



ARDL Method: *Forecasting* Data Kemiskinan di NTB

¹Aulia Rahmasari, ²Eka Hawari S., ³Miftahul Jannah, ⁴Pathullaili, ⁵Linda Kurnia, ⁶Ahmad Satria

^{1,2,3,4,5,6}Tadris Matematika, Universitas Islam Negeri Mataram, Indonesia

¹170103008.mhs@uinmataram.ac.id, ²170103009.mhs@uinmataram.ac.id, ³170103010.mhs@uinmataram.ac.id,

⁴170103027.mhs@uinmataram.ac.id, ⁵170103030.mhs@uinmataram.ac.id, ⁶170103050.mhs@uinmataram.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 23-03-2019

Disetujui: 30-04-2019

Kata Kunci:

Forecasting,
ARDL,
Kemiskinan

Keywords:

Forecasting,
ARDL,
Poor People

ABSTRAK

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi data Jumlah penduduk miskin di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) tahun 2019 dengan menggunakan metode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL). Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Data yang digunakan dari tahun 2002-2018, dengan parameter error MAD, MSE, MRSE dan MAPE. Berdasarkan hasil simulasi data diperoleh hasil prediksi tahun 2019 jumlah penduduk miskin di NTB sebesar 718.059 jiwa, dengan nilai MAD sebesar 4.040,26667, MSE sebesar 1.943.057.717, MRSE sebesar 44.080,1284 dan MAPE sebesar 3%.

Abstract: This study aims to predict data on the number of poor people in the Province of West Nusa Tenggara (NTB) in 2019 by using the *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)* method. This type of research is quantitative research. Data used from 2002-2018. With MAD, MSE, MRSE and MAPE error parameters. Based on the data simulation results obtained in 2019 prediction results the number of poor people at NTB is 718,059 people, with MAD value of 4,040,26667, MSE of 1,943,057,717, MRSE of 44,080,1284 and MAPE of 3%.



<https://doi.org/10.31764/jtam.v3i1.767>



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Kehidupan manusia sehari-hari tidak akan pernah lepas dari pengamatan. Ketika seseorang melihat atau mengamati suatu kejadian dalam suatu waktu sering timbul pertanyaan apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang dan bagaimana kejadian pada waktu sebelumnya. Begitu pula saat mengamati hubungan pendapatan dan ketersediaan kebutuhan dasar di NTB dengan jumlah kemiskinan yang ada pada NTB, maka akan muncul pertanyaan apa yang terjadi di daerah tersebut. Pertanyaan menyangkut waktu tersebut mendasari munculnya suatu kajian runtun waktu (*time series analysis*).

Runtun waktu merupakan serangkaian pengamatan terhadap suatu peristiwa, kejadian, yang diambil dari waktu ke waktu, serta dicatat secara teliti berdasarkan urutan waktu, kemudian disusun sebagai data statistik (Rizka Indah Hani Pratama, 2018: 490). Analisis runtun waktu merupakan analisis sekumpulan data dalam suatu periode waktu yang lampau yang berguna untuk mengetahui atau meramalkan kondisi masa mendatang. Hal ini

didasarkan bahwa perilaku manusia banyak dipengaruhi kondisi atau waktu sebelumnya sehingga dalam hal ini faktor waktu sangat penting peranannya (Aidah, 2011: II-6).

Banyak jenis metode peramalan yang tersedia. Namun, yang lebih penting adalah bagaimana memahami karakteristik suatu metode peramalan agar sesuai dengan situasi pengambilan keputusan. (Andri Hendriana, 2011: 1)

Pada model regresi yang memasukan nilai variabel yang menjelaskan nilai masa kini atau nilai masa lalu dari variabel bebas sebagai tambahan pada model yang memasukkan lag dari variabel tak bebas sebagai salah satu variabel penjelas disebut *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) yang merupakan model dinamis dalam ekonometrika. Ekonometrika sendiri merupakan suatu ilmu yang menganalisis fenomena ekonomi dengan menggunakan teori ekonomi, matematika, dan statistika, yang berarti teori ekonomi tersebut dirumuskan melalui hubungan matematika kemudian diterapkan pada suatu data untuk dianalisis menggunakan metode statistika.

Keistimewaan dari model dinamis *autoregressive* dan model dinamis distribusi *lag* adalah model tersebut telah membuat teori statis menjadi dinamis karena model regresi yang biasanya mengabaikan pengaruh waktu, melalui model *autoregressive* dan model distribusi *lag* waktu ikut diperhitungkan (Dewi Yuliasuti Tulak, 2017 : 314). Oleh karena itu, model *autoregressive* dan model dinamis distribusi *lag* sering disebut satu rangkaian dengan nama *Autoregressive* dan *Distribusi Lag*.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Metode ARDL pertama kali diperkenalkan oleh Pesaran dan Shin (1997) dengan pendekatan uji kointegrasi dengan pengujian *Bound Test Cointegration* (Deni Apriyanto, 2016 : 14). Model ADL dapat disingkat dengan model ARDL. Metode ARDL merupakan salah satu bentuk metode dalam ekonometrika. Metode ini dapat mengestimasi model regresi linear dalam menganalisis hubungan jangka panjang yang melibatkan adanya uji kointegrasi diantara variabel-variabel *times series* (H. Elkadhi, R. Hamida, 2014 : 1).

ARDL adalah metode regresi yang memasukkan lag dari kedua variabel dependen dan independen secara bersamaan. Dengan menggunakan model ini, kita bisa menganalisis hubungan jangka panjang ketika variabel-variabel penjelasnya campuran antara yang bersifat 1(1) dan 1(0). Estimator ARDL akan menghasilkan koefisien jangka panjang yang konsisten yang dapat dibuat dengan menggunakan *standard normal asymptotic theory*. Salah satu keunggulan dari pendekatan ARDL ini adalah menghasilkan estimasi yang konsisten dengan koefisien jangka panjang yang bagus tanpa peduli apakah variabel-variabel penjelasnya atau regresornya 1(0) ataupun 1(1). Dalam kasus adanya jangka ppanjang yang bersifat trend stationarity, dengan ARDL dapat dilakukan detrending terhadap series dan memodelkan detrended series tersebut sebagai distributed lag yang stasioner. (Nur Fadhillah, 2017:835).

Model AR adalah model yang menggunakan satu atau lebih data masa lampau dari variabel dependen diantara variabel penjelas. Model DL adalah model regresi melibatkan data pada waktu sekarang dan waktu masa lampau (lagged) dari variabel penjelas (Gujarati & Porter, 2010 : 22).

Model ARDL sangat berguna dalam ekonometrik empiris, karena membuat teori ekonomi yang bersifat statis menjadi dinamis dengan memperhitungkan peranan waktu secara eksplisit. Model ini dapat membedakan respon jangka pendek dan jangka panjang dari variabel tak bebas terhadap satu unit perubahan dalam nilai variabel penjelas (Gujarati, 2012 : 23).

Keistimewaan dari model *autoregressive* dan model distribusi lag adalah model tersebut membuat

teori statis menjadi dinamis karena model regresi yang biasanya mengabaikan pengaruh waktu, melalui model *autoregressive* dan model distribusi lag, waktu ikut diperhitungkan dan panjang beda kala (lag) diketahui (Gujarati, 2014 : 23).

Distribution lag model adalah model regresi yang tidak hanya mencakup nilai sekarang tetapi juga nilai masa lalu (lag) dari variabel penjelas (X) sedangkan *autoregressive distributed lag* adalah model yang mencakup satu atau lebih nilai masa lalu (lag) dari variabel terkait antara variabel penjelasnya. "Model regresi yang memasukkan nilai variabel yang menjelaskan nilai masa kini atau nilai masa lalu (lag) dari variabel tak bebas sebagai salah satu variabel penjelas disebut *autoregressive distributed lag* (ARDL). Model ini dapat membedakan respon jangka pendek dan jangka panjang dari variabel tak bebas terhadap suatu unit perubahan dalam nilai variabel penjelas" (Gujarati, 2014: 144).

Formula yang dapat diterapkan pada *Metode Autoregressive Distributed Lag*:

$$\text{Rumus formula apabila menggunakan 1 data :} \\ X = \beta_0 + \phi_1 X_{t-1} \quad (1)$$

$$\text{Rumus formula apabila menggunakan 2 data :} \\ X = \beta_0 + \phi_1 X_{t-1} + \dots + \phi_p X_{t-p} + \beta_0 Y_t + \dots + \phi_q Y_{t-q} \quad (2)$$

Dimana X adalah stasioner tingkat level / variabel terikat, β_0 adalah konstanta, ϕ_1 adalah koefisien dependent, X_{t-1} adalah variabel waktu sebelumnya, $t-1$ adalah waktu sebelumnya, t adalah waktu, dan Y_{t-1} adalah variabel data kedua waktu sebelumnya.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang bervariasi untuk dapat digunakan sebagai dasar penelitian dan bahan kajian penelitian yang dilakukan. Deni Apriyanto (2016) melakukan penelitian menggunakan metode ARDL berupa data historis kurs Yen, kurs Euro dan kurs Dolar terhadap harga saham PT. Astra Internasional Tbk. Dari hasil pengujian, tidak terdapat kointegrasi antar variabel dan hasil menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap harga saham adalah harga saham pada dua hari sebelumnya, kurs dolar pada dua hari sebelumnya dan kurs yen pada dua hari tersebut.

Dewi Yuliasuti (2017) melakukan penelitian menggunakan ARDL. Data yang digunakan dalam penelitian beliau adalah data historis sekunder kelompok bahan makanan dan kelompok makanan jadi terhadap inflasi. Adapun hasil penelitian beliau variabel bahan makanan secara parsial berpengaruh negatif dan signifikan terhadap laju inflasi kota Palu.

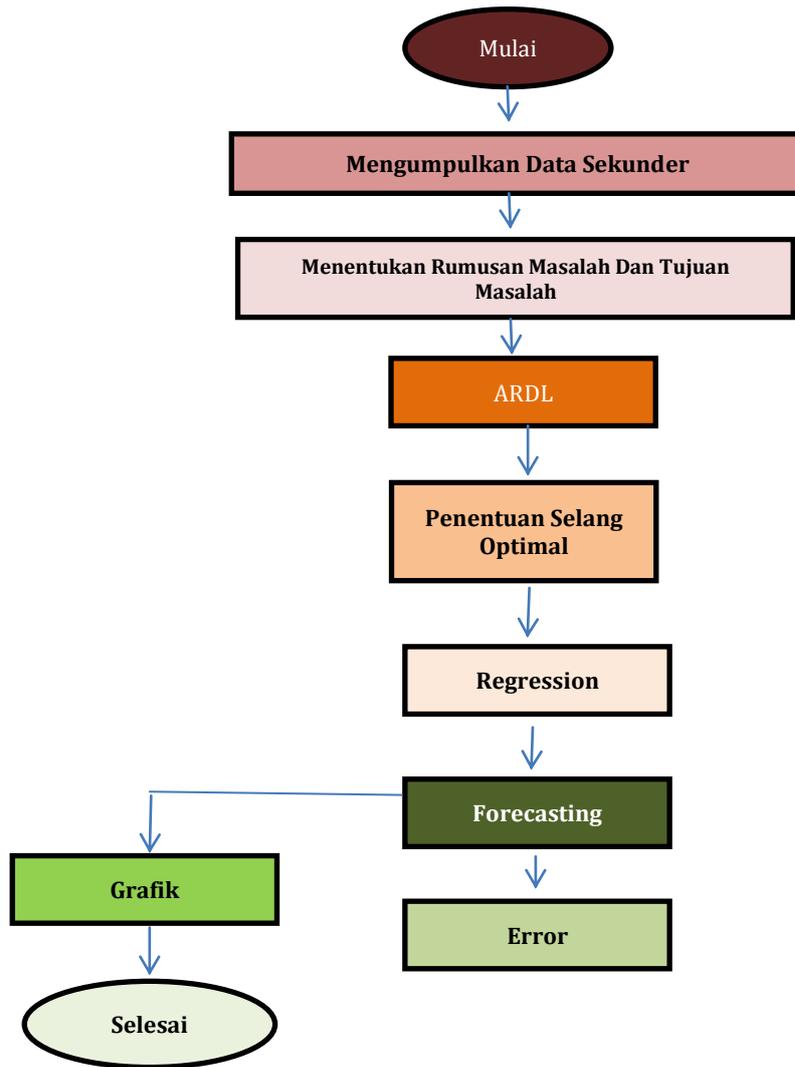
Dari beberapa referensi penelitian terdahulu maka peneliti tertarik melakukan penelitian terhadap data Jumlah Kemiskinan Penduduk Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) menggunakan ARDL dengan

variabel independen yakni data Jumlah Kemiskinan Penduduk Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB)

C. METODE PENELITIAN

Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah data *time series* periode tahunan selama 17 tahun, dimulai dari tahun 2002 sampai tahun 2018, dengan total data sebanyak 15.225.517, yaitu data kemiskinan. Data kemiskinan ini diambil dari *website* <https://ntb.bps.go.id>. Ujiko integrasi dilakukan untuk melihat apakah ada hubungan jangka

panjang antara variabel bebas dan variabel terikat, setelah itu menentukan selang optimal yaitu menentukan lag dari data. Selanjutnya melakukan regression dari excel untuk menentukan peramalan tahun selanjutnya, kemudian menentukan error dari data yang tersedia, lalu membuat grafik dari data aktual dan data prediksi. Langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menghitung peramalan (*forecast*) dan *error* dari data jumlah penduduk miskin tahun 2002 sampai dengan tahun 2018 dengan menggunakan metode *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)* untuk memprediksi tahun 2019.

1. Menentukan *Lag* dari data

Tabel 1. Menentukan Lag

Tahun	X_t	X_{t-1}
2002	1.145.081	*

Tahun	X_t	X_{t-1}
2003	1.054.740	1.145.081
2004	1.031.605	1.054.740
2005	1.136.524	1.031.605
2006	1.156.144	1.136.524
2007	1.118.452	1.156.144
2008	1.080.613	1.118.452
2009	1.050.948	1.080.613
2010	1.009.352	1.050.948
2011	900.573	1.009.352

Tahun	X _t	X _{t-1}
2012	862.516	900.573
2013	843.660	862.516
2014	820.818	843.660
2015	823.886	820.818
2016	804.450	823.886
2017	793.776	804.450
2018	737.460	793.776

(Sumber: <https://ntb.bps.go.id>)

2. Menentukan nilai *intercept* dan nilai variabelnya Berdasarkan hasil analisa data sehingga diperoleh output pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Output
SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.94348261
R Square	0.890159435
Adjusted R Square	0.88231368
Standard Error	48416.96335
Observations	16

Tabel 3. Tabel Output Perhitungan Anova

ANOVA								
	Df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	1	2.66E+11	2.66E+11	113.4575	4.25E-08			
Residual	14	3.28E+10	2.34E+09					
Total	15	2.99E+11						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-703.8982	90219.61	-0.0078	0.993885	-194206	192797.9	-194206	192797.9
X Variable 1	0.974646253	0.091502	10.65164	4.25E-08	0.778394	1.170898	0.778394	1.170898

Tabel 2 (*analysis of variance*) adalah menguji penerimaan (acceptability) model dari perspektif statistic dalam bentuk analisis sumber keragaman anova ini sering juga diterjemahkan sebagai analisis ragam. *Degree of freedom* (dr) atau derajat bebas dari total adalah n-1 dimana n adalah banyak observasi.

Sum of square (ss) atau jumlah kuadrat untuk regression diperoleh dari penjumlahan kuadrat dari prediksi variabel terikat dikurangi dengan nilai rata-rata data sebenarnya. *Mean of square* (MS) atau arata-rata jumlah kuadrat. Nilai F ini yang dikenal dengan f hitung dalam pengujian hipotesa dibandingkan

Tabel SummaryOutput(Tabel 2) di atas menjelaskan kekuatan hubungan antara model (variabel bebas) dengan variabel terikat. *Multiple R* (R majemuk) adalah suatu ukuran untuk mengukur tingkat (keeratan) hubungan linear antara variabel terikat dengan seluruh variabel bebas secara bersama-sama. Pada kasus dua variabel (satu variabel terikat dan satu variabel bebas), besaran r (bisa dituliskan dengan huruf kecil untuk variabel) dapat bernilai positif maupun negatif (antara -1-1), tetapi untuk lebih dari dua variabel, besaran R selalu bernilai positif (antara 0-1). Nilai R yang lebih besar (+ atau -) menunjukkan yang lebih kuat.

R square sering disebut dengan koefisien determinasi, adalah mengukur kebaikan *Suai (goodness of fit)* dari persamaan regresi yaitu membeikan proforsi atau persentase variasi total dalam variabel terikat yang dijelaskan oleh variabel bebas. *Adjusted R square* adalah fungsi yang tidak pernah menurun dari banyaknya variabel bebas yang ada dalam model.

Standard error merupakan standar eror dari estimasi variabel terikat, semakin kecil standar eror ini dibandingkan standar deviasi dari permintaan maka model regresi semakin tepat dalam memprediksi data.

dengan f tabel. *Significance f* membandingkan antara taraf nyata dengan f value atau signipance f.

3. Perkiraan Tahun Mendatang Menggunakan Rumus 1 di atas, maka diperoleh perkiraan tahun 2019:

= kolom dan baris pada nilai interecp + kolom dan baris pada X variable 1 * nilai jumlah pada tahun 2018

$$X = -703,8983 + 0,974646 * 737.460$$

$$X = 718.058,7$$

$$X = 718.059$$

Tabel 4. Menentukan Forecasting

Tahun	X _t	X _{t-1}	Forecasting
2003	1.054.740	1.145.081	*
2004	1.031.605	1.054.740	1.027.295
2005	1.136.524	1.031.605	1.004.746
2006	1.156.144	1.136.524	1.107.005

2007	1.118.452	1.156.144	1.126.128
2008	1.080.613	1.118.452	1.089.391
2009	1.050.948	1.080.613	1.052.512
2010	1.009.352	1.050.948	1.023.599
2011	900.573	1.009.352	983.057
2012	862.516	900.573	877.036

2013	843.660	862.516	839.944
2014	820.818	843.660	821.566
2015	823.886	820.818	799.303
2016	804.450	823.886	802.294
2017	793.776	804.450	783.350
2018	737.460	793.776	772.947
2019			718.059

4. Menentukan Parameter Error

Selanjutnya menentukan nilai error untuk mengetahui parameter keakuratan data, yang akan kita gunakan adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Formula yang dapat diterapkan dalam empat error tersebut antara lain:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|}{n} \quad (4)$$

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} \quad (5)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n}} \quad (6)$$

$$MAPE = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \quad (7)$$

Keterangan :

X_t = data actual pada periode t

F_t = nilai peramalan pada periode t

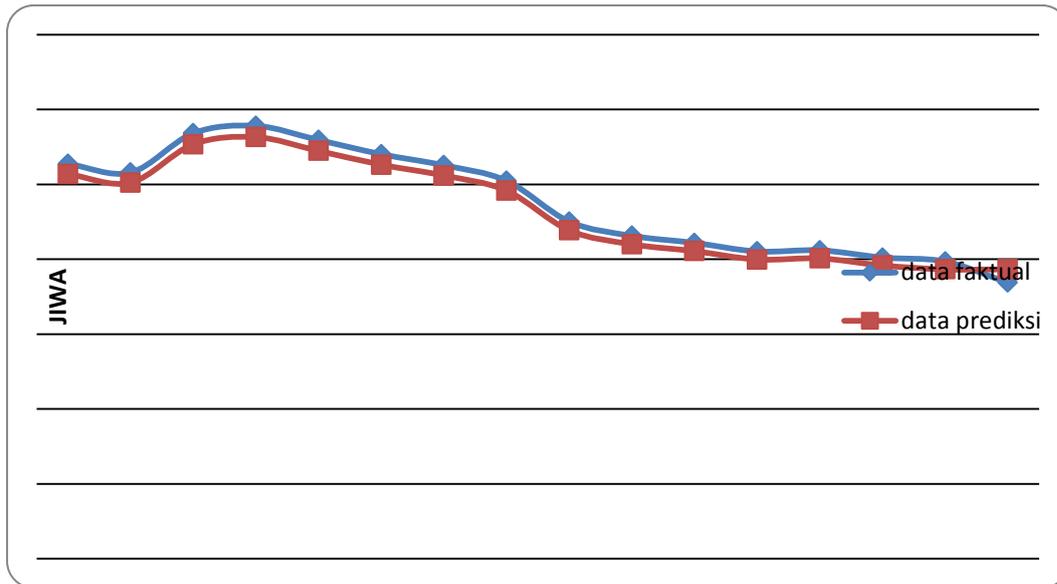
n = jumlah data

Selesaikan satu persatu sehingga akan menghasilkan hasil error seperti pada Table 3 di bawah ini.

Tabel 5. Menentukan *Forecasting*

Tahun	X_t	X_{t-1}	F_t	$X_t - F_t$	$ X_t - F_t $	$(X_t - F_t)^2$	$ (X_t - F_t)/X_t $
2003	1.054.740	1.145.081	0	0	0	0	0
2004	1.031.605	1.054.740	1.027.295	4.310	4.310	18.576.100	0,004177956
2005	1.136.524	1.031.605	1.004.746	131.778	131.778	17.365.441.284	0,115948277
2006	1.156.144	1.136.524	1.107.005	49.139	49.139	2.414.641.321	0,042502491
2007	1.118.452	1.156.144	1.126.128	-7.676	7.676	58.920.976	0,006863057
2008	1.080.613	1.118.452	1.089.391	-8.778	8.778	77.053.284	0,008123167
2009	1.050.948	1.080.613	1.052.512	-1.564	1.564	2.446.096	0,00148818
2010	1.009.352	1.050.948	1.023.599	-14.247	14.247	202.977.009	0,014114997
2011	900.573	1.009.352	983.057	-82.484	82.484	6.803.610.256	0,091590576
2012	862.516	900.573	877.036	-14.520	14.520	210.830.400	0,01683447
2013	843.660	862.516	839.944	3.716	3.716	13.808.656	0,004404618
2014	820.818	843.660	821.566	-748	748	559.504	0,000911286
2015	823.886	820.818	799.303	24.583	24.583	604.323.889	0,029837866
2016	804.450	823.886	802.294	2.156	2.156	4.648.336	0,002680092
2017	793.776	804.450	783.350	10.426	10.426	108.701.476	0,013134688
2018	737.460	793.776	772.947	-35.487	35.487	1.259.327.169	0,048120576
2019	0	0	772.947	0	0	0	0
Total	15.225.517	15633138	14883120	60.604	60.604	3.672.844.816	0,400732298
			MAD	4.040,26667			
			MSE	1.943.057.717			
			RMSE	44.080,1284			
			MAPE	3%			

5. Grafik Model Aktual dan Prediksi



Gambar 2. Hasil Simulasi untuk Metode Autoregressive Distributed Lag (ARDL)

E. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil simulasi di atas, kami memperoleh kesimpulan bahwa dari metode *Autoregressive Distributed Lag* yang digunakan dalam prediksi Data Jumlah Kemiskinan Penduduk Provinsi NTB tahun 2019 adalah sebesar 772.947 dengan MAD, MSE, MRSE dan MAPE berturut turut sebesar 4.040,26667; 1.943.057.717; 44.080,1284 dan 3%.

Selanjutnya untuk menghitung peramalan atau memprediksikan suatu hal dalam ekonomi, statistik dan lain sebagainya, akan lebih baik apabila mencoba berbagai macam metode dan menggunakan data-data yang lebih banyak lagi untuk menemukan hasil yang paling akurat dari metode yang dilakukan.

REFERENSI

- Aidah. (2011). Metode Time Series *Autoregressive* Untuk Peramalan Tingkat Inflasi Kota Pekanbaru. Skripsi
- Apriyanto. D, (2016). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Return Indeks Harga Saham Gabungan (Ihsg) Di Indonesia*. Skripsi. Bogor
- Fadhilah, N dan Sukmana, R. (2017). Pengaruh Sertifikat Bank Indonesia Syariah (SBIS) Jakarta Islamic Index (JII), Tingkat Inflasi, dan Index Harga Saham Gabungan (IHSG) Terhadap Nilai Tukar: Pendekatan *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)*, *Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan*, 4(1), 833-846
- Gujarati, D dan Poter, Dawn, C. (2012). *Dasar Ekonometrika Buku 2, Edisi Kelima*. Jakarta: Salemba Empat.
- Gujarati, D. (2014). *Dasar-Dasar Ekonometrika*. Solo: Salemba Empat
- H. Elkadhi Dan R. Hamida. (2014). The Short-Term Effects Of Air Popullation On Health In Sfax(Tunisia): An Ardl Cointegration Procedure, *ICVE*, 19-21
- Margi, K. Dan Pendawa, W, S. (2015). Analisa Dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu, *Jurnal Teknologi Informasi*, 11(2), 12-20
- Nuraini, R. (2015), Desain Algorithma Operasi Perkalian Matriks Menggunakan Metode Flowchart, *Jurnal Teknik Komputer Amik BSI*, 1(1), 144-151
- Pakaja, F., Naba, A., Purwanto. (2012), Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Dan Certainty Factor, *Jurnal Eccis*, 6(1), 45-55
- Pratama, I. H. P., & Saputro, D. R. S. (2018). Model Runtun Waktu Vector Autoregressive Moving Average With Exogenous Variable (VARMAX), *KNPMP III*, 490-497
- Putra, E, A. (2015). *Analisis Curah Hujan Bulanan Menggunakan Metode Eksponential Smoothing (Studi Kasus : Katulampa Bogor)*, Departemen Geofisika Dan Meteorology Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rosadi, Dedi. (2011). *Analisis Ekonometrika & Runtun Waktu Terapan Dengan R, Aplikasi Untuk Bidang Ekonomi, Bisnis, Dan Keuangan*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Sungkawa, I. Dan Megasari R.T. (2011). Penerapan Ukuran Ketetapan Nilai Ramalan Data Deret Waktu Dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan Pt Satriamandiri Citramulia. Jakarta: Binus University.