil evaluasi model berdasarkan indikator MAE dan RMSE di empat tingkat wilayah pengamatan, yaitu Kabupaten Ngawi, Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur, dan Indonesia secara nasional.

Tabel 1. Komparasi nilai MAE dan RMSE untuk mengukur ketepatan model permalan Kubis

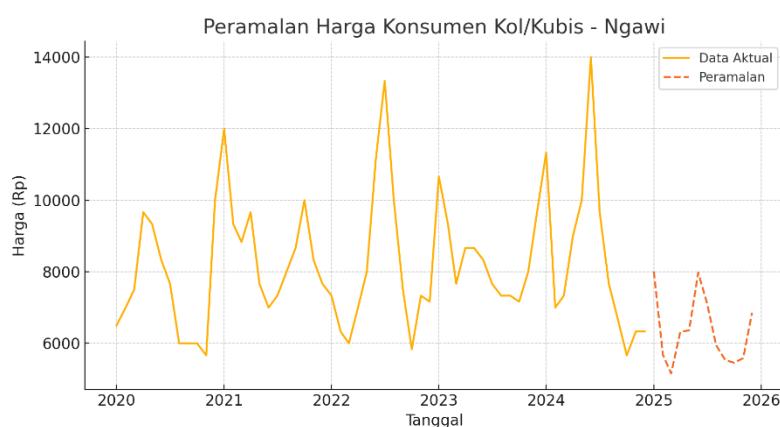
Wilayah	MAE (Rp)	RMSE (Rp)
Kabupaten Ngawi	2.123,45	2.432,66
Kabupaten Pacitan	1.558,75	1.680,58
Provinsi Jawa Timur	938,35	1.259,23
Indonesia (Nasional)	1.484,19	1.670,55

Sumber: data sekunder diolah, 2025

Jawa Timur memiliki nilai MAE dan RMSE paling rendah, menandakan pola harga yang lebih stabil dan mudah ditangkap oleh model. Sebaliknya, Kabupaten Ngawi memiliki nilai kesalahan paling tinggi, mencerminkan tingginya volatilitas harga yang tidak seluruhnya dapat dijelaskan oleh pola musiman dan tren. Fenomena ini dapat dijelaskan oleh teori agregasi statistik ketika data digabung pada skala besar (provinsi atau nasional), variasi acak antarwilayah saling menetralkan sehingga pola pergerakan harga menjadi lebih halus dan lebih mudah diramalkan. Perbedaan signifikan antara MAE dan RMSE pada Ngawi mengindikasikan adanya beberapa penyimpangan besar (outlier), yang kemungkinan disebabkan oleh gangguan pasokan, perubahan musim tanam, atau perilaku pasar lokal yang tidak stabil. Sebaliknya, kedekatan nilai MAE dan RMSE pada level provinsi dan nasional menunjukkan kesalahan yang lebih merata. Temuan ini menunjukkan bahwa model lebih dapat diandalkan untuk tingkat provinsi dan nasional dibanding kabupaten, terutama wilayah dengan volatilitas tinggi.

Peramalan Harga Kubis di Kabupaten Ngawi

Fluktuasi dan peramalan harga kubis di Kabupaten Ngawi dapat dijelaskan pada Gambar 1. Dimana garis kuning merupakan data aktual yaitu harga real dari tahun 2020 sampai 2024 dan garis putus-putus merupakan peramalan harga pada tahun 2025.



Gambar 1. Tren dan Peramalan Harga Kubis di Kabupaten Ngawi

Tren historis harga kubis di Kabupaten Ngawi selama periode 2020–2024 sebagaimana tergambar pada Gambar 1 menunjukkan pola fluktuasi yang cukup tajam dari tahun ke tahun. Secara umum, harga kubis di wilayah ini memperlihatkan volatilitas tinggi, dengan beberapa periode mengalami lonjakan signifikan dan periode lainnya mengalami penurunan ekstrem. Fluktuasi tersebut dapat dipahami mengingat Ngawi merupakan salah satu wilayah sentra sayuran yang sangat dipengaruhi oleh dinamika pasokan lokal, perubahan cuaca yang tidak menentu, serta kondisi rantai pasok yang sensitif terhadap gangguan distribusi (Suhaeni, 2025). Harga pada beberapa tahun di periode 2020–2024 tampak mengalami puncak pada bulan-bulan tertentu yang diduga terkait dengan berkurangnya pasokan akibat musim hujan atau gagal panen, sementara penurunan tajam biasanya terjadi ketika produksi melimpah secara serentak. Berdasarkan data yang diperoleh, pada tahun 2020, harga kubis tertinggi di Kabupaten Ngawi terjadi pada bulan Desember (Rp10.000/kg) pada saat hari raya natal dan tahun baru (sama halnya dengan tahun 2023 dengan harga tertinggi bulan desember dan Januari), disusul bulan April (Rp9.666/kg) yang merupakan bulan puasa dan mendekati hari raya idul fitri. Pada tahun 2021 harga tertinggi yaitu pada bulan januari yang masih merupakan bulan pasca tahun baru. Tahun 2022 puncak tertinggi pada bulan Juni (Rp11.166/kg) dan Juli (Rp13.333/kg), dimana bulan ini adalah bulan pasca hari raya idul fitri. Terakhir pada tahun 2024 puncak tertinggi kembali terjadi pada bulan Juni besar Rp14.000/kg. Secara umum dapat disimpulkan bahwa pergerakan harga tertinggi rata-rata terjadi pada awal dan akhir tahun serta pada saat mendekati dan setelah hari raya idul fitri.

Selanjutnya untuk memastikan dan memprediksi kemungkinan fluktuasi harga tinggi pada tahun 2025 perlu adanya analisis peramalan harga. Hasil peramalan harga kubis di Kabupaten Ngawi tahun 2025 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Peramalan Harga Kubis di Kabupaten Ngawi 2025

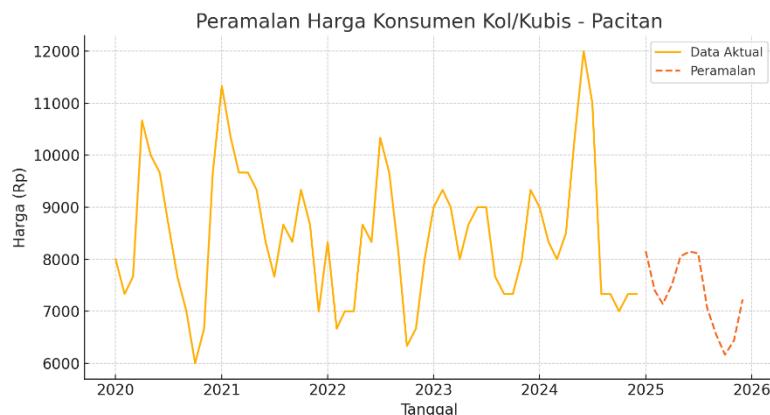
No	Bulan	Hasil Peramalan (Rp/Kg)
1	Januari	8,011
2	Februari	5,683
3	Maret	5,159
4	April	6,324
5	Mei	6,363
6	Juni	7,979
7	Juli	7,121
8	Agustus	5,947
9	September	5,533
10	Okttober	5,460
11	November	5,586
12	Desember	6,855

Sumber: data sekunder diolah, 2025

Pada wilayah Kabupaten Ngawi, hasil peramalan menunjukkan fluktuasi harga yang cukup signifikan sepanjang tahun 2025. Harga tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar Rp8.011 dan kembali meningkat pada bulan Juni sebesar Rp7.979. Sementara itu, harga terendah diperkirakan terjadi pada bulan Oktober sebesar Rp5.460. Evaluasi model menunjukkan nilai MAE sebesar 2.123,45 dan RMSE sebesar 2.432,66. Nilai kesalahan ini menunjukkan bahwa terdapat variasi harga yang cukup tinggi di wilayah ini, yang kemungkinan besar disebabkan oleh fluktuasi pasokan lokal, gangguan distribusi, atau faktor musiman yang tidak sepenuhnya stabil. Sama halnya dengan harga aktual, peramalan ini juga memiliki harga tertinggi pada hari besar seperti awal tahun maupun mendekati dan setelah hari besar.

Peramalan Harga Kubis di Kabupaten Pacitan

Peramalan harga selanjutnya yaitu harga kubis di Kabupaten Pacitan, sebelum melakukan peramalan perlu mengetahui terlebih dahulu fluktuasi yang terjadi di daerah tersebut. Hasil fluktuasi harga sekaligus peramalan harga dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tren dan Peramalan Harga Kubis di Kabupaten Pacitan

Pola harga historis kubis di Kabupaten Pacitan pada periode 2020–2024 pada Gambar 2 menampilkan fluktuasi yang jauh lebih moderat dibandingkan Kabupaten Ngawi. Grafik tren menunjukkan adanya pola musiman yang cenderung berulang setiap tahun, dengan kenaikan harga pada awal dan pertengahan tahun serta penurunan pada akhir tahun. Fluktuasi yang lebih halus ini dapat dikaitkan dengan kondisi produksi Pacitan yang relatif stabil, didukung sistem budidaya yang lebih seragam dan distribusi yang tidak terlalu rawan gangguan.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa harga tertinggi terjadi pada awal tahun, pertengahan tahun dan akhir tahun. Contohnya pada tahun 2023 terjadi peningkatan harga pada awal tahun (Rp10.666/kg) namun setelah itu turun pada bulan maret (Rp7.666/kg) dan mulai naik lagi pada bulan april sampai mei serta turun kembali bulan agustus dan naik pada

akhir tahun dengan harga yang mencapai Rp9.666/kg (bulan desember). Sama halnya dengan 2024 yang dimana kenaikan terjadi di awal tahun (Rp11.333/kg) yang selanjutnya turun hingga menjadi Rp7.333/kg (maret) dan kembali naik dengan puncak bulan juni sebesar Rp14.000/kg. Selanjutnya dengan pola yang sama dengan 2023, harga kubis di 2024 juga kembali turun setelah bulan juni dan naik kembali ketika mendekati akhir tahun. Selanjutnya akan dilakukan analisis peramalan harga tahun 2025 untuk mengetahui apakah pola fluktuasi (musiman ini akan terus berlanjut atau tidak. Peramalan harga kubis di tahun 2025 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Peramalan Harga Kubis di Kabupaten Pacitan 2025

No	Bulan	Hasil Peramalan (Rp/Kg)
1	Januari	8,156
2	Februari	7,401
3	Maret	7,142
4	April	7,508
5	Mei	8,056
6	Juni	8,149
7	Juli	8,111
8	Agustus	7,060
9	September	6,550
10	Okttober	6,166
11	November	6,437
12	Desember	7,229

Sumber: data sekunder diolah, 2025

Hasil peramalan di Kabupaten Pacitan cenderung menunjukkan harga yang lebih stabil dibandingkan Ngawi. Harga tertinggi diperkirakan terjadi pada bulan Januari sebesar Rp8.156, sedangkan harga terendah terjadi pada bulan Oktober sebesar Rp6.166. Model menghasilkan nilai MAE sebesar 1.558,75 dan RMSE sebesar 1.680,58. Nilai kesalahan yang lebih rendah dibandingkan Ngawi menunjukkan bahwa pola musiman di Pacitan lebih konsisten dan lebih mudah dimodelkan. Stabilitas ini dapat dikaitkan dengan sistem distribusi yang lebih terorganisir atau konsistensi produksi dari petani lokal. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan model *Holt-Winters* cukup efektif untuk wilayah dengan pola harga yang tidak terlalu fluktuatif.

Berdasarkan hasil peramalan ini, pola musiman pada Gambar 2 dengan data aktual 2020-2024 kembali terjadi. Pada awal tahun terjadi peningkatan harga, kemudian turun dan akan naik pada pertengahan tahun, setelah itu turun lagi dan akan naik di akhir tahun. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pergerakan harga Kubis di Kabupaten Pacitan mengalami kenaikan pada awal, pertengahan dan akhir tahun. Penelitian Rahmawati & Fariyanti (2018) menyatakan bahwa periode ini memiliki tingkat risiko tertinggi karena terjadi fluktuasi harga

akibat tingginya permintaan kubis pada Hari Raya Idul Fitri atau hari besar lainnya sedangkan pasokannya terbatas.

Peramalan Harga Kubis di Provinsi Jawa Timur



Gambar 3. Tren dan Peramalan Kubis di Provinsi Jawa Timur

Gambar 3 menampilkan tren historis harga kubis di Provinsi Jawa Timur selama 2020–2024 yang memperlihatkan pola harga yang relatif stabil dibandingkan dua kabupaten sebelumnya. Tren historis pada Gambar 3 memperlihatkan bahwa fluktuasi harga kubis Provinsi Jawa Timur sepanjang 2020–2024 cenderung stabil dan membentuk pola musiman yang berulang. Harga tertinggi umumnya muncul pada Mei–Juli, sementara kenaikan sekunder terjadi pada Desember. Pola ini terkait dengan periode kurangnya pasokan akibat pergeseran musim tanam serta peningkatan permintaan pada akhir tahun. Studi Hartono (2019) menemukan bahwa kenaikan harga hortikultura di pertengahan tahun dipengaruhi oleh penurunan pasokan serentak di banyak sentra produksi, sehingga mendukung temuan fluktuasi historis dalam penelitian ini. Secara keseluruhan, pola musiman Provinsi Jawa Timur tampak konsisten antara data aktual 2020–2024 dan hasil peramalan 2025, sehingga model mampu menangkap dinamika pasar dengan cukup baik.

Tabel 4. Peramalan Kubis di Provinsi Jawa Timur 2025

No	Bulan	Hasil Peramalan (Rp/Kg)
1	Januari	7,201
2	Februari	6,753
3	Maret	6,541
4	April	6,553
5	Mei	7,154
6	Juni	7,370
7	Juli	6,833
8	Agustus	6,355
9	September	6,128
10	Oktober	5,859
11	November	6,068

12	Desember	6,678
Sumber: data sekunder diolah, 2025		

Hasil peramalan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa harga kubis di Provinsi Jawa Timur sepanjang tahun 2025 bergerak dalam rentang yang relatif stabil, dengan harga tertinggi terjadi pada Juni 2025 (Rp7.370/kg) dan harga terendah pada Oktober 2025 (Rp5.859/kg). Nilai MAE dan RMSE yang rendah mengindikasikan bahwa model Holt Winters aditif mampu menangkap pola musiman provinsi yang relatif jelas, sehingga proyeksi yang dihasilkan cukup dapat diandalkan. Fenomena stabilitas ini sejalan dengan temuan Sun et al. (2023), bahwa data agregat pertanian pada wilayah besar cenderung memiliki pola musiman yang lebih konsisten sehingga metode pemulusan eksponensial memberikan hasil optimal. Selain itu, Matondang (2024) menegaskan bahwa pada tingkat provinsi, volatilitas komoditas hortikultura lebih rendah dibandingkan tingkat kabupaten sehingga tingkat kesalahan peramalan cenderung kecil. Dengan demikian, peramalan pada level provinsi dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan strategis terkait distribusi, pasokan, dan potensi intervensi harga.

Peramalan Harga Kubis di Indonesia



Gambar 4. Peramalan Harga Kubis di Indonesia

Selama periode 2020–2024, data aktual nasional (Gambar 4) menunjukkan pola yang relatif naik secara linier. Perubahan harga bersifat lambat dan tidak menampilkan lonjakan ekstrem seperti yang terlihat pada beberapa kabupaten. Data aktual (2020-2024) menonjolkan kenaikan yang berulang pada pertengahan tahun (Juni–Juli) serta kenaikan moderat menjelang akhir tahun. Fenomena ini mengimplikasikan bahwa pemangku kepentingan nasional dapat mengandalkan sinyal musiman jangka pendek untuk penjadwalan intervensi tetapi harus tetap waspada terhadap kejadian ekstrim yang bersumber dari gangguan logistik atau cuaca, karena kejadian lokal yang tajam dapat berpindah menjadi tekanan harga nasional bila simultan (Matondang et al., 2024; Theresia et al., 2025).

Tabel 5. Peramalan Harga Kubis di Indonesia 2025

No	Bulan	Hasil Peramalan (Rp/Kg)
1	Januari	13,611
2	Februari	13,517
3	Maret	13,386
4	April	13,518
5	Mei	13,729
6	Juni	13,971
7	Juli	13,737
8	Agustus	13,414
9	September	13,206
10	Oktober	13,163
11	November	13,252
12	Desember	13,441

Sumber: data sekunder diolah, 2025

Melihat hasil peramalan di Tabel 5, model memperkirakan rentang harga nasional 2025 yang sempit dengan puncak pada Juni 2025 (Rp13.971/kg) dan titik terendah pada Oktober 2025 (Rp13.163/kg) sebuah proyeksi yang konsisten dengan pola historis namun menunjukkan permintaan dan pasokan yang relatif seimbang pada tingkat makro. Interpretasi praktisnya: meskipun harga nasional tidak diprediksi mengalami guncangan besar, periode pertengahan tahun tetap menjadi periode prioritas untuk pemantauan stok, logistik distribusi, dan kebijakan stok impor/ekspor sementara (jika diperlukan) agar tidak terjadi transmisi harga dari daerah ke nasional. Selain itu, hasil ini mendukung penggunaan model deret waktu musiman untuk skenario makro namun juga merekomendasikan kombinasi dengan model volatilitas dan informasi real-time dari sentra produksi agar deteksi dini anomali bisa dilakukan sebelum menyebar ke level nasional (Matondang et al., 2024; Theresia et al., 2025)

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Holt-Winters mampu menangkap pola musiman dan tren harga dengan cukup baik pada seluruh wilayah pengamatan, meskipun tingkat akurasi model berbeda-beda tergantung karakteristik data masing-masing wilayah. Model memberikan hasil peramalan paling akurat pada tingkat Provinsi Jawa Timur, dengan nilai MAE dan RMSE yang paling rendah, menunjukkan bahwa data agregat pada tingkat provinsi memiliki kestabilan yang lebih tinggi dan pola musiman yang lebih konsisten. Sebaliknya, Kabupaten Ngawi menunjukkan tingkat kesalahan yang paling tinggi, yang mengindikasikan adanya fluktuasi harga yang lebih ekstrem dan tidak teratur di tingkat lokal. Secara umum, model Holt-Winters aditif terbukti efektif dan layak digunakan sebagai alat bantu dalam meramalkan harga komoditas hortikultura seperti kol/kubis, terutama dalam

jangka pendek hingga menengah. Fluktuasi harga kubis menunjukkan pola musiman (puncak Mei–Juli dan lonjakan akhir tahun) dengan fluktuasi di tingkat kabupaten yang tajam, sementara pada peramalan tahun 2025 menegaskan puncak terjadi di pertengahan tahun pada level provinsi/nasional tetapi memperlihatkan ketidakpastian tinggi pada tingkat kabupaten. Peramalan harga seperti ini dapat memberikan informasi yang sangat penting bagi pengambil kebijakan, pelaku agribisnis, maupun petani dalam merencanakan produksi, distribusi, dan strategi pemasaran secara lebih efisien dan adaptif terhadap dinamika pasar.

DAFTAR REFERENSI

- Arsanti, I. W., Sayekti, A. L., & Kiloes, A. M. (2018). Analisis rantai nilai komoditas kubis (*Brassica oleracea* L): Studi kasus di sentra produksi Kabupaten Karo. *Jurnal Hortikultura*, 27(2), 269–278. <https://doi.org/10.21082/jhort.v27n2.2017.p269-278>
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Republik Indonesia dalam Angka 2025*. BPS.
- Darmawan, S., Indriastiningsih, E., & Primasanti, Y. (2019). *Analisa peramalan penjualan & pengendalian persediaan sparepart motor Honda Beat FI dengan metode EOQ di Graha Karya Ahass Cikarang 10827* (Doctoral dissertation). Universitas Sahid Surakarta.
- Dewi, N. P., & Lisiowarni, I. (2020). Implementasi Holt-Winters exponential smoothing untuk peramalan harga bahan pangan di Kabupaten Pamekasan. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 11(2), 223–236. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v11i2.4797>
- Edi, S., & Bobihoe, Z. (2010). *Budidaya tanaman sayuran*. BPTP.
- Fitria, D. N. (2024). *Sistem harga hortikultura buah dan sayur*. Deepublish.
- Hartono, R. (2019). Price volatility of horticulture commodity during the harvest season. *Habitat*. Universitas Sriwijaya.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and practice*. Texts.
- Istanto, I., Roessali, W., & Setiadi, A. (2016). Analisis pemasaran kubis (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L) di Sub Terminal Agribisnis (STA) Jetis Kabupaten Semarang. *Mediagro: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 12(2).
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2018). *Principles of marketing* (17th ed.). Pearson.
- Makridakis, S., McGee, V. E., Hyndman, R. J., & Wheelwright, S. C. (1998). *Forecasting: Methods and applications* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Mamat. (2019). Least square method technique for predicting the acquisition of raw materials and sales of crisp for small and medium enterprises. *Journal of Recent Technology and Engineering*, 7(5), 612–616.
- Matondang, M. R., Krisnamurthi, B., & Herawati. (2024). Price fluctuations and volatility of national strategic food commodities in Indonesia. *Agrisocionomics*. <https://doi.org/10.14710/agrisocionomics.v8i1.17753>

- Mostafa, S. M., & Amano, H. (2019). Effect of clustering data in improving machine learning model accuracy. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 97(21), 2973–2981.
- Nurani, A. T., Setiawan, A., & Susanto, B. (2023). Perbandingan kinerja regresi decision tree dan regresi linear berganda untuk prediksi BMI pada dataset asthma. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(1), 34–43. <https://doi.org/10.24246/juses.v6i1p34-43>
- Pindyck, R. S., Rubinfeld, D. L., Hall, B. H., & Schmukler, S. L. (1998). *TSP handbook to accompany Econometric Models and Economic Forecasts*.
- Priyanto, P., Widyastuti, Y., & Indrastianingrum, P. (2025). Identifikasi komoditas unggulan sayuran di Kabupaten Boyolali. *AGROTECH Research Journal*, 6(1), 19–24. <https://doi.org/10.36596/arj.v6i1.1812>
- Rahmawati, A., & Fariyanti, A. (2018). Analisis risiko harga komoditas sayuran unggulan di Indonesia. *Forum Agribisnis*, 8(1), 35–60. <https://doi.org/10.29244/fagb.8.1.35-60>
- Ramadhani, D., Suhartini, Nugroho, T. W., Muhaimin, A. W., & Wahyuningtyas, A. S. H. (2025). Dampak pembangunan infrastruktur pertanian terhadap kesejahteraan rumah tangga petani padi di Malang. *Pangan*, 34(1), 1–12.
- Salsabila, P., & Wulandari, W. (2025). Kajian peran sektor pertanian dalam pembangunan ekonomi daerah di Nusa Tenggara Barat. *Journal of Economics Development Research*, 1(3), 102–112. <https://doi.org/10.71094/joeder.v1i3.146>
- Siregar, Y. J., Hartono, R., & Hardana, A. E. (2022). Peramalan harga cabai rawit di Kota Malang dengan metode Holt-Winters exponential smoothing. *Agricore: Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian Unpad*, 6(2). <https://doi.org/10.24198/agricore.v6i2.34778>
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suhaeni. (2025). *Pengantar agribisnis dan ketahanan pangan*.
- Sukiyono, K., & Rosdiana, R. (2018). Pendugaan model peramalan harga beras pada tingkat grosir. *Jurnal AGRISEP*, 17(1), 23–30. <https://doi.org/10.31186/jagrsep.17.1.23-30>
- Sun, C., Khan, A., & Ren, Y. (2023). Empowering progress: Education, innovations and financial development in the battle against energy poverty. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138941>
- Suryanto, A. A. (2019). Penerapan metode mean absolute error (MAE) dalam algoritma regresi linear untuk prediksi produksi padi. *SAINTEKBU*, 11(1), 78–83. <https://doi.org/10.32764/saintekbu.v11i1.298>
- Theresia, A., Ikhsan, M., Kacaribu, F. N., & Sumarto, S. (2025). Spillover effect of food producer price volatility in Indonesia. *Economies*, 13(9), 256. <https://doi.org/10.3390/economies13090256>
- Tjiptono, F. (2015). *Strategi pemasaran* (2nd ed.). Andi Offset.