

Pemodelan Harga Cabai Merah Menggunakan Model ARIMA (Studi Kasus: Harga Cabai Merah di Kota Padang Periode Januari 2010 – Desember 2020)

SHERLY AKTIVANI

Badan Pusat Statistik Kota Padang
e-mail: sherlyaktivani@bps.go.id

ABSTRAK

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. Cabai merah juga merupakan salah satu komoditas yang termasuk dalam volatile food. Kenaikan harga komoditas cabai merah tersebut ketika dihitung secara parsial per komoditas, kontribusinya terhadap inflasi bulanan seringkali lebih unggul jika dibandingkan dengan komoditas lain dalam kelompok yang sama (Badan Pusat Statistik). Penelitian ini terpusat pada Kota Padang sebagai salah satu Kota Inflasi di Indonesia. Informasi naik turunnya harga cabai pada periode terdahulu diperlukan dalam analisis pasar untuk meramalkan harga beli cabai demi mengantisipasi kenaikan dan penurunan harga cabai dimasa mendatang dan kontrol terhadap nilai inflasi. Metode peramalan yang digunakan peneliti dalam meramalkan harga cabai adalah ARIMA Box-Jenkins. Dari tahapan pembentukan model ARIMA harga cabai merah Kota Padang, dapat disimpulkan bahwa data belum memiliki varian yang konstan sehingga perlu dilakukan transformasi data. Model ARIMA terbaik yang diperoleh setelah mean dan varians data stasioner yaitu AR(1,2).

Kata Kunci: ARIMA, Harga Cabai Merah, Time Series.

ABSTRACT

Red chili is a vegetable commodity that has a fairly high economic value, because of its large enough role to meet domestic needs as an export commodity in the food industry. Red chili is also one of the commodities included in the volatile food. The increase in the price of the red chili commodity when partially calculated for each commodity, its contribution to monthly inflation is often superior to other commodities in the same group (Central Bureau of Statistics). This research focuses on the city of Padang as one of the cities of inflation in Indonesia. Information on the rise and fall of chili prices in the previous period is needed in market analysis to predict the purchase price of chilies in order to anticipate future increases and decreases in chili prices and control the value of inflation. The forecasting method used by researchers in predicting chili prices is ARIMA Box-Jenkins. From the stages of forming the ARIMA model for the price of red chili in the City of Padang, it can be concluded that the data does not have a constant variance so that data transformation is necessary. The best ARIMA model obtained after the mean and variance of the stationary data is AR(1,2).

Keywords: ARIMA, Red Chili Prices, Time Series.

1. 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). Cabai merah juga merupakan salah satu komoditas yang termasuk dalam *volatile food*. Kelompok tersebut menjadi salah satu komponen pembentuk inflasi yang seringkali berkontribusi besar nilainya dibandingkan dengan komponen harga yang diatur oleh pemerintah (*Administered Prices*). Kenaikan harga komoditas cabai merah tersebut ketika dihitung secara parsial per komoditas, kontribusinya terhadap

inflasi bulanan seringkali lebih unggul jika dibandingkan dengan komoditas lain dalam kelompok yang sama (Badan Pusat Statistik).

Penelitian ini terpusat pada Kota Padang sebagai salah satu Kota Inflasi di Indonesia. Di Kota Padang, komoditas ini juga merupakan salah satu tanaman hortikultura sayuran yang menjadi bahan pokok utama masakan. Pada tahun 2020, produksi cabai merah di Kota Padang mencapai 148,40 ton dengan luas panen 33 Ha (Dinas Pertanian Kota Padang, 2020). Jika dikaitkan dengan inflasi, komoditas cabe merah merupakan termasuk penyumbang inflasi/deflasi terbesar setiap bulannya. Pada bulan Maret 2021, Cabai merah memberikan andil terbesar sebagai penyumbang inflasi di Kota Padang yaitu 0,1738% dengan inflasi sebesar 11,87%. Sedangkan pada bulan Februari 2021, Cabai Merah merupakan penyumbang nomor satu untuk deflasi, dengan andil sebesar -0,29% dengan inflasi sebesar -16,49% (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat).

Maka dari itu, informasi naik turunnya harga cabai pada periode terdahulu diperlukan dalam analisis pasar untuk meramalkan harga beli cabai demi mengantisipasi kenaikan dan penurunan harga cabai dimasa mendatang dan control terhadap nilai inflasi. Dengan adanya ramalan data harga cabai merah yang tepat, juga bisa dijadikan Pemerintah sebagai pedoman dalam mengambil kebijakan dan evaluasi. Metode peramalan yang digunakan peneliti dalam meramalkan harga cabai adalah menggunakan ARIMA *Box-Jenkins*. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, model *time series* ARIMA telah banyak diimplementasikan untuk memprediksi suatu observasi yang berkaitan dengan waktu, seperti Leo Teguh Erlangga (2018) melakukan peramalan Harga Cabai Rawit Merah di Jakarta Pusat menggunakan Metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Penelitian lain, Aulia Rahmatun Nisa dkk (2020) melakukan Peramalan Harga Cabai Merah Provinsi Jawa Barat menggunakan model variasi kalender Regarima dengan *Moving Holiday Effect*.

2. METODE PENELITIAN

Bahan dan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu Data Harga Cabai Merah yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik hasil Survei Harga Konsumen di Kota Padang periode Januari 2010 hingga Desember 2020.

Metode Penelitian

ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)

1) Model Autoregressive (AR)

Model *Autoregressive* adalah model yang menggambarkan bahwa variabel dependen dipengaruhi oleh variabel itu sendiri pada periode-periode dan waktu-waktu sebelumnya (Sugiarto dan Harijono, 2000). Proses *autoregressive* (regresi diri) ordo p dari suatu nilai pengamatan dibangkitkan oleh rata-rata berbobot dari p pengamatan yang lalu. AR dimodelkan sebagai berikut:

$$Y_t = AR(p)$$

$$Y_t = \mu' + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t$$

2) Model Moving Average (MA)

Proses *moving average* (rata-rata bergerak) dengan ordo q yang disingkat MA (q) atau ARIMA ($0, 0, q$) menyatakan bahwa data untuk suatu waktu (Y_t) dipengaruhi oleh q buah residual sebelumnya. MA ditulis dengan rumus:

$$Y_t = MA(q)$$

$$Y_t = \mu_t + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q}$$

3) Autoregressive dan Moving Average (ARMA)(p, q)

Seringkali karakteristik Y tidak dapat dijelaskan oleh proses AR saja atau MA saja, tetapi harus dijelaskan oleh keduanya sekaligus sehingga dalam mendapatkan model peramalan yang tepat, melibatkan proses AR dan proses MA dalam satu model. ARMA merupakan kombinasi komponen AR dan proses MA dengan ordo (p, q). ARMA (p, q) dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t - \theta_1 \epsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \epsilon_{t-q}$$

4) Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) (p,d,q)

ARIMA merupakan model ARMA yang mempunyai derajat integrasi yang menunjukkan stasionaritas data atau variabel. Stasionaritas (suatu keadaan yang linier dan variannya konstan) data atau variabel merupakan syarat mutlak yang harus terpenuhi dalam model-model ARIMA. Apabila suatu data belum stasioner, maka perlu dilakukan pembedaan (*differencing*) atau secara umum pembedaan orde ke-d dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Pembedaan orde ke-}d = (1-B)^d Y_t$$

Secara umum persamaan ARIMA ditulis sebagai berikut:

$$Y_t = \text{ARIMA}(p, q)$$

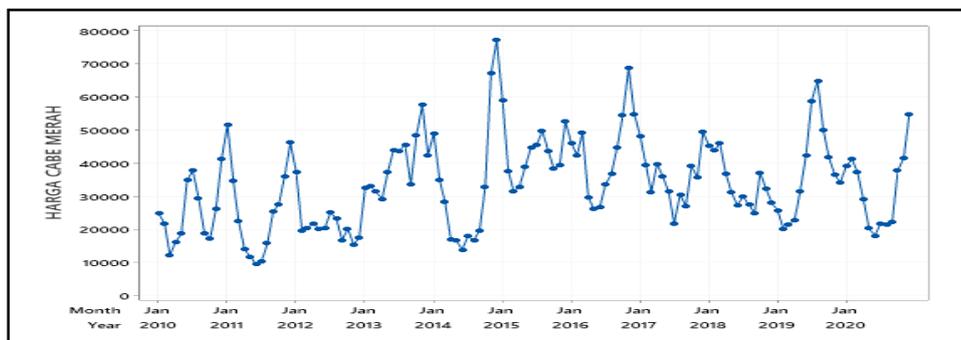
$$(1 - \sum_{h=1}^p \phi_h B^h)(1 - B)^d Y_t = (1 - \sum_{i=1}^q \theta_i B^i) \epsilon_t$$

$$(1 - \phi_1 B^1 - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)(1 - B)^d Y_t = (1 - \theta_1 B^1 - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) \epsilon_t$$

Langkah-langkah yang harus diambil dalam analisis data dengan metode *Box-Jenkins* adalah sebagai berikut:

1. Menstasionerkan data terhadap *mean* melalui *differencing* dan varians melalui transformasi *Box-Cox*. Hal ini dilakukan bila data belum stasioner terhadap mean dan varians.
2. Identifikasi model dengan melihat lag yang signifikan pada plot ACF dan PACF untuk menentukan orde p dan q.
3. Pendugaan parameter.
4. Uji diagnosis model dengan melihat asumsi residual bersifat *whitenoise* dan berdistribusi normal

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



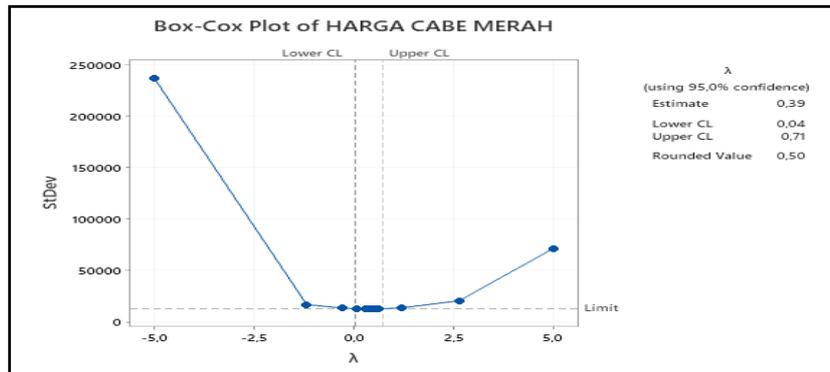
Sumber : Badan Pusat Statistik

Gambar 1 Plot Time Series Harga Cabai Merah Kota Padang Tahun 2010-2020

Pada Gambar 1 bisa dilihat pergerakan nilai harga Cabai Merah Kota Padang periode Januari 2010 sampai Desember 2020 mengalami fukuasi dari waktu ke waktu. Dari plot data time series diatas terlihat bahwa data secara kasat mata stasioner dalam varians dan mean. Namun, pengecekan lebih lanjut akan dilakukan dengan *Correlogram* dan ADF melalui tahapan identifikasi Model ARIMA.

Identifikasi Model ARIMA

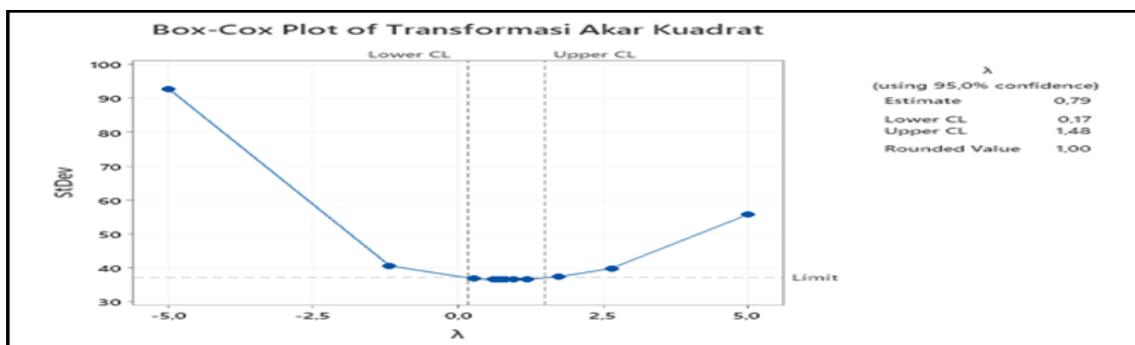
Pada bagian ini dilakukan pemeriksaan data untuk melihat kestasioneran data serta identifikasi model. Stasioneritas adalah kondisi dimana rata-rata dan varians data konstan sepanjang *series* nya. Kestasioneran data dalam varians dapat diketahui dari hasil estimasi (λ) pada transformasi *Box-Cox*, sedangkan kestasioneran data pada rata-ratanya dapat diperiksa dengan tiga cara. Dengan melihat plot *time series* data, *Correlogram* atau plot ACF, dan uji stasioneritas ADF (*Augmented Dickey Fuller*). Berdasarkan hasil transformasi *Box-Cox* dengan menggunakan *software* MINITAB 19, diperoleh plot *Box-Cox* sebagai berikut:



Sumber: Hasil Pengolahan MINITAB

Gambar 2 Hasil Uji Transformasi Box-Cox Harga Cabai Merah

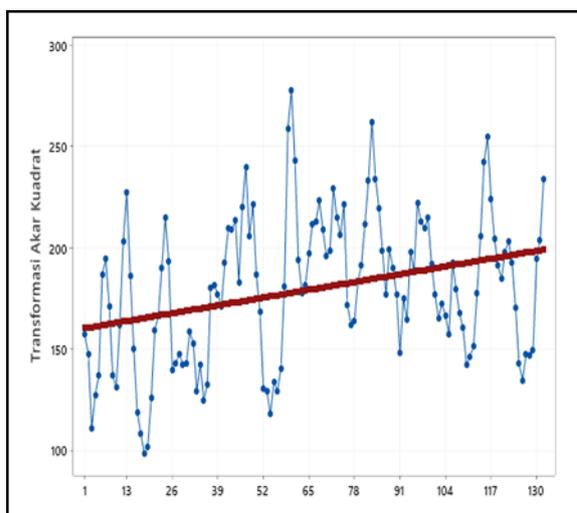
Hasil estimasi (lambda) pada Box-Cox adalah sekitar 0,50. Hal ini berarti data belum memiliki varians yang konstan sepanjang series nya sehingga perlu dilakukan transformasi data agar kestasioneran data pada variansnya bisa terpenuhi. Sesuai nilai lambda yang didapat yaitu 0,50 maka data perlu ditransformasi akar kuadrat. Setelah dilakukan transformasi akar kuadrat, dilakukan uji ulang Box-Cox pada MINITAB untuk melihat apakah data yang dihasilkan dari transformasi akar kuadrat sudah menjadikan data memiliki varians yang konstan sepanjang seriesnya. Dan hasil transformasi akar kuadrat yang kedua kalinya ini menunjukkan hasil yang memuaskan dengan perolehan nilai lambda sebesar 1 yang berarti data sudah memiliki varians yang konstan sepanjang seriesnya dan kestasioneran data pada varians sudah terpenuhi.



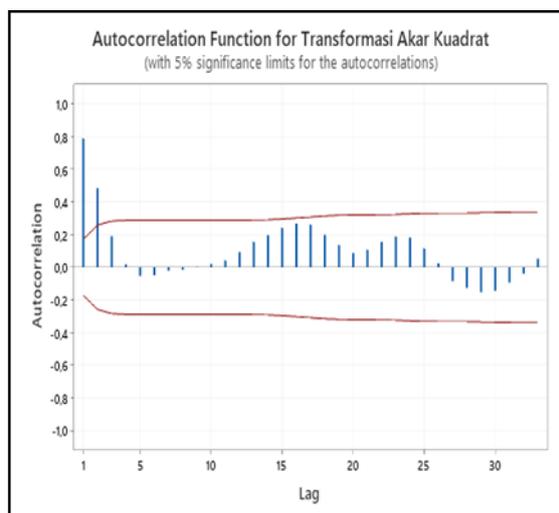
Sumber: Hasil Pengolahan MINITAB

Gambar 3 Hasil Uji Transformasi Box-Cox Harga Cabai Merah setelah transformasi

Selanjutnya dilakukan pemeriksaan kestasioneran data pada rata-rata dengan tiga cara yaitu dengan melihat plot time series data, plot ACF, dan uji statistik Augmented Dickey Fuller(ADF). Plot time series data harga cabai merah yang telah memiliki varians konstan dapat dilihat dari gambar berikut:

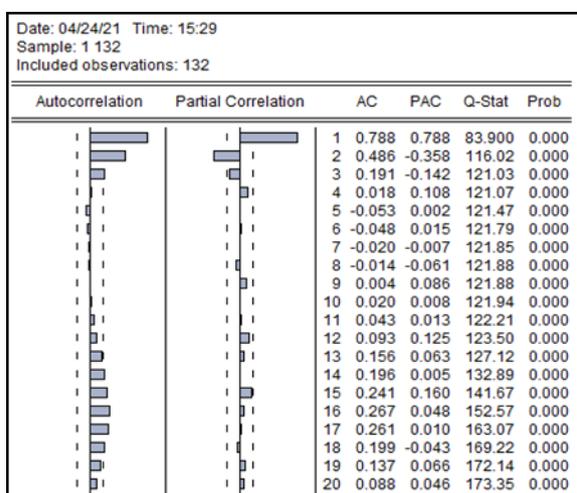


Gambar 4 Plot Data Harga Cabai Merah setelah transformasi



Gambar 5 Plot ACF Data Harga Cabai Merah setelah transformasi

Dari plot data harga cabai merah dari Januari 2010 – Desember 2020 setelah transformasi di atas, dapat dilihat bahwa series volume ekspor tidak berada pada rata-rata yang konstan dan data cenderung memiliki pola trend sepanjang seriesnya. Hal ini menunjukkan bahwa data harga cabai merah diasumsikan belum stasioner. Begitu pula dengan plot ACF data yang menunjukkan lag bergerak secara lambat untuk mendekati nol. Hal ini juga mengindikasikan dugaan sementara bahwa data harga cabai merah masih belum stasioner. Karena plot time series data dan plot ACF hanya dilihat secara kasat mata, maka dilanjutkan dengan melakukan uji stasioneritas Dicky-Fuller (ADF).



Gambar 6 Correlogram Data Harga Cabai Merah setelah transformasi

Dependent Variable: HARGA_CABE_MERAH
 Method: Least Squares
 Date: 04/24/21 Time: 15:35
 Sample: 1 132
 Included observations: 132

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	160.4203	6.021756	26.64012	0.0000
@TREND	0.295731	0.079467	3.721444	0.0003

R-squared	0.096275	Mean dependent var	179.7907
Adjusted R-squared	0.089324	S.D. dependent var	36.45534
S.E. of regression	34.78909	Akaike info criterion	9.951520
Sum squared resid	157336.5	Schwarz criterion	9.995199
Log likelihood	-654.8003	Hannan-Quinn criter.	9.969269
F-statistic	13.84915	Durbin-Watson stat	0.446416
Prob(F-statistic)	0.000294		

Gambar 7 Hasil Output E-Views untuk melihat signifikan trend & konstanta

Dari hasil *Correlogram* data (Gambar 6), diperoleh nilai *Probability* dari uji *Q-Stat* Ljung yang kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data memiliki masalah autokorelasi, sehingga uji stasioneritas yang cocok untuk data harga cabai merah adalah uji stasioneritas ADF (*Augmented Dickey Fuller*). Sedangkan untuk memilih uji ADF (*Augmented Dickey-Fuller*) yang sesuai untuk data, dapat ditentukan dengan melihat plot data serta hasil pengolahan Eviews (Gambar 7) dari *equation* sederhana konstanta dan tren data, yang menunjukkan bahwa secara signifikan data mengandung tren dan konstanta sehingga uji yang sesuai untuk data adalah uji ADF yang mengandung *trend* dan *intercept*.

Setelah dilakukan uji *unit root* dengan menggunakan *software* Eviews, untuk uji pada level diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil *Unit Root Test* ADF Pada Data Level

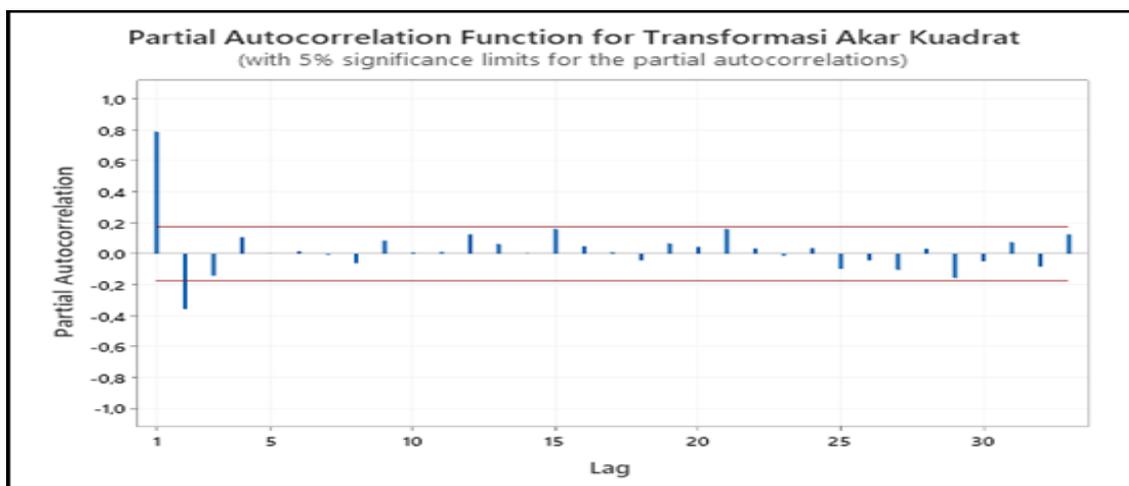
Persamaan	Nilai Kritis	t-Stat	Prob.
(1)	(2)	(3)	(4)
Intercept	t-stat. ADF	-5,294	0,000
	Level 1%	-3,481	
	Level 5%	-2,884	
	Level 10%	-2,579	
Trend and Intercept	t-stat. ADF	-5,673	0,000
	Level 1%	-4,030	
	Level 5%	-3,445	
	Level 10%	-3,147	
None	t-stat. ADF	-0,621	0,447
	Level 1%	-2,583	
	Level 5%	-1,943	
	Level 10%	-1,615	

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews

Dari hasil output Eviews di atas, dapat dilihat nilai Probability data dengan persamaan ADF yang mengandung trend dan intercept adalah sebesar 0,000. Nilai ini lebih kecil dari 0,05 dan nilai t-Stat. ADF = -5,673 yang lebih besar dari nilai kritis 5 persen = -3,445. Sehingga dapat diputuskan bahwa uji akar ciri ini Tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa melalui uji ADF yang mengandung trend dan intercept dengan tingkat kepercayaan sebesar 95 persen, data harga cabai merah Kota Padang sudah stasioner pada data level.

Estimasi Parameter Model ARIMA

Setelah diperoleh data yang stasioner, maka langkah selanjutnya adalah membentuk model ARIMA yang mana sebelumnya dilakukan identifikasi orde ARIMA dengan melihat pola plot ACF (Autocorrelation Correlation Function) dan plot PACF (Partial Correlation Function). Dari plot ACF dan PACF (Gambar 5 & Gambar 8), terlihat bahwa pola ACF menunjukkan pola *dying down* pada lag 1, lag 2 dan lag 3 sedangkan pola PACF menunjukkan pola *cut off* pada lag 1 2 dan 3. Hal ini dapat disimpulkan untuk orde dugaan model ARIMA adalah AR(1), AR(2), AR(3), MA(1), MA(2) dan MA(3) atau kombinasinya yang kemudian akan diuji dengan *software* Eviews.



Gambar 8 Plot PACF Data Harga Cabai Merah setelah transformasi

Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan E-Views, diperoleh output sebagai berikut untuk masing-masing model dengan dugaan model sementara :

Tabel 2 Hasil Pengolahan ARIMA

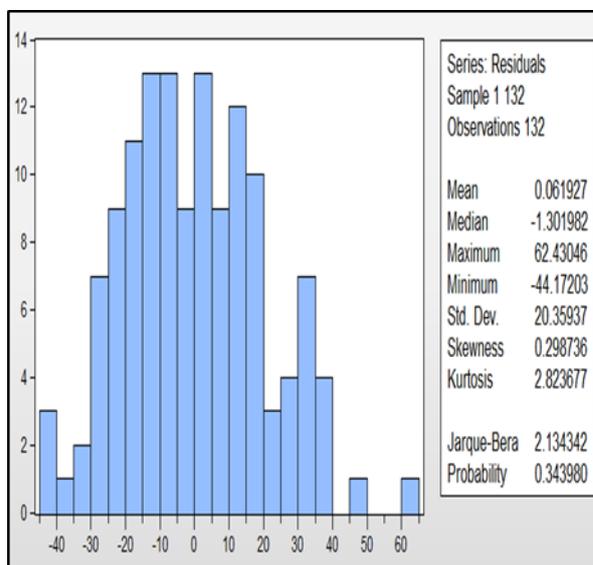
Model ARIMA	Parameter	Maximum Likelihood				
		t-Value	p-value	AIC	Hannan-Quin Crit.	SSE
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
MA(1)	MA(1)	11,1267	0,0000	9,3573	9,3839	85.070,87
MA(2)	MA(2)	7,2839	0,0000	9,7001	9,7271	119.690,0
MA(3)	MA(3)	2,640	0,0093	10,022	10,049	166.151,1
MA(1,2)	MA(1)	14,0581	0,0000	9,0269	9,0624	59.972
	MA(2)	7,820	0,0000			
AR(1) MA(2)	AR(1)	9,7301	0,0000	9,0829	9,1184	63.534,43
	MA(2)	0,643	0,5213			
AR(1) MA (1)	AR(1)	8,6844	0,0000	8,9804	9,0159	57.276,71
	MA(1)	3,0852	0,0025			
AR(1)	AR(1)	13,9334	0,0000	9,0706	9,0973	63.731,93
AR(2)	AR(2)	5,6871	0,0000	9,7936	9,8203	131.779,6
AR(1,2)	AR(1)	12,8320	0,0000	8,9281	9,0154	54.300,51
	AR(2)	-4,6604	0,0000			
AR(3)	AR(3)	1,9513	0,0532	10,029	10,056	167.354,7
AR(2) MA(2)	AR(2)	0,9453	0,3463	9,7081	9,7436	118.748,7
	MA(2)	4,0041	0,0000			
AR(3) MA(3)	AR(3)	-0,4399	0,6608	10,035	10,0707	165.727,7
	MA(3)	1,0935	0,2762			

Sumber: Hasil Pengolahan E-Views

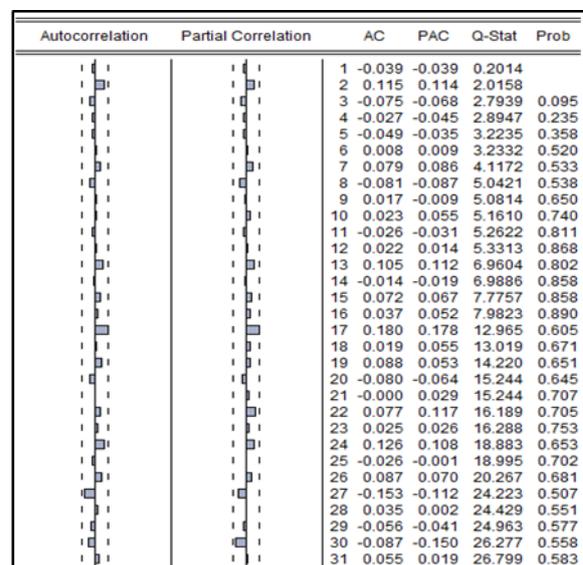
Dari hasil pengolahan E-Views di atas, dapat dilihat nilai signifikansi parameter model dan nilai AIC, Hannan-Quinn Criteria serta SSE yang terkecil, dapat diputuskan bahwa model-model terbaik sementara adalah MA(1,2); AR(1) MA(1); dan AR(1,2) dengan data yang stasioner pada level. Dari ketiga model terbaik yang diperoleh, AR(1,2) merupakan model terbaik untuk model ARIMA harga cabai merah Kota Padang.

Check Diagnosa Residual Model

Pada tahap ini dilakukan pengecekan asumsi normalitas dan white noise terhadap residual model yang didapat. Uji white noise dilakukan melalui correlogram ACF dan PACF residual dengan hipotesis nol adalah model sudah white noise, sedangkan uji normalitas dilakukan dengan melihat nilai jarque bera data residual model pada E-Views dengan hipotesis nol adalah model sudah normal. Jika model telah memenuhi kedua asumsi, maka model yang diperoleh adalah model terbaik dan bisa dilanjutkan ke step selanjutnya. Namun jika asumsi belum terpenuhi, maka kembali ke tahap identifikasi model untuk mencari model ARIMA lain yang lebih baik.

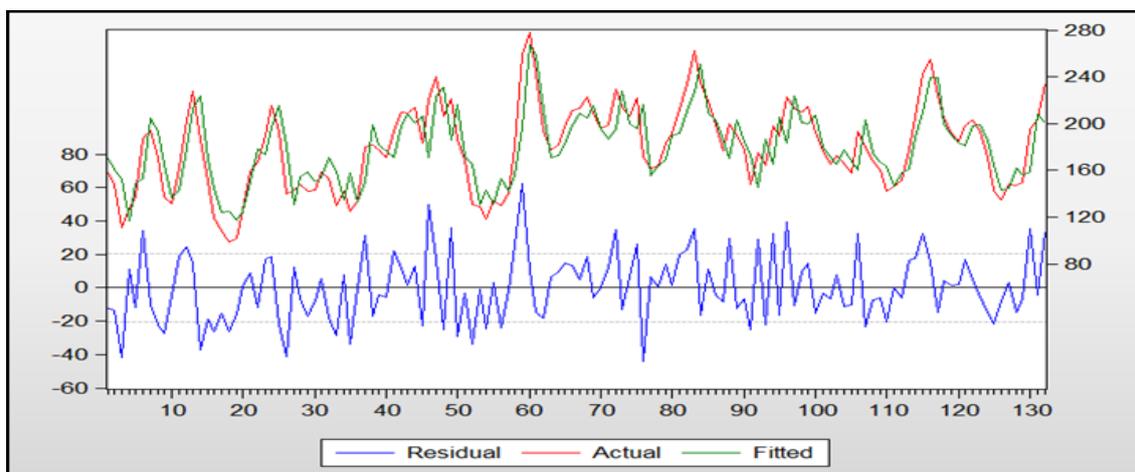


Gambar 9 Hasil Uji Normalitas Residual



Gambar 10 Correlogram Residual Model

Hasil output E-Views diperoleh nilai *probability Jarque-Bera* sebesar 0,3439 lebih besar dari 0,05. Hal ini dapat diputuskan bahwa Tidak Tolak H_0 atau model sudah memenuhi asumsi normalitas. Untuk uji white noise, bisa dilihat dari Correlogram Residual model pada gambar 10 dengan *probability* $>0,05$ juga menunjukkan model sudah white noise. Pengujian asumsi untuk autokorelasi, bisa dilihat pada nilai Durbin Watson dari model yang dibentuk, yaitu sebesar 2,0538 sehingga dapat diputuskan Tidak Tolak H_0 atau tidak terdapat autokorelasi antar residual dan dapat disimpulkan bahwa model ARIMA ini juga telah memenuhi asumsi autokorelasi. Dari plot perbandingan antara data asli dan data ramalan juga terlihat data hasil ramalan mendekati nilai data yang sebenarnya (Gambar 11).

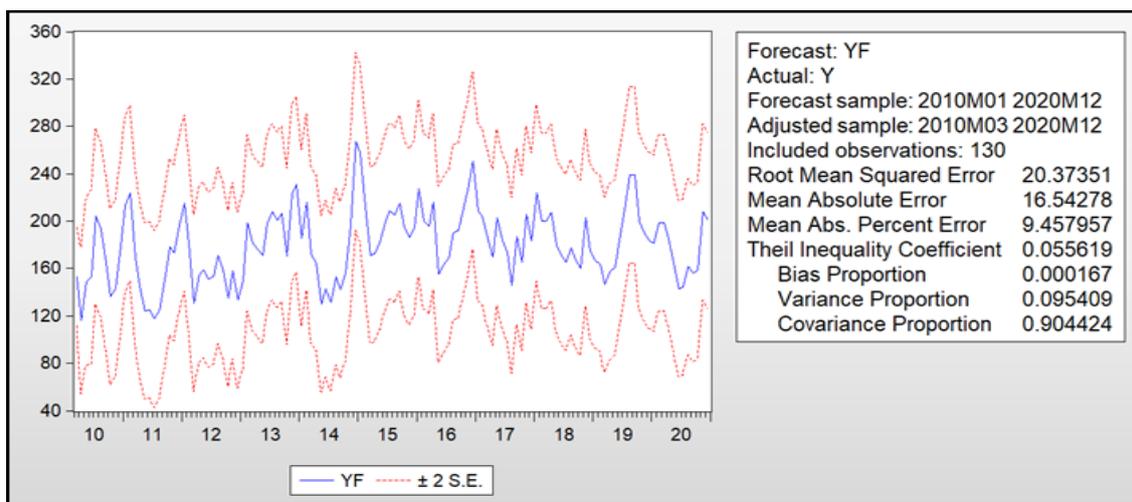


Gambar 11 Plot Data Asli, Data Ramalan dan Data Residual

Dari tahapan pembentukan model ARIMA harga cabai merah Kota Padang, dapat disimpulkan model ARIMA terbaik yaitu AR(1,2) dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y_t = \mu' + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \epsilon_t$$

$$Y_t = 180,4907 + 1,105002 Y_{t-1} - 0,384378 Y_{t-2} + \epsilon_t$$



Gambar 12 Hasil Forecast Data

Pada Gambar 12, terlihat bahwa nilai Bias Proportion 0,000167 (dibawah 0,2), sementara Covariance Proportion 0,904424 (Mendekati 1), maka bisa disimpulkan model ini dapat meramalkan nilai Harga Cabe Merah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Model terbaik dari metode ARIMA untuk peramalan data harga cabai merah Kota Padang periode Januari 2010 – Desember 2020 adalah AR (1,2) Hasil peramalan model ARIMA ini bisa dijadikan pembandingan untuk perkiraan nilai inflasi atau bisa dijadikan pedoman pemerintah dalam membuat analisis pasar. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi harga cabai merah di Kota Padang sehingga dapat diperhitungkan model peramalan yang lebih baik Jika terdapat faktor eksternal seperti kebijakan atau guncangan ekonomi yang menyebabkan kenaikan atau penurunan harga cabai merah, juga bisa dilanjutkan dengan pemodelan ARIMA Intervensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Kartikasari, Puspita. 2020. *Prediksi Harga Saham PT. Bank Negara Indonesia dengan Menggunakan Model Autoregressive Fractional Integrated Moving Average (ARFIMA)*. Statistika, Vol. 8 1, Mei 2020. <http://jurnal.unimus.ac.id>
- Kota Padang Dalam Angka. 2011-2021. <https://padangkota.bps.go.id/publication.html>
- Malahayati, Nur. Dian Ayu Puspitasari. 2020. *Distribusi Perdagangan Komoditas Cabai Merah Indonesia 2020*. Badan Pusat Statistik.
- Mulyana. 2004. *Buku Ajar: Analisis Data Deret Waktu*. Universitas Padjajaran: Fakultas MIPA Jurusan Statistika. http://resources.unpad.ac.id/unpadcontent/uploads/publikasi_dosen/ANALISIS%20DATA%20DERET%20WAKTU.PDF
- MINITAB 19 *Startguide*
- Nachrowi D. Nachrowi. *Application of ARIMA Models*.
- Nisa, Aulia Rahmatun, dkk. 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, Volume 9, Nomor 2, Tahun 2020 Universitas Diponegoro.
- Putri, Mailisa Darvi. Aghsilni. 2019. *Estimasi Model Terbaik untuk Peramalan Harga Saham PT. Polychem Indonesia Tbk. Dengan ARIMA*. Padang : UIN Imam Bonjol.
- Suhartono. Materi Perkuliahan: *Analisis Time Series*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Teguh, Leo Erlangga. Moh. Yamin Darsyah. 2018. *Peramalan Harga Cabai Rawit Merah di Jakarta Pusat Menggunakan Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing*. Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unnimus (Vol.1, 2018)
- Wigati, Y, dkk. 2016. *Pemodelan Time Series dengan Proses ARIMA untuk Prediksi Indeks Harga Konsumen (IHK) di Palu-Sulawesi Tengah*. Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan Universitas Tadulako.
- <https://sumbar.bps.go.id/subject/102/harga-eceran.html#subjekViewTab3>