

PERAMALAN CABAI BESAR DI KOTA MAKASSAR DENGAN METODE ARIMA

Andi Amran Asriadi*, Firmansyah, Nailah Husain

Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar

*Email: a.amranasriadi@unismuh.ac.id

(Diterima 02-07-2022; Disetujui 03-11-2022)

ABSTRAK

Cabai merah menjadi salah satu komoditas yang termasuk dalam kelompok volatile food. Kelompok tersebut menjadi salah satu komponen pembentuk inflasi yang sering kali berkontribusi besar nilainya dibandingkan dengan komponen harga yang diatur oleh pemerintah. Peramalan adalah suatu kegiatan untuk memprediksi kejadian atau kondisi di masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaan fluktuasi cabai merah besar di Kota Makassar dan menganalisis peramalan harga cabai merah metode arima pemilihan terbaik di Kota Makassar. Analisis data yang digunakan adalah analisis ARIMA dengan menggunakan EViews12. Hasil penelitian menunjukkan keragaman peramalan harga bawang merah cenderung menunjukkan tren yang meningkat dan sedikit menurun pada setiap periodenya, harga aktual cabai besar periode Januari 2021 sampai Desember 2025 di Kota Makassar jika dibandingkan dengan harga cabai besar hasil peramalan periode Januari sampai Desember 2025 fluktuasinya mengalami peningkatan tidak terlalu besar. Melihat selisih harga tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar Rp 43.391, dan selisih terendah pada bulan Desember sebesar Rp 18.140. Sedangkan peramalan harga cabai merah metode ARIMA pemilihan terbaik di Kota Makassar yaitu Model (1.1.1) yang paling besar mempunyai MSE sebesar 15510.83, Model (4.0.0) yang paling sedang mempunyai MSE sebesar 13867.02, dan Model (4.1.1) yang paling kecil mempunyai MSE sebesar 13839.57.

Kata Kunci: *Cabai Merah, Peramalan Metode ARIMA*

ABSTRACT

Red chili is one of the commodities included in the volatile food group. This group is one of the components that make up inflation, which often contributes greatly in value compared to the price component regulated by the government. Forecasting is an activity to predict future events or conditions. This study aims to determine the performance of large red chili fluctuations in Makassar City and analyze the price forecasting for red chili using the Arima method for selecting the best selection in Makassar City. Analysis of the data used is ARIMA analysis using EViews12. The results showed that the diversity of onion price forecasts tended to show an increasing and slightly decreasing trend in each period, the actual price of large chilies for the period January 2021 to December 2025 in Makassar City when compared to the price of large chilies from the forecasting period January to December 2025, the fluctuations experienced an increase not too big. Seeing the difference in the highest price occurred in August of Rp. 43,391, and the lowest difference in December was Rp. 18,140. While forecasting the price of red chili with the ARIMA method, the best selection in Makassar City is the Model (1.1.1) which has the largest MSE of 15510.83, Model (4.0.0) which is the most moderate has MSE of 13867.02, and Model (4.1.1) the most small has an MSE of 13839.57.

Keyword: Red Chili, ARIMA Method Forecasting

PENDAHULUAN

Cabai merah merupakan komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, karena peranannya yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan domestik sebagai komoditi ekspor dalam industri pangan (Nur Hartuti, 1997). Saptana dkk (2006), menyatakan bahwa komoditas hortikultura secara intrinsik memiliki sifat cepat busuk, rusak, dan susut besar. Hal ini merupakan masalah yang dapat menimbulkan risiko fisik dan harga. Irawan (2007) menyatakan bahwa fluktuasi harga sayuran lebih tinggi daripada buah-buahan. Fluktuasi harga tertinggi terjadi pada cabai merah. Cabai merah memiliki koefisien variasi harga sebesar 27,43% di pasar produsen dan 33,85% di pasar konsumen.

Harga cabai besar di Kota Makassar pada bulan Januari 2018-Desember 2021 mengalami penurunan setiap tahun. Pada tahun 2018 rata-rata 23.400, tahun 2019 rata-rata 24.875 tahun 2020 rata-rata 23.779, dan tahun 2021 rata-rata 19.962. (PIHPS, 2021). Harga cabai merah yang berfluktuasi ini merupakan fenomena yang berulang-ulang sepanjang tahun. Fenomena lonjakan harga cabai merah menjadi pantauan oleh pemerintah sebab dapat

mengakibatkan inflasi bagi perekonomian. Oleh karena itu, dilakukan analisis trend guna mendapatkan informasi karakteristik harga dan produksi. Trend mampu mengungkap bentuk masa depan dan memberikan gambaran informasi peluang suatu usaha (Kotler, 2007). Supranto (2010) menjelaskan garis trend digunakan dalam membuat ramalan (*forecasting*) yang berguna sebagai dasar pembuatan perencanaan.

Nugrahapsari dan Arsanti (2019) menyatakan bahwa fluktuasi harga cabai akan berpengaruh terhadap efektivitas kebijakan stabilisasi harga komoditas pertanian sebagai salah satu kebutuhan pokok yang ditetapkan melalui Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 71 Tahun 2015 tentang Penetapan dan Penyimpanan Harga Kebutuhan Pokok dan Barang Penting, maka pemerintah wajib melakukan upaya-upaya untuk menjamin ketersediaan dan keterjangkauan harga cabai sepanjang waktu. Oleh sebab itu, diperlukan informasi yang lengkap mengenai harga cabai untuk mendukung kebijakan stabilisasi harga komoditas pertanian di Indonesia. Peramalan harga yang paling mendekati harga aktual adalah harga cabai besar merah pada 6 September 2019 dengan simpangan 156 dan dengan simpangan paling jauh yaitu

sebesar 10.920 pada harga cabai keriting merah periode 2 September 2019. Tingkat risiko harga paling tinggi terjadi pada cabai rawit merah (Sulistyorini, 2021)

Hadiansyah (2017) menyebutkan dalam mengkaji data prediksi harga cabai dengan menggunakan model *time series* ARIMA baik dengan *testing* dan *training* model ARIMA memiliki performansi yang baik untuk memprediksi harga cabai di masa mendatang, sebagai langkah antisipasi permintaan pasar yang fluktuatif. Hasil penelitian menjelaskan bahwa model yaitu ARIMA (1 2 1), AR (1), ARI (1 2) dan IMA (2 1) yang kemudian dilakukan uji kebaikan untuk menentukan model terbaik dengan menggunakan RMSE, MAPE dan R-square. Berdasarkan skenario *testing* dan *training*, diperoleh model dengan performansi yang baik adalah ARIMA. Model ARIMA terbaik untuk memprediksi harga cabai merah nasional adalah model ARIMA (1,1,0). Harga cabai merah prediksi menunjukkan bahwa di masa yang akan datang harga cabai merah cenderung menurun. (Windhy, dkk. 2021). Model ARIMA terbaik yang dapat diterapkan berdasarkan kriteria AIC dan MSE terkecil terhadap data jumlah produksi

cabai besar dan cabai rawit di Provinsi Kalimantan Tengah adalah ARIMA (3,1,0). Pada penelitian-penelitian sebelumnya, model time series ARIMA telah banyak diimplementasikan untuk memprediksi suatu observasi yang berkaitan dengan waktu, seperti Erlangga (2018) melakukan peramalan Harga Cabai Rawit Merah di Jakarta Pusat menggunakan Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing. Penelitian lain, Nisa dkk (2020) melakukan Peramalan Harga Cabai Merah Provinsi Jawa Barat menggunakan model variasi kalender Regarima dengan Moving Holiday Effect.

Hasil penelitian menjelaskan pula bahwa analisis menunjukkan model ARIMA terbaik dalam prakiraan harga cabai merah di DIY adalah ARIMA c (1,1,2)(1,1,2)₁₂ dan di Jawa Tengah adalah ARIMA (2,1,2)(2,12)₁₂. Hasil prakiraan harga cabai merah di DIY dan Jawa Tengah relatif mengalami kenaikan dibanding tahun sebelumnya, dengan rerata harga cabai merah di DIY Rp 29.124,94 Dan di Jawa Tengah Rp 31.114,64. (Rahma, 2016). Hasil penelitian menjelaskan bahwa implementasi dan analisis yang telah dilakukan menggunakan data harga cabai merah besar dari tanggal 18 Juli 2016

hingga 28 Desember 2018 diperoleh kesalahan terkecil menggunakan *Mean Absolute Error* (MAPE) sebesar 3 % dengan menggunakan jumlah fitur sebanyak 2, jumlah hidden neuron sebanyak 3 dan rentang nilai bobot sebesar [-1,8, 1,8]. (Adiatmaja, dkk, 2019).

Model ARIMA terbaik yang digunakan untuk peramalan harga konsumen bawang merah di Provinsi Jawa Tengah adalah ARIMA $c(3,1,2)$. Model harga konsumen bawang merah di Provinsi Jawa Tengah adalah $D(Y) = -0.254657AR(3) - 0.586703MA(2)$.

Peramalan harga konsumen bawang merah di Provinsi Jawa Tengah sampai Bulan April tahun 2022 dengan menggunakan metode dinamis diperoleh data harga konsumen yang terus meningkat (Al Rosyid, dkk, 2021). Peramalan pada Provinsi Sumatera Selatan, Sulawesi Utara dan Jawa Tengah menghasilkan rata-rata nilai MAPE sebesar 12.35% yang dapat dikatakan peramalan tersebut baik, sedangkan hasil peramalan pada provinsi lainnya memiliki kemampuan peramalan yang sangat baik dengan rata-rata nilai MAPE sebesar 8,30%. Peramalan pada provinsi Papua menggunakan data yang telah diinterpolasi dikarenakan nilai MAPE

memiliki kemampuan peramalan yang sangat baik yaitu sebesar 9,24%, dimana bila dibandingkan dengan menggunakan data asli hasil peramalannya menghasilkan nilai MAPE sebesar 13,96% (Kharista, 2018).

Berdasarkan konsep di atas maka penelitian terdahulu dan penelitian sekarang terletak pada rentan waktu yang diteliti yaitu pada penelitian terdahulu menggunakan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* tahun 2012-2019. Sedangkan pada penelitian yang sekarang menggunakan tahun 2018-2021 metode ARIMA. Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Menganalisis keragaan fluktuasi cabai merah besar di Kota Makassar, 2) Menganalisis peramalan harga cabai merah metode ARIMA pemilihan terbaik di Kota Makassar.

METODE PENELITIAN

Trend adalah pergerakan jangka panjang dalam suatu kurun waktu yang kadang-kadang dapat digambarkan dengan garis lurus atau kurva mulus. Pada kenyataannya, anggapan bahwa *trend* dapat diwakili oleh beberapa fungsi sederhana seperti garis lurus sepanjang periode untuk *time series* yang diamati jarang ditemukan. Seringkali fungsi

tersebut mudah dicocokkan dengan kurva *trend* pada suatu kurun waktu karena dua alasan, yaitu fungsi tersebut menyediakan beberapa indikasi arah umum dari seri yang diamati, dan dapat dihilangkan dari seri aslinya untuk mendapatkan gambar musiman lebih jelas. Dalam penelitian ini pendekatan metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Dharma (2008) menyatakan bahwa penelitian dengan pendekatan kuantitatif menggunakan instrumen yang menghasilkan data numerikal (angka). Penelitian ini dilakukan untuk menjelaskan, menguji hubungan antar variabel, menguji teori dan mencari generalisasi yang mempunyai nilai prediktif (untuk meramalkan suatu gejala). Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data sekunder yaitu data harga cabai merah tingkat di Kota Makassar yang didapatkan dari website resmi pusat informasi harga pangan strategi nasional (PIHPS) terkait berupa data time series bulanan selama Januari 2021-Desember 2021. Ada *trend* yang digunakan untuk meramalkan pergerakan keadaan pada masa yang akan datang yaitu:

1. Trend Linier

Sering kali data deret waktu jika digambarkan ke dalam plot mendekati

garis lurus. Deret waktu seperti inilah yang termasuk dalam trend linier. Persamaan menggunakan rumus trend linier sebagai berikut:

$$Y_t = a + bt$$

Dengan nilai a dan b diperoleh dari formula yaitu:

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} \quad b = \frac{\Sigma tY}{\Sigma t^2} \quad c = \frac{n\Sigma t^2Y - \Sigma t^2\Sigma Y}{n\Sigma t^4 - (\Sigma t^2)^2}$$

2. Model ARIMA

Model Box-Jenkins (ARIMA) dibagi kedalam 3 kelompok, yaitu: model *autoregressive* (AR), moving average (MA), dan model campuran ARIMA (*autoregressive moving average*) yang mempunyai karakteristik dari dua model pertama.

a. *Autoregressive Model* (AR)

Bentuk umum model *autoregressive* dengan ordo p (AR(p)) atau model ARIMA (p,0,0) dinyatakan sebagai berikut:

$$X_t = \mu + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \quad [0]$$

dimana:

- μ = Suatu konstanta
- ϕ_p = Parameter autoregresif ke-p
- e_t = Nilai kesalahan pada saat t

b. *Moving Average Model* (MA)

Bentuk umum model moving average ordo q (MA(q)) atau ARIMA (0,0,q) dinyatakan sebagai berikut:

$$X_t = \mu + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-k}$$

t-k

dimana:

μ = Suatu konstanta
 θ_1 sampai θ_p = Parameter-parameter moving average

Proses ARMA, Model umum untuk campuran proses AR(1) murni dan MA(1) murni, misalnya ARIMA (1,0,1) dinyatakan sebagai berikut:

Apabila nonstasioneritas ditambahkan pada campuran proses ARMA, maka model umum ARIMA (p,d,q) terpenuhi. Persamaan untuk kasus sederhana ARIMA (1,1,1) adalah sebagai berikut:

$$(1 - \theta_1 B) X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B) e_t$$

Pembedaan
 AR(1) MA(1)
 Pertama

3. Pemilihan ARIMA Terbaik

Untuk menentukan model yang terbaik dapat digunakan standard error estimate sebagai berikut:

$$S = \left(\frac{\text{SSE}}{n - n_p} \right)^{1/2} = \left(\frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n - n_p} \right)^{1/2}$$

dimana:

Y_t = nilai sebenarnya pada waktu ke-t

\hat{Y}_t = nilai dugaan pada waktu ke-t

Model terbaik adalah model yang memiliki nilai standard error estimate (S) yang paling kecil. Selain nilai *standard*

e_{t-k} = Nilai kesalahan pada saat t - k.

c. Model campuran

$$X_t = \mu' + \theta_1 X_{t-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1}$$

atau

$$(1 - \theta_1 B) X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B) e_t$$

error estimate, nilai rata-rata persentase kesalahan peramalan (MAPE) dapat juga digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan model yang terbaik menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}}{T} \times 100 \%$$

dimana:

T = banyaknya periode peramalan/dugaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

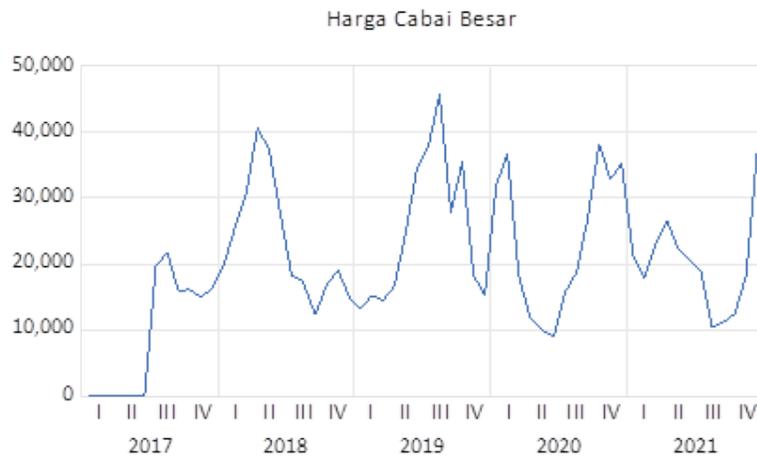
Keragaan Fluktuasi Cabai Merah Besar Di Kota Makassar

Cabai merupakan salah satu bahan pangan yang mempunyai harga sangat berfluktuasi. Melihat keragaman harga cabai merah besar di Kota Makassar. Secara kasat mata terlihat pada Tabel 1 dan Grafik 1 periode Januari 2018-Desember 2019.

Tabel 1. Harga Cabai Besar

Bulan	Tahun				
	2017	2018	2019	2020	2021
Januari	0	19.800	13.100	31.850	21.350
Februari	0	25.450	15.100	36.750	17.850
Maret	0	30.700	14.450	18.300	22.900
April	0	40.600	16.700	11.900	26.550
Mei	0	37.450	24.650	9.900	22.300
Juni	0	27.800	34.400	9.050	20.500
Juli	19.500	18.350	37.750	15.800	19.000
Agustus	21.800	17.400	45.600	18.750	10.300
September	15.950	12.250	27.800	26.950	11.150
Oktober	16.050	16.850	35.400	38.150	12.500
November	15.000	19.100	18.300	32.750	18.100
Desember	16.300	15.050	15.250	35.200	37.050
Jumlah	104.600	280.800	298.500	285.350	239.550
Rata-Rata	20.920	23.400	24.875	23.779	19.962

Sumber: Data Sekunder Setelah diolah, 2022



Gambar 1. Fluktuasi Harga Cabai Besar

Pada Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa harga cabai cenderung menunjukkan trend yang meningkat dan sedikit menurun pada setiap periodenya. Nilai varians yang tinggi dapat dihitung untuk menyesuaikan dengan risiko tinggi. Oleh karena itu, memprediksi harga cabai besar di masa depan penting untuk memprediksi kebutuhan dan risiko pasar di Kota Makassar. Fluktuasi harga cabai

merah yang naik turun ini dapat mempengaruhi perilaku masyarakat baik dalam mengusahakan maupun mengkonsumsi cabai merah juga efektivitas kebijakan stabilitas harga komoditas pertanian.

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Anwarudin, et al. (2015) mengatakan bahwa penawaran dan permintaannya merupakan faktor yang membuat harga cabai berfluktuasi. Dari

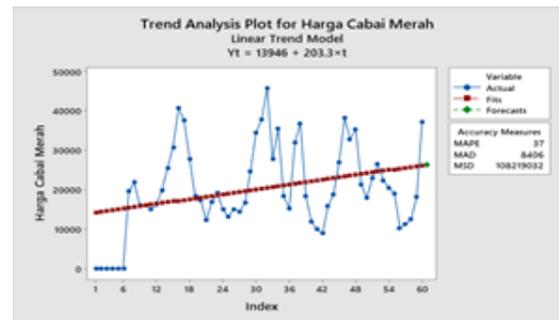
sisi permintaan, fluktuasi harga tersebut terutama disebabkan oleh tingginya permintaan. Sedangkan Farid dan Subekti (2012) menyatakan bahwa produksi cabai bersifat musiman dan faktor hujan, biaya produksi, dan panjang saluran distribusi menyebabkan fluktuasi harga cabai. Kebanyakan cabai yang ditanam di sawah bersaing dengan padi, sehingga pasokan cabai biasanya berkurang pada musim hujan (Soekartawi, 1995).

Dalam Peramalan dengan menggunakan analisis runtun waktu memerlukan data historis minimal 60 data runtun waktu. Data yang digunakan adalah data harga cabai merah di Kota Makassar selama periode Januari 2017 sampai dengan Desember 2021. Langkah-langkah dalam melakukan peramalan metode ARIMA adalah sebagai berikut:

1. Plot Data

Untuk Plot data dipakai aplikasi Eviews. Setelah diplot memakai aplikasi minitab maka hasil yang dihasilkan menunjukkan sebuah data belum stasioner lantaran data memberitahuakan kesamaan yang terus meningkat (trend) sebagai akibatnya data tadi wajib distasionerkan. Untuk lebih memastikan bahwa data belum stasioner perlu

dilakukan autokorelasi & autokorelasi parsial pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Plot Data Harga Cabai Merah

Berdasarkan gambar 2 grafik plot data menunjukkan bahwa harga cabai merah di Kota Makassar mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu dan nilai aktualnya masih jauh dari garis linear dan mempunyai varians yang besar, sehingga trend ini termasuk *time series* yang tidak stasioner dalam rata-rata.

Peramalan Trend Harga Cabai Merah Metode ARIMA

Untuk mengestimasi metode ARIMA, terlebih dahulu dilakukan uji stasioneritas data memakai uji Augmented Dicky Fuller (ADF) menggunakan taraf signifikansi 5 persen, Maka kriteria pengujian data yaitu bila p-value kurang menurut 5%, maka bisa disimpulkan tolak H0 atau data series sudah stasioner. Hasil pengujian ADF tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Stasioneritas

Sample (adjusted): 2017M02 2021M12 Included observations: 59 after adjustments				
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat Prob
		1 0.078	0.078	0.3737 0.541
		2 -0.071	-0.078	0.6953 0.706
		3 -0.122	-0.111	1.6473 0.649
		4 -0.235	-0.228	5.2654 0.261
		5 -0.159	-0.159	6.9541 0.224
		6 0.074	0.040	7.3228 0.292
		7 0.027	-0.059	7.3749 0.391
		8 0.139	0.070	8.7451 0.364
		9 0.098	0.035	9.4338 0.398
		10 -0.218	-0.230	12.924 0.228
		11 -0.282	-0.265	18.889 0.063
		12 -0.157	-0.183	20.779 0.054
		13 -0.171	-0.281	23.063 0.041
		14 0.364	0.233	33.674 0.002
		15 0.238	0.022	38.317 0.001
		16 0.202	0.154	41.746 0.000
		17 0.037	-0.004	41.861 0.001
		18 -0.054	0.060	42.114 0.001
		19 -0.222	-0.035	46.561 0.000
		20 -0.080	-0.032	47.149 0.001
		21 0.023	0.023	47.199 0.001
		22 0.147	0.049	49.311 0.001
		23 0.152	-0.037	51.609 0.001
		24 -0.060	-0.125	51.975 0.001

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.513855	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

Tabel 2 menjelaskan untuk uji statistiknya menggunakan Elliott-Rothenberg-Stock DF-GLS sebagai metodenya, hasilnya stasioner karena hasil t-statistik lebih besar dibanding nilai kritisnya.

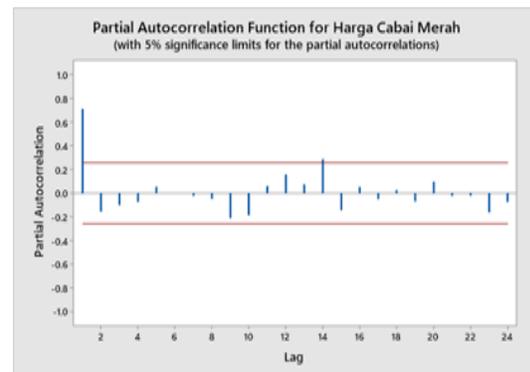
Tabel 2 menjelaskan bahwa hasil uji stasioner dengan uji Augmented Dickey-Fuller, diketahui nilai statistik ADF $|-6.513855| > \text{nilai kritis}|-2.912631|$ pada level 5%, maka data stasioner pada *first difference* disajikan hasil berdasarkan EViews12. Setelah data stasioner, tahap berikutnya dilakukan identifikasi model ARIMA tentative. Identifikasi tersebut dilakukan dengan menganalisis harga cabai atau pola

autocorrelation function (ACF) dan *partial autocorrelation function* (PACF).

Identifikasi Pemeriksaan Model Stasioner

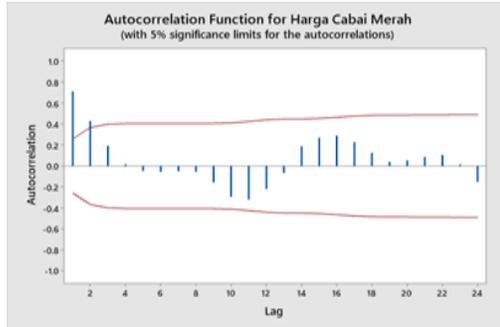
a) Autokorelasi

Setelah dilakukan pengolahan melalui software maka akan muncul output autokorelasi seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Autokorelasi Founctional Harga Cabai Merah

Gambar 3 menunjukkan data belum stasioner, dimana banyak data yang berada digaris biru (koofisien *lag*) melampaui garis merah (*confidence limits*). Adapun banyaknya *lag* yang melampaui *confidents limits* sebanyak 2 buah *lag* yaitu pada *lag* 1, 2, dan 3.



Gambar 4. Partial Autorrelation Function Harga Cabai Merah

Gambar 4 dapat dilihat bahwa data belum stasioner dimana ada data yang berada di garis biru (*koofisien lag*) yang melampaui garis merah (*confidence limits*) dalam grafik autokorelasi parsial, adapun banyaknya data yang melampaui *confidence limits* adalah sebanyak 2 buah lag yang berada pada lag 1 dan 14.

2. Estimasi Parameter dalam Model ARIMA

Setelah melakukan identifikasi data maka langkah selanjutnya yaitu melakukan estimasi parameter. Hasil output yang diperoleh dengan menggunakan Eviews terlihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan hasil estimasi secara ringkas dari beberapa alternatif model ARIMA, yaitu ARIMA: (1.1.1), (4.0.0), dan (4.1.4). Pemilihan model yang cocok untuk meramal didasarkan pada hasil uji t, R², AIC (Akaike Information Criteria), SIC

(Schwarz Information Criteria). Model ramalan yang baik adalah berdasarkan uji t dengan parameter estimasi yang signifikan, nilai adjusted R² yang tinggi, AIC dan SIC yang rendah serta nilai q-statistik pada setiap lag tidak signifikan (Gujarati, 2003; Pindyck and Rubinfeld, 1998; Hill, Griffiths and Judge, 1998).

Berdasarkan kombinasi pengujian model, maka dapat dianalisis sebagai berikut:

- Model ARIMA (1.1.1), dari hasil nilai *adjusted R*²= 0,069012, serta nilai *Akaike Info Criterion* (AIC)=20.77131, *Schwarz Criterion* (SIC)=20.91216, sehingga disimpulkan model ini lebih layak dipertimbangkan untuk peramalan.
- Model ARIMA (4.0.0), dari hasil nilai *adjusted R*²= 0,02812, serta nilai *Akaike info criterion* (AIC)=20.76572, *Schwarz Criterion* (SIC)=20.87136, sehingga disimpulkan model ini lebih layak dipertimbangkan untuk peramalan.
- Model ARIMA (4.1.4), dari hasil nilai *adjusted R*²= 0,04499, serta nilai *Akaike info criterion* (AIC) = 20.76999, *Schwarz Criterion* (SIC)=20.91084 sehingga disimpulkan model ini lebih layak dipertimbangkan untuk peramalan.

Tabel 3. Beberapa hasil model yang diperoleh dengan nilai konstanta dan parameter

Jenis Model	Variabel	Koefisien	Probabilitas	AIC	SIC	Adjusted R ²	SSE
(1,1,1)	C	316.3012	0.1159	20.77131	20.91216	0.069012	7447.078
	AR (1)	0.766023	0.0000				
	MA (1)	-1.000000	0.9992				
(1,1,2)	C	599.6930	0.5568	20.84377	20.98462	-0.037923	7863.149
	AR (1)	0.070965	0.6913				
	MA (2)	-0.127891	0.2148				
(1,1,3)	C	606.2654	0.5591	20.84323	20.98408	-0.037479	7861.468
	AR (1)	0.052038	0.7756				
	MA (3)	-0.094789	0.5490				
(2.1.1)	C	627.5295	0.5775	20.84749	20.98834	-0.042142	7879.115
	AR (2)	-0.066203	0.5315				
	MA (1)	0.082564	0.6593				
(2.1.2)	C	526.8864	0.5091	20.83208	20.97293	-0.025058	7814.267
	AR (2)	0.403813	0.4383				
	MA (2)	-0.559661	0.2673				
(2.1.4)	C	524.2419	0.4803	20.80232	20.94317	0.006854	7691.667
	AR (2)	-0.090084	0.4395				
	MA (4)	-0.211795	0.0847				
(3.1.1)	C	606.2558	0.5659	20.84089	20.98174	-0.034866	7851.561
	AR (3)	-0.110714	0.5471				
	MA (1)	0.059516	0.7479				
(3.1.2)	C	517.1132	0.5089	20.82602	20.96687	-0.017816	7786.612
	AR (3)	-0.155412	0.3898				
	MA (2)	-0.186055	0.1045				
(3.1.4)	C	505.0406	0.5043	20.79048	20.93133	0.019811	7641.324
	AR (3)	-0.142976	0.4163				
	MA (4)	-0.224967	0.0753				
(4.0.0)	C	553.5499	0.5079	20.76572	20.87136	0.02812	7608.871
	AR (4)	0.244858	0.0262				
(4.1.2)	C	525.7382	0.4888	20.79262	20.93347	0.01758	7650.004
	AR (4)	-0.241306	0.0263				
	MA (2)	-0.085270	0.4813				
(4.1.3)	C	510.6242	0.5131	20.78527	20.92612	0.02533	7619.752
	AR (4)	-0.246624	0.0458				
	MA (3)	-0.121483	0.4506				
(4.1.4)	C	608.6878	0.5159	20.76999	20.91084	0.04499	7542.525
	AR (4)	0.798053	0.0153				
	MA (4)	0.605914	0.1661				

Sumber: Data Sekunder, Setelah diolah, 2022

Model ARIMA (1.1.1), yaitu $X_t = u + \Phi 1X_{t-1} - \theta 1e_{t-1} + e_t$. Persamaan yang terbentuk dari data yang telah mengalami proses pembedaan, dalam melakukan peramalan harus dilakukan proses kebalikannya, yaitu proses integral yang dapat dituliskan rumus sebagai berikut:

$$Y_t = u + \Phi 1Y_{t-1} - \theta 1e_{t-1} + e_t$$

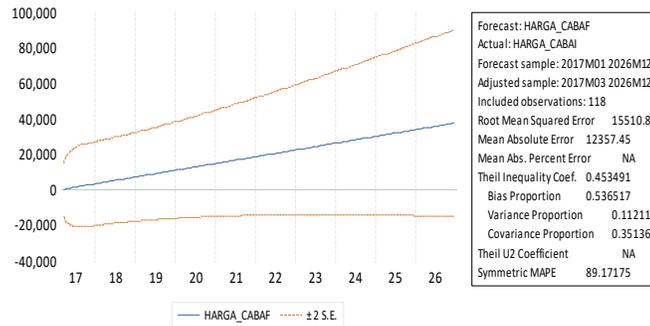
$$Y_t = 316.3012 + 0.766023 Y_{t-1} - (-1.000000) e_{t-1} - e_t$$

$$Y_t = (1-0.766023) + 316.3012 + (1+0.766023) Y_{t-1} - 0.766023 Y_{t-2} - 1.000000 e_{t-1} - e_t$$

$$Y_t = -0,233974 + 316.3012 + 1.766023 - (-0.233977)$$

$$Y_t = 317.599252$$

Melakukan peramalan harga cabai berdasarkan persamaan di atas akan dikembalikan ke nilai harga cabai asli dan bukan nilai pada pembedaan pertamanya. Hasil peramalan berdasarkan estimasi *dynamic forecast model* ARIMA (1.1.1) disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hasil Peramalan Model ARIMA (1.1.1)

Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai bias proportion sebesar 0.797494 (di bawah 0,2), sementara covariance proportion 0.351365 (hampir mendekati angka 1), maka model ini dapat meramal harga cabai merah kedepan. Bila mengasumsi model sudah benar, maka langkah selanjutnya adalah memperpanjang range data untuk peramalan 6 (enam) tahun ke depan mulai 2017 sampai tahun 2026.

Model ARIMA (4.0.0), yaitu $X_t = u + \Phi 1X_{t-1} - \theta 1e_{t-1} + e_t$. Persamaan yang terbentuk dari data yang telah mengalami proses pembedaan, dalam melakukan

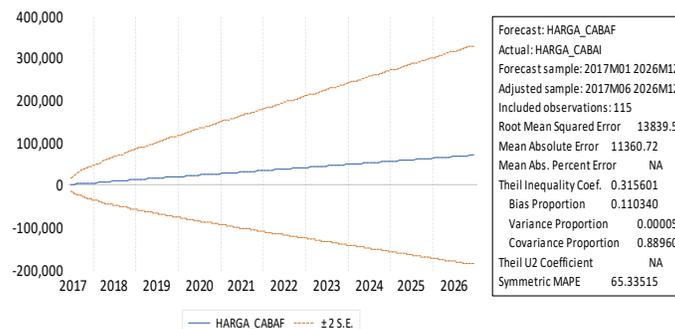
peramalan harus dilakukan proses kebalikannya, yaitu proses integral yang dapat dituliskan rumus sebagai berikut:

$$Y_t = u + \Phi 1Y_{t-1} - \theta 1e_{t-1} + e_t$$

$$Y_t = 553.5499 + 0.244858 Y_{t-1} + e_{t-1} - e_t$$

$$Y_t = (1-0.244858) + 553.5499 + (1+0.244858) Y_{t-1} - 0.244858 Y_{t-2} - e_{t-1} - e_t$$

Melakukan peramalan harga cabai merah berdasarkan persamaan di atas akan dikembalikan ke nilai harga cabai asli dan bukan nilai pada pembedaan pertamanya. Hasil peramalan berdasarkan estimasi dynamic forecast model ARIMA (4.0.0) disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hasil Peramalan Model ARIMA (4.0.0)

Gambar 6 menunjukkan bahwa nilai bias proportion sebesar 0.110340 (di bawah 0,2), sementara *covariance proportion* 0.889603 (hampir mendekati angka 1), maka model ini dapat meramal harga cabai merah kedepan. Bila mengasumsi model sudah benar, maka

langkah selanjutnya adalah memperpanjang range data untuk peramalan 6 (enam) tahun ke depan mulai 2017 sampai tahun 2026. Berikut ini perbandingan data harga peramalan dan harga aktual cabai besar di Kota Makassar.

Tabel 3. Perbandingan Data Harga Peramalan dan Harga Aktual Cabai Besar

Periode Tahun 2025	Harga Peramalan	Periode Tahun 2021	Harga Aktual	Selisih
Januari	49.433	Januari	21.350	28.083
Febrari	50.267	Febrari	17.850	32.417
Maret	50.502	Maret	22.900	27.602
April	51.040	April	26.550	24.490
Mei	51.901	Mei	22.300	29.601
Juni	52.350	Juni	20.500	31.850
Juli	53.275	Juli	19.000	31.850
Agust.	53.691	Agustus	10.300	34.275
Sep.	54.310	Sep.	11.150	43.391
Okt.	54.517	Okt.	12.500	42.017
Nov.	55.013	Nov.	18.100	36.913
Des	55.190	Des	37.050	18.140
Jumlah	631.489	Jumlah	239.550	391.939
Rata2	52.624	Rata2	19.962	32.661

Sumber: Data Sekunder Setelah diolah, 2022.

Tabel 3 menunjukkan bahwa harga aktual cabai besar periode Januari sampai Desember 2021 di Kota Makassar jika dibandingkan dengan harga cabai besar hasil peramalan periode Januari sampai Desember 2025 fluktuasinya mengalami peningkatan tidak terlalu besar. Melihat selisih harga tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar Rp 43.391, dan selisih terendah pada bulan Desember sebesar Rp 18.140. Pada bulan Agustus 2021 harga cabai merah tinggi dikarenakan kebutuhan pasokan di luar Jawa,

tingginya produksi di bulan Agustus ini tidak diikuti serapan yang optimal di pasaran. Apalagi di masa pandemi saat ini saat permintaan mengalami penurunan sangat drastis.

Pemilihan Model ARIMA Terbaik

Setelah melakukan estimasi parameter untuk masing-masing model, maka dapat diketahui model-model yang signifikan. Langkah selanjutnya adalah melakukan pemilihan model terbaik dari semua kemungkinan model yang signifikan

dengan cara melihat ukuran-ukuran standar ketepatan peramalan atau mean square error (MSE).

Adapun MSE yang didapat dari output software EViews12 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Mean Square Error (MSE)*

Model ARIMA	<i>Mean Square Error (MSE)</i>
(1.1.1)	15510.83
(4.0.0)	13867.02
(4.1.4)	13839.57

Sumber: Data Sekunder Setelah di Olah, 2022

Tabel 4 menunjukkan bahwa model dengan tingkat kesalahan terkecil dalam hal ini melihat angka nilai *Mean Square Error (MSE)*. Model yang dipilih adalah Model (1.1.1) yang paling besar mempunyai MSE sebesar 15510.83, Model (4.0.0) yang paling sedang mempunyai MSE sebesar 13867.02, dan Model (4.1.1) yang paling kecil mempunyai MSE sebesar 13839.57. Semua angka P-Value untuk koefisien regresi, baik itu Model ARIMA (1.1.1), (4.0.0), (4.1.1) semua dibawah angka $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan model (regresi) di atas dapat digunakan untuk prediksi pada tahun atau periode berikutnya.

Berbeda hasil penelitian ini menghasilkan 4 model yaitu ARIMA (1 2 1), AR (1), ARI (1 2) dan IMA (2 1) yang kemudian dilakukan uji kebaikan untuk menentukan model terbaik dengan menggunakan RMSE, MAPE dan R-

square. Berdasarkan scenario testing dan training, diperoleh model dengan performansi yang baik adalah ARIMA (Hadiansyah, F. N., 2017). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa model ARIMA(0,1,1) dikatakan sebagai model terbaik dengan MSE = 2252142. Namun karena asumsi normalitas tidak terpenuhi maka dilakukan proses alternatif dengan wavelet. Hasil pendekatan wavelet menunjukkan bahwa model MAR Haar filter level (j) = 4 dengan MSE = 2175906 lebih baik daripada Daubechies 4 filter 4 level (j) = 1 dengan MSE = 3999669. Oleh karena itu, wavelet Haar dianggap lebih baik dalam time series analisis. (Ardianti, dkk, 2020).

KESIMPULAN

1. Keragaman peramalan harga bawang merah cenderung menunjukkan trend yang meningkat dan sedikit menurun pada setiap periodenya, harga aktual cabai besar periode Januari 2021 sampai Desember 2025 di Kota Makassar jika dibandingkan dengan harga cabai besar hasil peramalan periode Januari sampai Desember 2025 fluktuasinya mengalami peningkatan tidak terlalu besar. Melihat selisih harga tertinggi terjadi

pada bulan Agustus sebesar Rp. 43.391, dan selisih terendah pada bulan Desember sebesar Rp. 18.140.

2. Peramalan harga cabai merah metode ARIMA pemilihan terbaik di Kota Makassar yaitu Model (1.1.1) yang paling besar mempunyai MSE sebesar 15510.83, Model (4.0.0) yang paling sedang mempunyai MSE sebesar 13867.02, dan Model (4.1.1) yang paling kecil mempunyai MSE sebesar 13839.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiatmaja, P. B., Setiawan, B. D., & Wihandika, R. C. (2019). Peramalan Harga Cabai Merah Besar Wilayah Jawa Timur Menggunakan Metode Extreme Learning Machine. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN, 2548*, 964X.
- Ardianti, C. W., Santoso, R., & Sudarno, S. (2020). Analisis Arima Dan Wavelet Untuk Peramalan Harga Cabai Merah Besar Di Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian, 9*(3), 247-262.
- Aktivani, S., 2021. Pemodelan Harga Cabai Merah Menggunakan Model ARIMA (Studi Kasus: Harga Cabai Merah di Kota Padang Periode Januari 2010–Desember 2020). *STATISTIKA, 21*(1), 51-60.
- Al Rosyid, A. H., Viana, C. D. N., & Saputro, W. A. (2021). Penerapan Model Box Jenkins (Arima) Dalam Peramalan Harga Konsumen Bawang Merah Di Provinsi Jawa Tengah.
- Damanik, F. F., (2019). Peramalan Produksi Cabe Besar Dan Cabe Rawit Di Kalimantan Tengah Dengan Metode Arima. *Jurnal Agrienvi Fakultas Pertanian*.
- Erlangga, L. T., & Darsyah, M. Y. (2018, November). Peramalan Harga Cabai Rawit Merah di Jakarta Pusat Menggunakan Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing. In *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus* (Vol. 1).
- Farid, M., & Subekti, N. A. (2012). Tinjauan terhadap produksi, konsumsi, distribusi dan dinamika harga cabe di Indonesia. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan, 6*(2), 211-234.
- Hadiansyah, F. N. (2017). Prediksi Harga Cabai dengan Menggunakan pemodelan Time Series ARIMA. *Indonesia Journal on Computing (Indo-JC), 2*(1), 71-78.
- Hartuti, N., & Sinaga, R. M. (1997). Pengeringan cabai. *Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*.
- Irawan, B. (2007). Fluktuasi harga, transmisi harga, dan margin pemasaran sayuran dan buah. Universitas Palangka Raya. Vol 13 No 2 Desember 2019 : 1 – 8.
- Kharista, D. (2018). *Peramalan Harga Cabai Di Beberapa Provinsi Indonesia Menggunakan Arima-Garch* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Nisa, A. R., Tarno, T., & Rusgiyono, A. (2020). Peramalan Harga Cabai Merah Menggunakan Model

- Variasi Kalender Regarima Dengan Moving Holiday Effect (Studi Kasus: Harga Cabai Merah Periode Januari 2012 Sampai Dengan Desember 2019 Di Provinsi Jawa Barat). *Jurnal Gaussian*, 9(2), 170-181.
- Nugrahapsari, R. A., Setiani, R., & Prabawati, S. (2019). Dampak Program Gerakan Tanam Cabai Terhadap Pemenuhan Kebutuhan Cabai Tingkat Rumah Tangga di Bogor dan Jakarta (Impact of Chilli Planting Program n Chilli Self Sufficiency at Household Level in Bogor and Jakarta).
- Philip Kotler, K. L. K. (2007). *Manajemen Pemasaran*. Jilid 1. Penerbit: Erlangga. ISBN. 978-979-033-935-4
- PIHPS, 2021. Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional. <https://hargapangan.id/>
- Rahma, F. A. (2016). *Aplikasi Metode Arima Dalam Prakiraan Harga Cabai Merah Di Diy Dan Jawa Tengah* (Doctoral Dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Sayekti, A. L., & Hilman, Y. (2015). Dinamika produksi dan volatilitas harga cabai: antisipasi strategi dan kebijakan pengembangan. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 8(1), 33-42.
- Saptana, I. K., & Hastuti, E. L. (2006). Analisis Kelembagaan Kemitraan Usaha Di Sentra Sentra Produksi Sayuran. *Bogor (ID): Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*.
- Supranto, J. (2000). Metode Ramalan Kuantitatif Untuk Perencanaan Ekonomi dan Bisnis.
- Sulistiyorini, D. W., 2021. Perhitungan Risiko Harga Cabai Menggunakan Model Arima Arch-Garch Dan Value At Risk Di Pasar Legi Kota Surakarta. *Agrista*, 9(4).
- Soekartawi., 1995. Analisis Usahatani. Jakarta: UI-Press.
- Windhy, A. M., & Jamil, A. S. (2021). Peramalan Harga Cabai Merah Indonesia: Pendekatan ARIMA. *AGRIEKSTENSIA: Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian*, 20(1), 90-106.