

Peramalan (*Forecasting*) Harga Produsen Bawang Merah di Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan *Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters)*

Ade Mutiara Octaviana^{1*}, Endang Siti Rahayu¹, Putriesti Mandasari¹

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No.36 A Ketingan, Surakarta, 57126, Indonesia
Email: ademutiara610@student.uns.ac.id

Abstrak

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura strategis dengan perubahan harga yang fluktuatif, khususnya di tingkat produsen. Perubahan harga yang tidak stabil berpengaruh terhadap kesejahteraan petani serta ketahanan pangan nasional. Oleh sebab itu, diperlukan pendekatan matematis yang mampu memberikan hasil peramalan (*forecasting*) yang tepat dan akurat guna mengantisipasi dinamika harga pada periode selanjutnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola perkembangan harga produsen bawang merah selama periode pengamatan (2016 – 2025), menganalisis metode peramalan (*forecasting*) dengan pendekatan *Triple Exponential Smoothing* (TES) berdasarkan skenario parameter (α , β , dan γ) manual dan hasil solver, serta meramalkan harga produsen bawang berdasarkan parameter (α , β , dan γ) terbaik melalui indikator uji akurasi *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Data yang digunakan adalah data sekunder terkait harga produsen bawang merah pada periode Januari 2016 – Desember 2025 (120 observasi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola harga produksi bawang merah sangat dinamis dengan fluktuasi musiman yang berulang. Metode TES ($\alpha=0,71$; $\beta=0,01$; $\gamma=0,88$) merupakan metode terbaik dengan nilai *error* MAD 1.543,35, MSE 4.594.472,28, dan MAPE 10,23%, jauh lebih kecil dibandingkan TES ($\alpha=0,3$; $\beta=0,2$; $\gamma=0,3$) dengan nilai *error* MAD 2.082,75, MSE 7.486.252,64, dan MAPE 14,00%. Hasil peramalan (*forecasting*) sepanjang tahun 2026 menunjukkan bahwa harga produsen bawang merah selalu berfluktuasi, dengan puncak pada Juni 2026 (Rp27.274,35/kg) dan terendah pada September 2026 (Rp21.439,81/kg). Terjadinya fluktuasi harga produsen bawang merah di tingkat petani menegaskan pentingnya kebijakan stabilisasi harga untuk menjaga kedaulatan pangan nasional. Harga yang stabil tidak hanya melindungi kesejahteraan petani, tetapi juga kemandirian pangan bangsa.

Kata Kunci: bawang merah, harga produsen, peramalan, *trend analysis*, *triple exponential smoothing*

1. PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L. var. *anggregatum*) memegang peranan krusial dalam ketahanan pangan nasional dengan nilai ekonomis yang tinggi di Indonesia. Tidak hanya menjadi bumbu dapur, bawang merah juga berperan penting dalam kehidupan masyarakat, khususnya sebagai sumber pendapatan utama bagi petani di berbagai daerah. Sebagai komoditas pangan strategis, ketersediaan pasokan serta stabilitas harga bawang merah menjadi fokus utama pemerintah karena berpengaruh cukup besar terhadap tingkat inflasi nasional (Kementerian Pertanian RI, 2023).

Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia (2025), dalam kurun waktu lima tahun terakhir produksi bawang merah terkonsentrasi di beberapa provinsi utama, seperti Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, Sumatera Barat, dan Nusa Tenggara Barat. Provinsi Jawa Tengah menduduki posisi pertama sebagai penyumbang produksi bawang merah di antara kelima provinsi lainnya, dengan kontribusi sebesar 27,27% (BPS Indonesia, 2021 – 2025). Beberapa kabupaten yang menjadi sentra produksi utama di Jawa Tengah antara lain Brebes, Demak, Kendal, dan Pati. Kabupaten Brebes sendiri menjadi sentra produksi terbesar di Jawa Tengah dengan kontribusi sebesar 18,5% dari total produksi nasional atau sekitar 57% dari total produksi di Jawa Tengah (Daniswari, 2022). Besarnya kontribusi ini menjadikan Jawa Tengah sebagai tulang punggung pasokan bawang merah yang tidak dapat diabaikan dalam peta ketahanan pangan nasional.

Meskipun Jawa Tengah berperan sebagai sentra produksi terbesar, harga bawang merah di tingkat produsen mengalami fluktuasi yang cukup tajam. Fluktuasi tersebut dipicu oleh karakteristik komoditas pertanian yang mudah rusak (*perishable*), ketidakseimbangan antara produksi dan permintaan, kuatnya pola musiman (*seasonality*) yang terikat pada siklus tanam dan panen, anomali cuaca seperti curah hujan tinggi atau kekeringan yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil panen, hingga belum optimalnya efisiensi dalam rantai pasok dan sistem tata niaga turut menjadi faktor pendorong utama (Nurasa & Darwis, 2007). Hal tersebut sejalan dengan Pranata & Sunaryanti, (2025) yang menyatakan bahwa sifat produksi bawang merah musiman dan tidak merata di tengah melonjaknya permintaan, sehingga memicu siklus harga yang tidak stabil. Kondisi tersebut diperparah oleh faktor eksternal seperti perubahan cuaca ekstrem, beban biaya produksi, dan intervensi impor yang menjadi penyebab utama terjadinya volatilitas harga di tingkat pasar tradisional (Tenriawaru *et al.*, 2020).

Volatilitas harga tersebut dapat berdampak langsung pada kesejahteraan petani. Aurelia *et al.* (2022) menyatakan bahwa ketidakstabilan dan ketidakmerataan pasokan merupakan penyebab terjadinya disparitas harga bawang merah antarwilayah secara struktural. Kondisi ini membentuk siklus ketidakstabilan harga yang berulang dan sulit diprediksi, sehingga menghambat upaya pencapaian kedaulatan pangan yang berkelanjutan. Kedaulatan pangan tidak hanya tentang ketersediaan produk pangan, melainkan mencakup kemampuan negara dalam mengendalikan kebijakan pangan demi kepentingan petani dan konsumen secara bersamaan (FAO, 2021). Oleh sebab itu, peramalan harga komoditas pertanian menjadi topik yang relevan dalam mendukung kedaulatan pangan, karena merupakan bagian penting dari modernisasi pertanian yang dapat memperkuat pengambilan keputusan berbasis bukti empiris, khususnya dalam perencanaan produksi, distribusi, dan stabilisasi harga pangan.

Peramalan (*forecasting*) harga merupakan salah satu instrumen penting dalam pengelolaan agribisnis modern. Melalui peramalan yang akurat, semua pihak yang bersangkutan, seperti petani, pelaku usaha, maupun pembuat kebijakan, dapat mengambil keputusan yang lebih tepat terkait kebijakan waktu tanam, pemanenan, distribusi, hingga intervensi pasar. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis pola perkembangan harga produsen bawang merah di Jawa Tengah pada periode Januari 2016 – Desember 2025; (2) menganalisis metode peramalan (*forecasting*) melalui pendekatan *Triple Exponential Smoothing* (TES) dengan dua skenario (parameter manual dan solver); dan (3) meramalkan (*forecasting*) harga produsen bawang merah di Jawa Tengah menggunakan metode TES dengan parameter terbaik. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada modernisasi sistem peramalan harga komoditas pertanian di Jawa Tengah sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis data untuk mendukung kedaulatan pangan nasional yang berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian berupa deskriptif kuantitatif, yaitu dengan menggambarkan secara detail berdasarkan data numerik yang terukur (Sugiyono (2023)). Metode penentuan lokasi dengan *purposive* (sengaja), dengan alasan bahwa Provinsi Jawa Tengah merupakan sentra produksi utama bawang merah di Indonesia. Selain itu, ketersediaan data sekunder terkait harga produsen bawang merah di Provinsi Jawa Tengah mendukung dilakukannya analisis peramalan (*forecasting*) yang lebih lanjut.

2.1 Bahan

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa deret waktu (*time series*) harga produsen bawang merah di Provinsi Jawa Tengah dengan rentang bulanan pada periode Januari 2016 – Desember 2025 (120 observasi). Data sekunder yang digunakan bersumber dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Tengah, yaitu Laporan Tahunan *Jawa Tengah Dalam Angka* yang diterbitkan setiap tahun oleh Pemerintah Provinsi Jawa Tengah.

2.2 Metode

Alur analisis meliputi dua tahap. Pertama, analisis pola perkembangan harga produsen bawang merah di Provinsi Jawa Tengah secara deskriptif dengan mengamati grafik *time series*. Kedua, analisis metode peramalan (*forecasting*) menggunakan pendekatan *Triple Exponential Smoothing* (TES) dengan dua skenario pemilihan parameter (α , β , γ) manual dan hasil solver, yang selanjutnya akan dibandingkan berdasarkan uji akurasi MAD, MSE, dan MAPE.

2.2.1 Metode Peramalan (Forecasting) Triple Exponential Smoothing (TES)

Triple Exponential Smoothing (TES) dikenal juga sebagai metode Holt-Winters yang merupakan pengembangan dari metode *Single Exponential Smoothing* (SES), dengan proses *smoothing* tiga kali untuk mengestimasi komponen level (L_t), tren (T_t), dan musiman (S_t).

Pada penelitian ini digunakan model TES *multiplicative*, yang secara matematis dituliskan sebagai berikut (Heizer *et al.*, 2017):

$$L_{(t)} = \alpha \left(\frac{A_{(t)}}{S_{(t-s)}} \right) + (1 - \alpha) (L_{(t-1)} + T_{(t-1)})$$

$$T_{(t)} = \beta (L_{(t)} - L_{(t-1)}) + (1 - \beta) T_{(t-1)}$$
$$S_{(t)} = \gamma \left(\frac{A_{(t)}}{L_{(t)}} \right) + (1 - \gamma) S_{(t-s)}$$

$$F_{(t+m)} = (L_{(t)} + m \times T_{(t)}) \times S_{(t-s+m)}$$

di mana (L_t) adalah nilai level periode t , (T_t) adalah nilai tren periode t , (S_t) adalah nilai musiman periode t , α adalah parameter pemulusan level ($0 \leq \alpha \leq 1$), β adalah parameter pemulusan tren ($0 \leq \beta \leq 1$), γ adalah parameter pemulusan musiman ($0 \leq \gamma \leq 1$), m adalah jumlah periode yang diramalkan, dan s adalah panjang siklus musiman ($s = 12$ untuk data bulanan).

2.2.2 Uji Akurasi

Akurasi parameter pada metode *Triple Exponential Smoothing* (TES) dievaluasi menggunakan tiga indikator yaitu sebagai berikut: *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Mean Absolute Deviation (MAD)

$$MAD = \frac{\sum | \text{Actual} - \text{Forecast} |}{n}$$

Mean Square Error (MSE)

$$MSE = \frac{(\sum | Actual - Forecast |)^2}{n}$$

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100 | Actual_i - Forecast_i | / Actual_i}{n}$$

di mana *Actual* adalah nilai harga produsen aktual pada periode t, *forecast* adalah nilai harga produsen ramalan pada periode t, dan n adalah jumlah periode. Adapun kriteria pengukuran kesalahan MAPE sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Pengukuran Kesalahan (*error*) MAPE

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
< 10%	Sangat baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Cukup
>50%	Buruk

Sumber: Makridakis *et al.*, (1983)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Provinsi Jawa Tengah

3.1.1 Keadaan Geografis

Provinsi Jawa Tengah berada di tengah pula Pulau Jawa, diapit oleh Jawa Barat di sebelah barat dan Jawa Timur di sebelah timur. Secara astronomis, Jawa Tengah berada di antara 5° 40' hingga 8° 30' Lintang Selatan dan 108° 30' hingga 111° 30' Bujur Timur. Provinsi ini berbatasan dengan Laut Jawa di sebelah utara dan Samudra Hindia di sebelah selatan (Wikipedia). Posisi geografis yang strategis ini menjadikan Jawa Tengah sebagai jalur distribusi komoditas pertanian yang vital di Pulau Jawa.

3.1.2 Keadaan Topografis

Secara topografis, Provinsi Jawa Tengah memiliki bentang yang beragam mulai dari dataran rendah sepanjang pantai utara dan selatan, dataran tinggi di bagian tengah, hingga pegunungan dan perbukitan yang tersebar di berbagai wilayah. Provinsi Jawa Tengah terletak di jalur *ring of fire*, di mana dikelilingi oleh pegunungan-pegunungan besar, seperti Gunung Slamet, Gunung Lawu, dan Gunung Sumbing. Keadaan tersebutlah yang membuat kondisi tanah menjadi sangat subur, sehingga cocok digunakan untuk berbagai usahatani, salah satunya usahatani bawang merah.

3.1.3 Keadaan Iklim dan Curah Hujan

Provinsi Jawa Tengah memiliki iklim tropis dengan dua musim utama, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Rata-rata curah hujan berkisar antara 2.000 hingga 3.000 mm per tahun, dengan variasi yang cukup besar antar wilayah. Bawang merah umumnya ditanam pada musim kemarau karena karakteristik umbinya yang rentan membusuk di media tanam yang terlalu basah (Febrayanto *et al.*, 2023). Namun, menurut Sunarmi *et al.* (2022), ketersediaan air yang cukup tetap diperlukan agar bawang merah dapat tumbuh dengan baik dan berproduksi tinggi. Secara umum, margin keuntungan yang diperoleh petani bawang merah cenderung lebih tinggi pada musim kemarau dibandingkan pada musim hujan (Milla *et al.*, 2023).

3.1.4 Luas Wilayah

Provinsi Jawa Tengah memiliki luas wilayah sebesar 34.347,43 km², menjadikannya provinsi terluas ketiga di Pulau Jawa. Wilayah administrasi Jawa Tengah terbagi menjadi 29 kabupaten dan 6 kota, dengan total 573 kecamatan dan 8.578

desa/kelurahan. Luas lahan pertanian di Jawa tengah mencapai lebih dari 1 juta hektare, dengan lahan sawah sekitar 990 ribu hektare dan lahan bukan sawah sekitar 500 ribu hektare (BPS Jawa tengah, 2026).

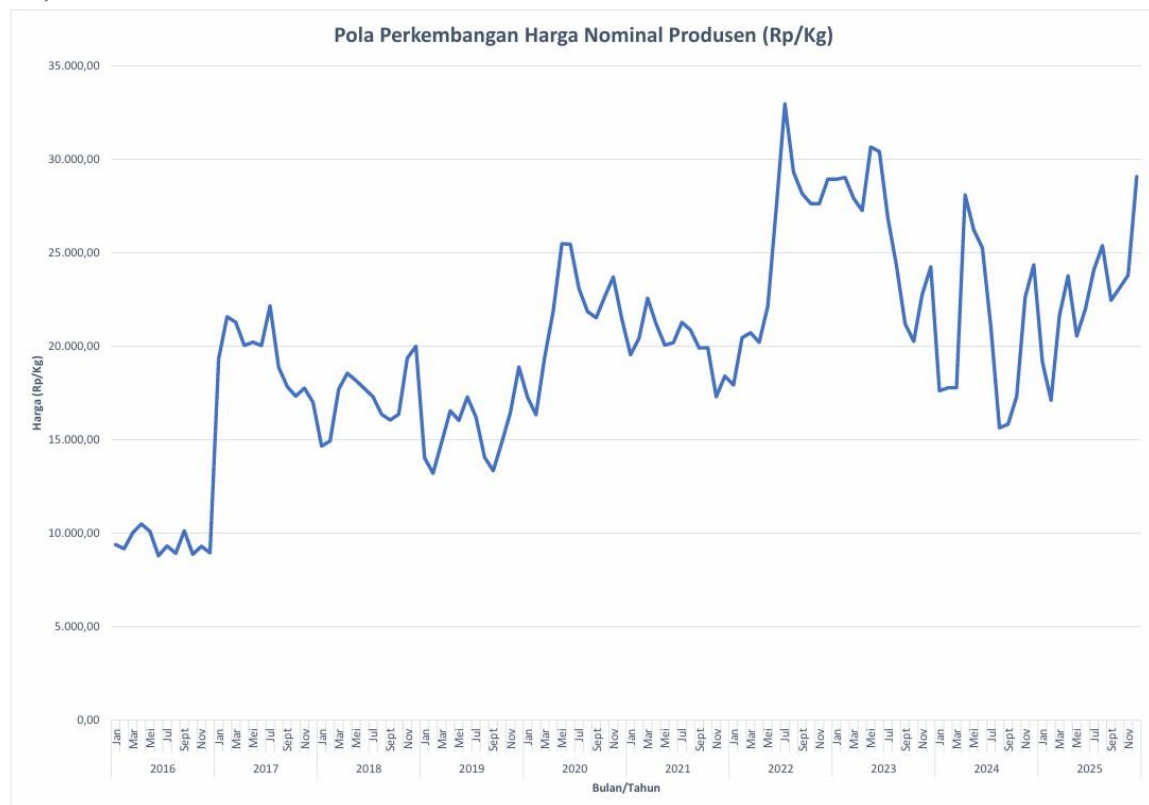
Lahan pertanian yang luas ini mendukung Jawa Tengah sebagai salah satu lumbung pangan nasional.

3.1.5 Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk

Berdasarkan Sensus Penduduk 2026 dan proyeksi BPS, jumlah penduduk Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2025 diperkirakan mencapai sekitar 38.233,93 ribu jiwa, menjadikan Jawa tengah sebagai provinsi dengan jumlah penduduk terbesar ketiga di Indonesia. Kepadatan penduduk rata-rata Jawa Tengah mencapai sekitar 1.113 jiwa/km². Besarnya jumlah penduduk ini mencerminkan tingginya permintaan terhadap komoditas pangan, termasuk bawang merah, yang pada gilirannya berpengaruh terhadap dinamika harga di tingkat produsen.

3.2 Pola Perkembangan Harga Produsen Bawang Merah di Jawa Tengah

Berdasarkan data harga produsen bawang merah di Provinsi Jawa Tengah periode Januari 2016 – Desember 2025, terdapat tiga karakteristik utama pola perkembangan harga yang dapat diidentifikasi, yaitu tren meningkat jangka panjang, musiman yang berkaitan dengan siklus panen, dan fluktuasi tidak beraturan akibat faktor eksternal.



Gambar 1.1 Kurva Pola Perkembangan Harga Produsen Bawang Merah di Jawa Tengah Tahun 2016 – 2025

Sumber: Data sekunder, diolah

Pola perkembangan harga produsen bawang merah di Jawa Tengah selama periode pengamatan (2016 – 2025), berfluktuasi dengan tren naik jangka panjang. Sepanjang 2016 harga produsen berkisar Rp9.000/kg – Rp10.000/kg. Namun, memasuki 2017, harga produsen melonjak tajam dengan kisaran harga Rp20.000/kg – Rp21.000/kg, diduga akibat berkurangnya pasokan akibat anomali cuaca yang menurunkan jumlah produksi di sentra utama (Brebek dan Demak) serta tingginya permintaan menjelang lebaran. Kondisi tersebut konsisten dengan penemuan Nurjati & Wiryawan (2024), bahwa pola musiman dan cuaca merupakan dua faktor utama yang membentuk fluktuasi harga bawang merah di tingkat produsen. Memasuki 2018 –

2019 harga produsen cenderung stabil (Rp13.000/kg – Rp19.000/kg). Rendahnya harga produsen pada 2018 – 2019 dibandingkan dengan 2017 diduga disebabkan oleh kelebihan pasokan (*oversupply*) di pasar akibat perluasan tanam oleh petani sebagai respons terhadap tingginya harga produsen pada 2017. Fenomena ini mencerminkan berlakunya teori cobweb, di mana keputusan produksi dipengaruhi oleh harga pada periode sebelumnya (Tomek & Kaiser, 2014).

Selanjutnya, memasuki 2020, stabilitas harga produsen mulai terganggu akibat pandemi COVID-19 yang memicu ketidakpastian pasokan serta gangguan distribusi akibat dari pembatasan mobilitas logistik (Aurelia *et al.*, 2022). Firdaus (2021) mencatat bahwa variabilitas bawang merah justru meningkat berkisar Rp16.000/kg – Rp25.000/kg dengan lonjakan tajam pada pertengahan tahun. Puncak harga produsen terjadi pada 2022 yaitu sebesar Rp32.954,53/kg pada bulan Juli. Lonjakan harga tersebut diduga disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kualitas hasil panen di Brebes dan Demak yang buruk, kenaikan biaya input pertanian akibat naiknya harga pupuk dan BBM secara global, serta belum pulihnya rantai pasok pascapandemi. Saban (2022) menyatakan bahwa kenaikan harga BBM pada September 2022 memperburuk struktur biaya distribusi yang langsung ditransmisikan ke harga produsen.

Pasca-krisis 2022, harga produsen bawang merah di Jawa Tengah mengalami penyesuaian kembali, namun tetap berada di level harga yang lebih tinggi dibandingkan era pra-pandemi (2020). Sepanjang 2023 harga produsen berfluktuasi berkisar Rp20.000/kg – Rp30.000/kg. Pada tahun 2024, harga produsen sempat mengalami penurunan berkisar Rp15.000/kg – Rp28.000/kg. Harga produsen kembali menunjukkan tren meningkat, terutama pada akhir tahun (Desember 2025) yang mencapai Rp29.078,86/kg. Pergeseran level harga yang terjadi mengindikasikan adanya *structural break* dalam pola harga produsen bawang merah di Jawa Tengah, yang dipicu oleh peningkatan permanen biaya input produksi (Marina *et al.*, 2024).

3.3 Analisis Metode Peramalan (Forecasting) Harga Produsen Bawang Merah di Jawa Tengah

Metode *Triple Exponential Smoothing* (TES) atau Holt-Winters diaplikasikan pada data harga produsen bawang merah di Jawa Tengah ($s=12$) dengan dua skenario parameter, yaitu manual dan hasil solver pada *Microsoft Excel*. Hasil perbandingan nilai akurasi peramalan (*forecasting*) disajikan pada tabel 3.3.1

Tabel 2. Penerapan Metode *Triple Exponential Smoothing* (TES) pada Harga Produsen Bawang Merah di Jawa Tengah

Parameter	Tingkat Kesalahan Peramalan		
	MAD	MSE	MAPE
$\alpha = 0,3, \beta = 0,2, \gamma = 0,3$	2.082,75	7.486.252,64	14,00%
$\alpha = 0,72, \beta = 0,01, \gamma = 0,88$	1.543,35	4.594.472,48	10,23%

Sumber: Data sekunder, diolah

Berdasarkan Tabel 2, TES dengan parameter $\alpha = 0,3, \beta = 0,2, \gamma = 0,3$ menghasilkan nilai galat (*error*) MAD sebesar 2.082,75, MSE sebesar 7.486.252,64, dan MAPE sebesar 14,00%. Nilai α yang relatif rendah (0,3) memberikan bobot yang lebih besar pada data historis dalam pembaruan level, sehingga model lebih halus (*smooth*) namun kurang responsif terhadap perubahan mendadak, seperti lonjakan harga pada tahun 2022. Parameter $\beta = 0,2$ menunjukkan bobot moderat pada pembaruan tren, sedangkan $\gamma = 0,3$ menunjukkan respons sedang terhadap perubahan pola musiman. Secara keseluruhan, skenario pada parameter pertama menghasilkan nilai akurasi yang termasuk dalam kategori baik (Makridakis *et al.*, 1983), namun belum optimal dalam menangkap dinamika harga bawang merah yang berfluktuasi tinggi.

Pada skenario kedua, TES dengan parameter $\alpha = 0,72, \beta = 0,01, \gamma = 0,88$ memberikan nilai *error* lebih baik daripada skenario pertama dengan MAD sebesar 1.543,35, MSE sebesar 4.594.472,48, dan MAPE sebesar 10,23%. Nilai α yang tinggi (0,72) menunjukkan bahwa model sangat responsif terhadap perubahan pada level terbaru. Hal tersebut mencerminkan karakteristik harga bawang merah yang mengalami perubahan struktural pasca-2022, sehingga model perlu memberikan bobot lebih tinggi pada observasi terbaru. Nilai β yang sangat kecil (0,01)

mengindikasikan bahwa komponen tren hampir tidak berubah dari periode ke periode. Hal ini sangat relevan, karena kenaikan harga bawang merah pada dasarnya lebih banyak dipengaruhi oleh faktor musiman dan fenomena tak terduga daripada tren linier yang konsisten. Sementara itu, nilai γ yang tinggi (0,88) menunjukkan bahwa model sangat responsif terhadap perubahan pola musiman. Hal tersebut sangat sesuai karena indeks musiman harga produsen bawang merah berubah secara signifikan seiring pergeseran level harga jangka panjang. Hasil ini sejalan dengan penelitian Septyaingrum *et al.*, (2022) yang menemukan bahwa optimasi parameter TES menghasilkan akurasi yang lebih baik dalam peramalan harga bawang merah dibandingkan dengan penggunaan parameter arbiter.

Nilai MAPE 14,00% yang dihasilkan pada skenario pertama termasuk dalam kategori baik (10% - 20%), sedangkan nilai MAPE 10,23% yang dihasilkan pada skenario kedua termasuk dalam kategori sangat baik (<10%) (Makridakis *et al.*, 1983). Keunggulan metode TES dalam mendekati peramalan (*forecasting*) sesuai dengan penelitian Plenos (2022) untuk komoditas pertanian lain dan Mgale *et al.* (2021) yang membandingkan *Triple Exponential Smoothing* (TES) *additive* dengan ARIMA untuk harga beras di Tanzania, di mana metode TES *additive* memberikan hasil yang setara bahkan lebih baik.

3.4 Hasil Peramalan (Forecasting) Harga Produsen Bawang Merah di Jawa Tengah Berdasarkan Metode Terbaik

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya terkait uji akurasi parameter pada TES, diperoleh hasil bahwa TES ($\alpha = 0,72$, $\beta = 0,01$, $\gamma = 0,88$) merupakan kombinasi parameter terbaik untuk data harga produsen bawang merah di Jawa Tengah yang selanjutnya akan digunakan untuk meramalkan (*forecasting*) harga produsen pada periode berikutnya yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Peramalan (*Forecasting*) Harga Produsen Bawang Merah di Jawa Tengah
Periode Januari 2026 – Desember 2026

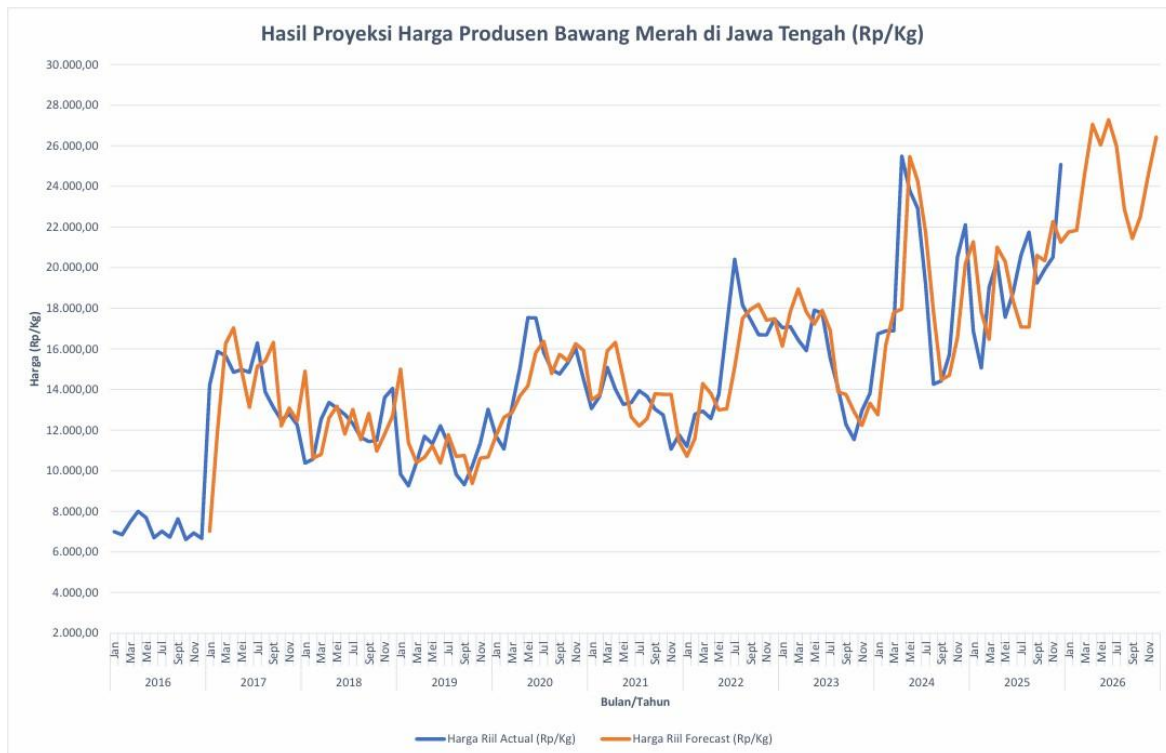
Tahun	Bulan	Harga <i>Actual</i> (Rp/kg)	Level (L)	Tren (T)	Seasonal (S)	Harga <i>Forecast</i> (Rp/kg)
2025	Okt					
	Nov					
	Des					
	Jan	16.871,88	18.548,55	74,22	0,92	21.269,76
	Feb	15.061,24	16.542,30	53,42	0,92	17.832,74
	Mar	19.046,80	18.455,26	72,01	1,03	16.478,17
	Apr	20.304,63	18.084,97	67,59	1,12	21.002,15
	Mei	17.560,17	16.393,07	49,99	1,08	20.297,09
	Jun	18.783,11	16.722,99	52,79	1,12	18.348,56
	Jul	20.621,98	19.274,31	77,78	1,06	17.082,55
	Ags	21.739,89	23.156,37	115,82	0,93	17.071,25
	Sept	19.243,57	22.175,17	104,85	0,87	20.594,08
2026	Okt	19.928,58	21.951,54	101,57	0,91	20.345,89
	Nov	20.514,74	20.812,94	89,16	0,99	22.255,90
	Des	25.071,33	23.604,09	116,18	1,06	21.249,87
	Jan					21.758,97
	Feb					21.832,18
	Mar					24.611,98
	Apr					27.053,10
	Mei					26.038,14
	Jun					27.274,35
	Jul					25.978,87
	Ags					22.872,02
	Sept					21.439,81
	Okt					22.498,92
	Nov					24.593,31
	Des					26.420,62

Sumber: Data sekunder, diolah

Berdasarkan tabel 3, data nilai ramalan *in-sample* pada periode Januari – Desember 2025 menunjukkan bahwa model TES mampu mengikuti dinamika harga *actual* dengan cukup baik, meskipun terdapat selisih antara harga *actual* dengan harga *forecast* yang merupakan kesalahan pada peramalan yang wajar terjadi. Nilai level (L) berkisar antara Rp16.393/kg – Rp23.604/kg, mencerminkan posisi dasar harga yang cenderung meningkat sepanjang tahun 2026. Nilai tren (T) bernilai positif sepanjang periode (49,99 – 116,18), mencerminkan kenaikan harga yang gradual. Sementara itu nilai musiman (S) menunjukkan pola yang khas, di mana pada Januari – Februari nilai S di bawah 1 (0,92), mengindikasikan harga cenderung berada di bawah level rata-rata akibat masuknya stok lama dan awal musim tanam. Sedangkan pada April – Juli nilai S di atas 1 (1,06 – 1,12), mencerminkan harga di atas rata-rata saat pasokan berkurang menjelang masa panen, dan mengalami penurunan kembali pada September – Oktober (0,87 – 0,91) yang bertepatan dengan musim panen.

Hasil peramalan (*forecasting*) harga produsen periode Januari – Desember 2026 menunjukkan pola yang cukup menarik. Harga produsen diperkirakan berkisar Rp21.758,97/kg pada Januari 2026, kemudian meningkat secara bertahap hingga mencapai puncak harga pada Juni 2026 sebesar Rp27.274,35/kg. Harga terendah diramalkan terjadi pada Desember 2026 yaitu berkisar Rp21.439,81/kg, sebelum kembali meningkat menjelang akhir tahun. Pola ini mencerminkan kombinasi antara tren kenaikan jangka panjang serta pola musiman yang konsisten dengan siklus panen bawang merah, di mana harga cenderung lebih rendah pada pertengahan tahun (masa panen raya) dan meningkat menjelang akhir tahun (periode paceklik

dan tingginya permintaan akhir tahun).



Gambar 2. Hasil Peramalan (*Forecasting*) Harga Produsen Bawang Merah di Jawa Tengah Pada Januari 2026 – Desember 2026

Sumber: Data sekunder, diolah

Gambar 2 menegaskan bahwa sepanjang tahun 2026 kurva harga *forecast* (orange) mengikuti pola kurva harga *actual* (biru) dengan cukup baik terutama dalam menangkap arah dan amplitudo fluktuasi musiman. Hal ini mencerminkan bahwa TES ($\alpha = 0,72$, $\beta = 0,01$, $\gamma = 0,88$) optimal dalam mempresentasikan dinamika harga bawang merah yang kompleks. Divergensi kecil yang terjadi antara kurva *actual* dengan kurva *forecast* pada beberapa titik, terutama pada periode lonjakan 2022 merupakan konsekuensi wajar mengingat kejadian tersebut bersifat *structural break* yang sulit diprakirakan oleh model statistik mana pun.

Hasil peramalan (*forecasting*) tersebut merupakan informasi penting bagi pemerintah untuk mengantisipasi potensi lonjakan harga melalui kebijakan stabilisasi, seperti operasi pasar, pengaturan impor, dan program subsidi sarana produksi pertanian. Bagi petani, hasil peramalan (*forecasting*) dapat dijadikan acuan dalam merencanakan waktu tanam dan pemasaran agar dapat memaksimalkan keuntungan. Bagi rantai pasok, hasil peramalan (*forecasting*) dapat mendukung perencanaan distribusi yang lebih efisien. Pada konteks modernisasi pertanian berbasis inovasi dan kedaulatan pangan, pemanfaatan sistem peramalan berbasis data merupakan langkah strategis menuju kedaulatan pangan yang tidak hanya bergantung pada peningkatan produksi, tetapi juga pada kemampuan manajemen informasi pasar yang presisi (Sudarwati & Nasution, 2024).

4. KESIMPULAN

Analisis harga produsen bawang merah di Jawa Tengah (Januari 2016 – Desember 2025) menunjukkan bahwa harganya selalu berfluktuasi, dengan tren kenaikan jangka panjang. Harga bergerak dari mulai Rp9.000/kg pada 2016, mencapai puncak pada Juli 2022 (Rp32.954,53/kg) akibat cuaca ekstrem, biaya input, dan distrupsi pascapandemi COVID-19 pada 2019 yang mengganggu kestabilan harga pada 2020. Lalu stabil pada level struktural yang lebih tinggi selama 2023 – 2025 (Rp20.000/kg – Rp29.000/kg). Metode peramalan (*forecasting*) terbaik untuk data harga produsen bawang merah di Jawa Tengah yaitu *Triple Exponential Smoothing* (TES) dengan parameter $\alpha = 0,72$, $\beta = 0,01$, $\gamma = 0,88$ dengan nilai galat (error) MAD 1.543,35, MSE 4.594.472,48, dan MAPE 10,23%.

Sebagai model peramalan (*forecasting*) terbaik, TES ($\alpha = 0,72$, $\beta = 0,01$, $\gamma = 0,88$) selanjutnya digunakan untuk meramalkan harga produsen bawang merah di Jawa Tengah pada periode Januari 2026 – Desember 2026. Hasil peramalan menunjukkan bahwa harga produsen berkisar Rp21.439,81/kg (September) dan terus naik hingga Rp27.274,35/kg (Juni). Tren pergerakan menunjukkan nilai tertinggi pada periode pertama, dengan pola fluktuasi musiman yang khas. Hasil peramalan ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan pengambilan keputusan bagi petani, pelaku usaha, dan pemerintah dalam upaya mewujudkan modernisasi pertanian berbasis inovasi yang berdampak dan berkelanjutan untuk kedaulatan pangan nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Arista, D., Prayuningsih, H., & Hadi, S. (2020). Analisis Permintaan dan Penawaran Bawang Merah di Indonesia. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Aurelia, M., Sahara, S., & Hakim, D. B. (2022). Covid 19 Pandemi dan Dinamika Harga Bawang Merah Di Provinsi-Provinsi di Indonesia. *Policy Brief Pertanian, Kelautan, Dan Biosains Tropika*, 4(1), 179–183.
- Daniswari, D. (2022). 5 Daerah Penghasil Bawang Merah Terbesar di Indonesia, dari Brebes hingga Solok. *Kompas.com*.
- Febrayanto, C. R., Hirbasari, I. A., & Perdani, A. E. (2023). Dinamika Harga Bawang di Kabupaten Brebes. *Jurnal Ilmiah Ultras*, 7(1), 48–58.
- Firdaus, M. (2021). Disparitas Harga Pangan Strategis Sebelum dan. *Jurnal Ekonomi Indonesia*, 10(2), 107–120.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management (12th ed.)* (12th ed.). Pearson Education, Inc.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1983). *Forecasting: Methods and Applications (2nd ed.)*.
- Marina, I., Sukmawati, D., Juliana, E., & Safa, N. (2024). Dinamika Pasar Komoditas Pangan Strategis : Analisis Fluktuasi Harga Dan Produksi. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 12(1), 160–168.
- Mgale, Y. J., Yan, Y., & Timothy, S. (2021). A Comparative Study of ARIMA and Holt-Winters Exponential Smoothing Models for Rice Price Forecasting in Tanzania. *Open Access Library Journal*, 8, 1–9. <https://doi.org/10.4236/oalib.1107381>
- Milla, A. N., Marina, I., Andayani, S. A., & Sandora, N. S. (2023). Keunggulan Komparatif dan Kompetitif Usahatani Bawang Merah Berbasis Wilayah dan Musim. *AGROMIX*, 14(1), 20–27.
- Nurasa, T., & Darwis, V. (2007). Analisis Usahatani dan Keragaan Marjin Pemasaran Bawang Merah di Kabupaten Brebes. *Jurnal Akta Agrosia*, 10(1), 40–48.
- Nurjati, E., & Wiryawan, F. S. (2024). Strategi Meningkatkan Daya Saing Bawang Merah Melalui Prediksi Harga (The Strategy to Enhance Shallot Competitiveness Based on Predictive Prices). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 29(3), 342–355. <https://doi.org/10.18343/jipi.29.3.342>
- Plenos, M. C. F. (2022). Time Series Forecasting Using Holt-Winters Exponential Smoothing: Application to Abaca Fiber Data. *Scientific Journal Warsaw University of Life Sciences*, 2, 17–29.
- Pranata, I. G., & Sunaryanti, D. P. (2025). Mitigasi Risiko Volatilitas Harga Bawang Merah di Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Agribisnis (JIA)*, 10(1), 50–59.
- Sudarwati, L., & Nasution, N. F. (2024). Upaya Pemerintah dan Teknologi Pertanian dalam Meningkatkan Pembangunan dan Kesejahteraan Petani di Indonesia. *Jurnal Kajian Agraria Dan Kedaulatan Pangan*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.32734/jkakp.v3i1.15847>
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
- Sunarmi, N., Hasanah, R., Fitriana, R., & Hamidah, I. N. (2022). Analisis Unsur Cuaca pada Pertanian Bawang Merah Kabupaten Nganjuk Tahun 2019 dengan Principal Component Analysis. *Prodising SENKIM: Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin*, 2(1), 40–50.
- Tenriawaru, A. N., Annisa, A. J., Salam, M., & Viantika, N. M. (2020). Trends of Shallot Retail Prices at Traditional Market in Makassar. *IOP Conference Series: Earth and Enviromental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/575/1/012058>
- Tomek, W. G., & Kaiser, H. M. (2014). *Agriculture Product Price* (5th ed.).