

**PEMODELAN NILAI TUKAR PETANI SUBSEKTOR HORTIKULTURA DI
PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT MENGGUNAKAN TIME SERIES BOX
JENKINS**

***MODELING OF FARMERS' TERMS OF TRADE IN HORTICULTURE SUBSECTOR
IN NUSA TENGGARA BARAT PROVINCE USING TIME SERIES BOX JENKINS***

Baiq Rika Ayu Febrilia*, Rifani Nur Sindy Setiawan

Program Studi Agribisnis Jurusan Sosial Ekonomi Fakultas Pertanian Universitas Mataram,
Jalan Majapahit No. 62 Gomong, Kec. Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat
**Email Penulis korespondensi: rika.febrilia@unram.ac.id*

ABSTRAK

Nilai Tukar Petani (NTP) merupakan indikator penting yang digunakan untuk mengukur kesejahteraan petani. Oleh karena itu, pemodelan terhadap NTP perlu dilakukan untuk mengamati pergerakannya dari waktu ke waktu dalam rangka mengantisipasi kemungkinan yang terjadi. Pemodelan NTP dapat dilakukan dengan menggunakan time series Box-Jenkins. Data yang digunakan adalah data bulanan NTP subsektor hortikultura di Provinsi Nusa Tenggara Barat dari bulan Januari 2017 hingga Desember 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik yang diperoleh adalah model ARIMA (0,2,1). Berdasarkan hasil peramalan, diperoleh informasi bahwa NTP subsektor hortikultura mengalami peningkatan untuk satu tahun ke depan.

Kata Kunci: Nilai Tukar Petani (NTP), Permodelan, Time Series

ABSTRACT

Farmers' Terms of Trade (FTT) is an important indicator used to measure the welfare of farmers. Therefore, modeling of NTP needs to be done to observe its movement from time to time in order to anticipate the possibility that it might occur. NTP modeling can be done using the Box-Jenkins time series. The data used is monthly NTP data for the horticulture subsector in West Nusa Tenggara Province from January 2017 to December 2021. The results show that the best model obtained is the ARIMA model (0,2,1). Based on the forecasting results, information is obtained that the NTP in the horticulture subsector will increase for the next year.

Keywords: : Farmers' Terms of Trade (FTT), Modeling, Time Series

PENDAHULUAN

Nilai Tukar Petani (NTP) merupakan salah satu komponen yang dapat digunakan dalam mengukur seberapa besar tingkat kesejahteraan dari petani (Pradana, Rahmalia & Prahastia, 2020). NTP dijadikan sebagai ukur karena NTP begitu terkait dengan kemampuan petani dalam membiayai kebutuhan rumah tangganya melalui daya belinya. Dengan kata lain, NTP mengindikasikan suatu hubungan yang terjadi antara hasil pertanian yang dijual oleh petani dengan barang dan jasa yang mampu dibeli oleh petani tersebut (Nirmala, Hanani & Muhaimin, 2016). Hal ini berarti, jika petani memiliki pendapatan yang lebih besar dari peningkatan produksi pertanian yang kemudian memberikan dampak kepada daya beli yang dimilikinya,

maka hal ini menunjukkan bahwa terdapat kenaikan pendapatan petani atau kemampuan yang dimiliki petani lebih baik (Keumala & Zainuddin, 2018).

NTP diperoleh dengan menghitung perbandingan antara indeks harga yang diterima oleh petani (IT) dan indeks harga yang dibayar petani (IB). IT adalah indeks yang didapat dari indikator tingkat pendapatan produsen petani, sedangkan IB diperoleh dari kebutuhan yang diperlukan oleh petani baik dari apa yang dikonsumsi maupun biaya produksi. Adapun indikator yang digunakan pada IT adalah data kuantitas produksi, harga produsen dan nilai komoditas pertanian yang dijual. Sedangkan indikator yang digunakan pada IB adalah pengeluaran konsumsi rumah tangga, biaya produksi dan penambahan barang modal (BPS, 2021).

Nilai IT NTP diperoleh dari beberapa subsector pertanian, seperti subsector tanaman pangan, tanaman hortikultura, tanaman perkebunan rakyat, peternakan dan perikanan. Subsector hortikultura merupakan salah satu subsector dengan penyumbang nilai NTP terbesar dibandingkan subsector lainnya. Berdasarkan data terbaru Bulan April 2023 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi NTB, nilai NTP subsector hortikultura sebesar 140,06 dan nilai ini merupakan nilai tertinggi dibandingkan subsector lainnya. BPS Provinsi NTB juga merilis berita bahwa NTP pada Bulan April 2023 sebesar 111,90 atau naik sebesar 1,15 persen dibandingkan bulan sebelumnya (BPS NTB, 2023). Oleh karena subsector hortikultura merupakan subsector yang penting, maka subsector ini perlu mendapatkan perhatian lebih. Untuk melihat pergerakan NTP pada subsector ini sekaligus mencegah kemungkinan buruk yang dapat terjadi terhadap NTP secara meluruh, maka diperlukan pemodelan NTP.

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam memodelkan NTP adalah dengan metode time series box Jenkins atau biasa juga dikenal sebagai ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Dalam ARIMA, data yang digunakan adalah satu variabel dependen dari data sebelumnya (masa lalu) hingga data saat ini terhadap waktu yang akan dilakukan peramalan dalam jangka pendek (Desvina & Meijer, 2018). Peramalan NTP dengan menggunakan metode ARIMA telah dilakukan oleh Desvina & Meijer (2018) untuk meramalkan NTP di Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Pradana, Rahmalia & Prahastini (2020) juga melakukan peramalan NTP di Kabupaten Lamongan. Oleh karena ARIMA merupakan metode yang cocok digunakan dalam peramalan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk memodelkan nilai tukar petani subsector hortikultura di Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan menggunakan *time series* Box-Jenkins.

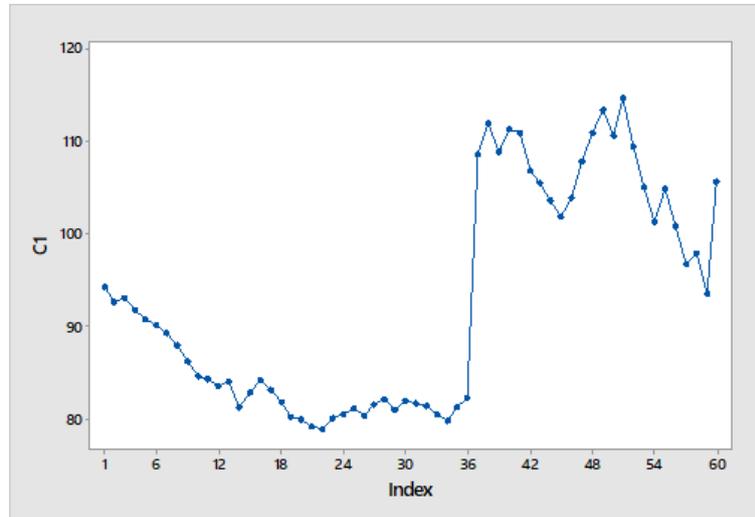
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh melalui laman <http://bps.go.id> tentang Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura. Data yang digunakan merupakan data bulanan pada Januari 2017 hingga Desember 2021. Pada penelitian ini, data Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura akan dimodelkan dengan menggunakan metode ARIMA Box-Jenkins. Adapun beberapa langkah yang dilakukan dalam pemodelan data menggunakan metode ARIMA Box Jenkins adalah sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi model.
2. Pengujian parameter.
3. Pemeriksaan diagnostik.
4. Pemodelan data menggunakan model terbaik

HASIL DAN PEMBAHASAN

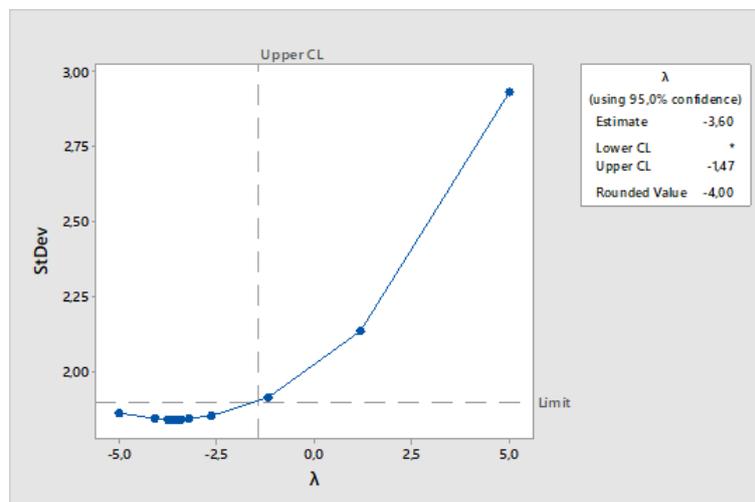
Langkah pertama yang dilakukan dalam identifikasi model menggunakan metode ARIMA *Box Jenkis* adalah melihat tren pola dari time series plot dan nilai *Rounded Value* (λ). Berikut ini adalah hasil time series plot pada data Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura.



Gambar 1. *Time Series Plot Data* Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura

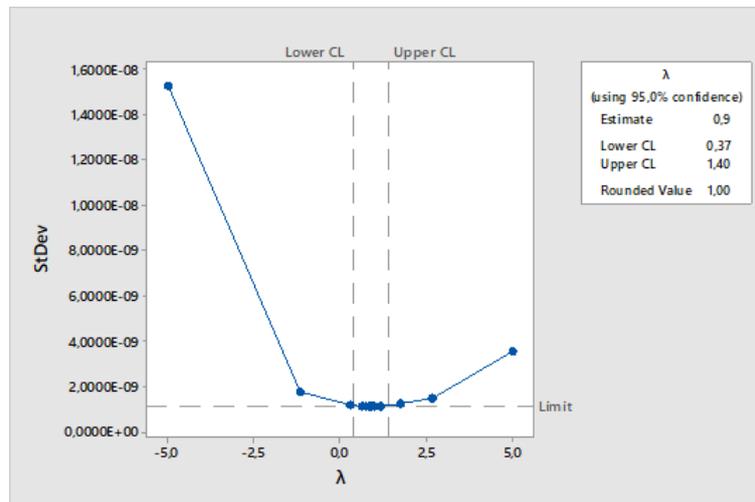
Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa pola data memiliki pola tren menurun sejak Januari 2017 hingga Desember 2019. Namun, sejak awal 2020 pola data Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura mengalami peningkatan yang tajam, hal ini bisa dikarenakan adanya pandemi Covid-19. Secara visual plot data yang memiliki kecenderungan turun menunjukkan bahwa data belum stasioner dalam mean.

Data dapat digunakan untuk pemodelan apabila telah stasioner dalam mean maupun varians. Jika data belum stasioner dalam varians maka dibutuhkan transformasi, sedangkan apabila data belum stasioner dalam mean maka perlu dilakukan *differencing* (Pamungkas dan Wibowo, 2018). Selanjutnya pada Gambar 2 berikut akan ditampilkan plot *Box-Cox* dari data Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura.



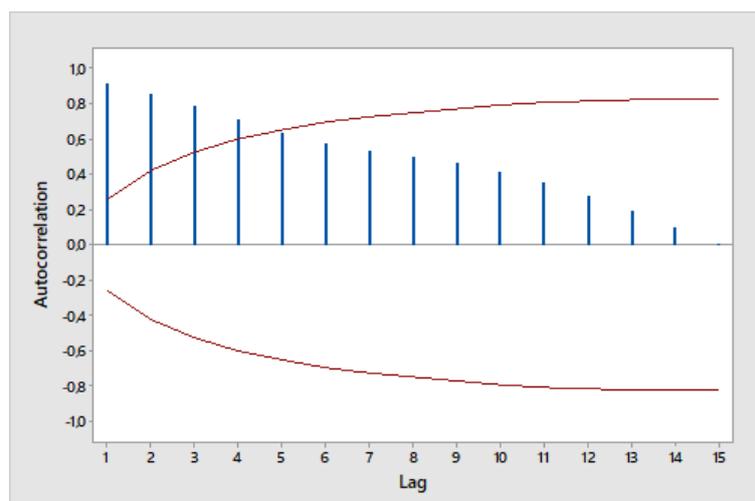
Gambar 2. *Plot Box-Cox Data* Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa *Rounded Value* pada data Nilai Tukar Tanaman Petani Hortikultura sebesar -4,00. Dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa data belum stasioner dalam varians. Data yang telah stasioner dalam varians seharusnya memiliki nilai *Rounded Value* sebesar 1 atau lebih besar dari 1 Sehingga data Nilai Tukar Tanaman Hortikultura harus di dilakukan transformasi agar data stasioner dalam varians. Transformasi yang dilakukan adalah $\frac{1}{(z_t)^4}$. Berikut ini adalah plot *Box-Cox* setelah dilakukan transformasi.



Gambar 3. *Plot Box--Cox Data* Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura Setelah dilakukan transformasi

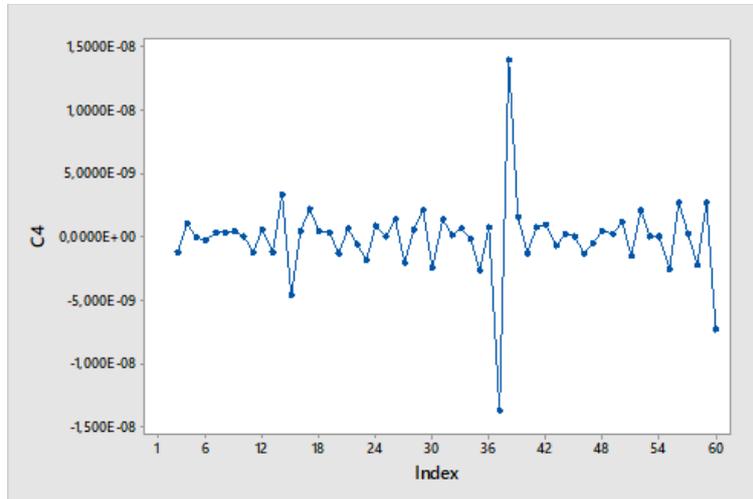
Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa *Rounded Value* setelah dilakukan transformasi adalah sebesar 1,00. Hal tersebut menunjukkan bahwa data telah stasioner dalam varian. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian kestasioneran data dalam mean yang dapat dilihat melalui plot *ACF* (*Autocorrelation Function*). Berikut ini adalah *ACF* dari data Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura.



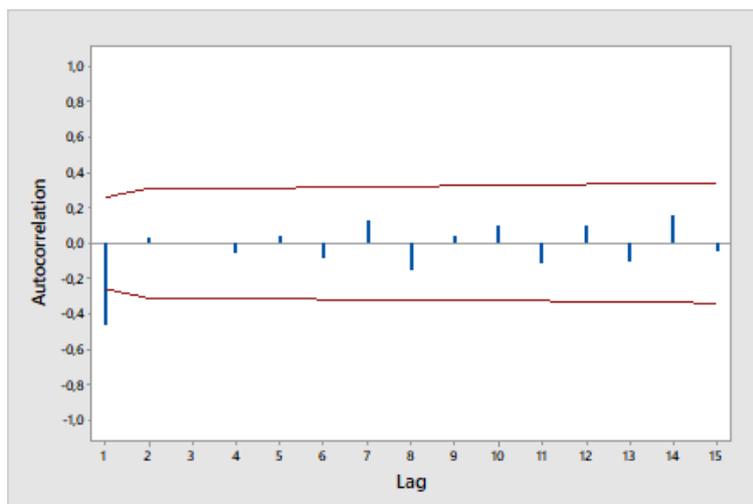
Gambar 4. *Plot ACF Data* Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa lag mengalami *dies down* (pola lag mengalami penurunan secara perlahan) dan terdapat 4 *lag* pertama melewati garis. Garis

tersebut adalah selang kepercayaan atau batas signifikan autokorelasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat autokorelasi dan data belum stasioner dalam mean. Sehingga dibutuhkan *differencing* agar data memenuhi kriteria stasioner dalam mean. Berikut ini akan ditampilkan time series plot dan ACF dari data yang telah dilakukan *differencing* sebanyak 2 kali.

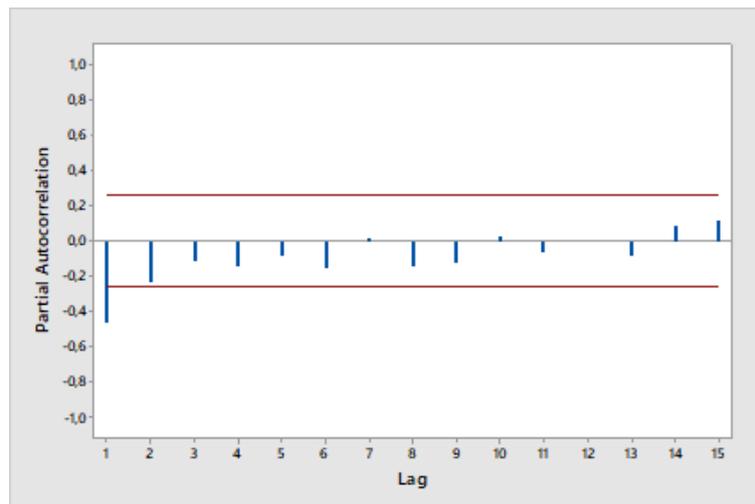


Gambar 5. Time Series Plot Data Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura Setelah dilakukan *differencing* 2 kali



Gambar 6. Plot ACF Data Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura Setelah dilakukan *differencing* 2 kali

Berdasarkan Gambar 5 dan 6 dapat dilihat bahwa time series plot data NTP (Nilai Tukar Petani) Tanaman Hortikultura sudah tidak memiliki tren naik ataupun turun. Plot ACF sudah tidak memiliki pola *dies down* ataupun tidak terdapat banyak lag yang keluar selang kepercayaan atau batas signifikan autokorelasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa data telah stasioner dalam mean. Setelah data stasioner dalam mean dan varian, selanjutnya dapat dilakukan pendugaan model sementara dengan melihat plot ACF dan PACF. Berdasarkan plot ACF dan PACF pada Gambar 6 dan 7, didapatkan model dugaan sementara adalah ARIMA(1,2,1), ARIMA(1,2,0), ARIMA(0,2,1)



Gambar 7. Plot PACF Data Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura Setelah dilakukan differencing 2 kali

Setelah didapatkan model dugaan sementara, kemudian dilakukan pengujian signifikansi parameter. Pengujian signifikansi parameter digunakan untuk mengetahui apakah parameter pada model dugaan awal telah signifikan terhadap model, sehingga layak untuk dijadikan model untuk melakukan peramalan. Uji signifikansi parameter yang digunakan adalah *student-t*, dengan kriteria tolak H_0 apabila nilai *p-value* kurang dari α sebesar 0,05

Tabel 1. Uji Signifikansi Parameter

Model	Type	Coef	<i>p-value</i>
ARIMA(1,2,1)	AR(1)	0,0475	0,742
	MA(1)	0,9576	0,000
ARIMA(1,2,0)	AR(1)	-0,5118	0,000
ARIMA(0,2,1)	MA(1)	0,9598	0,000

Tabel 2. Pengujian Asumsi *White Noise*

Model	Residual		
	Lag	χ^2	<i>p-value</i>
ARIMA(1,2,0)	12	4,8	0,940
	24	15,5	0,876
	36	18,4	0,991
	48	21,1	1,000
ARIMA(0,2,1)	12	7,7	0,744
	24	14,0	0,927
	36	15,8	0,998
	48	18,2	1,000

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa pada model ARIMA(1,2,0) dan ARIMA(0,2,1) semua parameter signifikan karena memiliki nilai *p-value* yang lebih kecil dari α sebesar 0,05. Sedangkan pada model ARIMA (1,2,1) terdapat 1 parameter yang tidak signifikan yaitu parameter AR(1) yang memiliki nilai *p-value* yang lebih besar dari α sebesar 0,05. Setelah

dilakukan uji signifikansi parameter, langkah selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan diagnostik. Pemeriksaan diagnostik dilakukan untuk menguji apakah residual sudah memenuhi asumsi *white noise* dengan menggunakan *L-Jung Box Test* (Iqbalullah dan Winahju, 2014). Pada Tabel 2 berikut ditampilkan hasil pengujian asumsi residual model.

Pada Tabel 2 tentang pengujian asumsi *white noise* menunjukkan bahwa pada kedua model, pada setiap lag 12, 24, 36, dan 48 memiliki nilai *p.value* yang lebih besar dari 0,05. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa residual model ARIMA(1,2,0) dan ARIMA(0,2,1) telah memenuhi asumsi *white noise*. Langkah selanjutnya adalah menentukan model terbaik dengan menggunakan kriteria SSE dan MSE.

Tabel 3. Pemilihan Model Terbaik

Model	SSE	MSE
ARIMA(1,2,0)	$4,23 \times 10^{-16}$	$7,41 \times 10^{-18}$
ARIMA(0,2,1)	$3,18 \times 10^{-16}$	$5,57 \times 10^{-18}$

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai SSE dan MSE pada model ARIMA(0,2,1) lebih kecil dibandingkan SSE dan MSE pada model ARIMA(1,2,0). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa model ARIMA(0,2,1) dipilih untuk menjadi model terbaik dalam meramalkan Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dari model tersebut, berikut adalah hasil peramalan Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura di Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tahun 2022.

Tabel 4. Hasil Peramalan Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura di Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tahun 2022

Bulan	Peramalan	Bulan	Peramalan
Jan	106,169	Juli	109,649
Feb	106,711	Agust	110,288
Mar	107,268	Sep	110,945
Apr	107,839	Okt	111,623
Mei	108,426	Nov	112,321
Juni	109,029	Des	113,042

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil peramalan Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura di Provinsi Nusa Tenggara mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Pola tersebut serupa dengan hasil NTP di Provinsi Sulawesi Utara yang diramalkan oleh Sorlury, Mongi & Nainggolan (2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa model terbaik yang digunakan untuk peramalan Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura di Provinsi Nusa Tenggara Barat adalah ARIMA (0,2,1). Model tersebut telah memenuhi asumsi uji signifikansi parameter, pemeriksaan diagnostik, dan memiliki nilai SSE serta MSE yang paling kecil jika dibandingkan dengan model lainnya. Untuk nilai peramalan Nilai Tukar Petani Tanaman Hortikultura menunjukkan kenaikan dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS NTB. (2023). Perkembangan Nilai Tukar Petani April 2023. BPS NTB. Mataram. <https://ntb.bps.go.id/pressrelease/2023/05/02/886/ntb--april-2023--perkembangan-nilai-tukar-petani.html>
- Desvina, A. P., & Meijer, I. O. (2018). Penerapan Model ARCH/GARCH untuk Peramalan Nilai Tukar Petani. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 4(1), 43-54.
- Iqbalullah, J., & Winahju, W. S., (2014). Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat Terbang Di Pintu Kedatangan Bandar Udara Internasional Lombok Dengan Arima Box-Jenkins, Arimax, Dan Regresi Time Series. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 3(2), 212-217. 10.12962/j23373520.v3i2.8138.
- Keumala, C. M., & Zainuddin, Z. (2018). Indikator kesejahteraan petani melalui nilai tukar petani (NTP) dan pembiayaan syariah sebagai solusi. *Economica: Jurnal Ekonomi Islam*, 9(1), 129-149.
- Nirmala, A. R., Hanani, N., & Muhaimin, A. W. (2016). Analisis faktor faktor yang mempengaruhi nilai tukar petani tanaman pangan di Kabupaten Jombang. *Habitat*, 27(2), 66-71.
- Pamungkas, M. B., & Wibowo, A. (2019). APLIKASI METODE ARIMA BOX-JENKINS UNTUK MERAMALKAN KASUS DBD DI PROVINSI JAWA TIMUR. *The Indonesian Journal of Public Health*, 13(2), 183–196. <https://doi.org/10.20473/ijph.v13i2.2018.183-196>
- Pradana, M. S., Rahmalia, D., & Prahastini, E. D. A. (2020). Peramalan Nilai Tukar Petani Kabupaten Lamongan dengan Arima. *J. Mat*, 10(2), 91-104.
- Sorlury, F. N., Mongi, C. E., & Nainggolan, N. (2022). Penggunaan Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Untuk Meramalkan Nilai Tukar Petani (NTP) di Provinsi Sulawesi Utara. *d'CARTESIAN: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 59-66.