**Metode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL)**

**Pada Peramalan Data Kemiskinan di NTB**

**Aulia Rahmasari1, Eka Hawari Sunani2, Miftahul Jannah3,Fathulaili4, Linda Kurnia5,Ahmad Satria6**

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

[170103008.mhs@uinmataram.ac.id1](mailto:170103008.mhs@uinmataram.ac.id1), [170103009.mhs@uinmataram.ac.id2](mailto:170103009.mhs@uinmataram.ac.id2), [170103010.mhs@uinmataram.ac.id3, 170103027.mhs@uinmataram.ac.id4](mailto:170103010.mhs@uinmataram.ac.id3,%20170103027.mhs@uinmataram.ac.id4), [170103030.mhs@uinmataram.ac.id5](mailto:170103030.mhs@uinmataram.ac.id5), [170103050.mhs@uinmataram.ac.id6](mailto:170103050.mhs@uinmataram.ac.id6)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INFO ARTIKEL** |  | **ABSTRAK** |
| ***Riwayat Artikel:***  Diterima: …-…-…  Disetujui: …-…-… |  | |  | | --- | | **Abstrak**: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk *Forecasting* menggunakanmetode ARDL.ARDL adalah gabungan antara metode Autoregressive dan *Distributed Lag*. *Autoregresive DistributedLag* merupakan model regresi linear yang memperhitungkan pengaruh waktu. Dengan persamaan .Pada tahap simulasi, kami menggunakan data Jumlah Kemiskinan Penduduk Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) tahun 2002-2018 untuk memprediksi Jumlah Kemiskinan Penduduk Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) tahun 2019. Kemudian model dievaluasi untuk melihat tingkat akurasi masing-masing metode berdasarkan nilai MAD, MSE, MRSE dan MAPE. |   ***Abstract:****This study aims to develop Forecasting products using the ARDL method. ARDL is a combination of the Autoregressive and Distributed Lag methods. Autoregresive Distributed Lag is a linear regression model that takes into account the influence of time. With the equation**. In the simulation phase, we use data on the Number of Poverty of the Population of West Nusa Tenggara (NTB) in 2002-2018 to predict the Poverty of Population of the Province of West Nusa Tenggara (NTB) in 2019. Then the model is evaluated to see the accuracy of each method based on the MAD value , MSE, MRSE and MAPE.* |
| ***Kata Kunci:***  Autoregressive Distributed Lag,  ARDL,  Kemiskinan |

——————————◆——————————

1. **LATAR BELAKANG**

Kehidupan manusia sehari-hari tidak 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 mengamatihubungan pendapatan dan ketersediaan kebutuhan dasar di NTB dengan jumlah kemiskinan yang ada pada NTB, makaakan 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 (Sutrisno,1998: 353). 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 (Gujarati, 1995: 5).

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 (Awat,1995).

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 (Supranto, 1995: 200). Oleh karena itu, model *autoregressive* dan model dinamis distribusi *lag* sering disebut satu rangkaian dengan nama *Autoregressive* dan Distribusi *Lag*.

1. **TINJAUAN PUSTAKA**

Metode ARDL pertama kali diperkenalkan oleh Pesaran dan Shin (1997) dengan pendekatan uji kointegrasi dengan pengujian *Bound TestCointegration* (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 asymplotic 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 Fadhilah, 2017:835).

Model AR adalah model yag menggunakan satu atau lebih data masa lampau dari varabel 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 explisit. 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 adalag model yang mencakup saru 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, 2003: 144).

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

Rumus formula apabila menggunakan 1 data :

****

Dimana :

stasioner tingkat level / variabel terikat

 = konstanta

 = koefisien *dependent*

= variabel waktu sebelumnya

 = waktu sebelumnya

 = waktu

Rumus formula apabila menggunakan 2 data :



Dimana :

stasioner tingkat level / variabel terikat

 = konstanta

 = koefisien *dependent* ke - 1

= variabel data pertama waktu sebelumnya

= variabel data kedua waktu sebelumnya

 = waktu sebelumnya

 = waktu ( Septi Serdawati, 2018 : 9)

Beberapa penelitian sebelumnya menujukkan hasil yang bervariasi untuk dapat digunakan sebagai dasar penelitian dan bahan kajian penelitian yang dilakukan.

Pada tahun 2016 Deni Apriyanto, 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 menunjukan 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 pada hari tersebut.

Selanjutnya pada tahun 2017 Dewi Yuliastuti 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)

1. **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>. Data yang sudah diperoleh kemudian akan diolah menggunakan microsoft excel, kemudian menentukan rumusan masalah dan tujuannya yakni memprediksi data kemiskinan tahun selanjutnya. Menggunakan rumusan formula ARDL untuk mencari hasil forecasting pada tahun itu. Lalu uji kointegrasi, uji kointegrasi 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.

Mengumpulkan Data Sekunder

Menentukan Rumusan Masalah Dan Tujuan Masalah

grafik

ARDL

Penentuan Selang Optimal

Regression

forecasting

error

1. **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)*

1. Menentukan lag dari data.

**TABEL 1**

MENENTUKAN LAG

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tahun** | **Xt** | **Xt-1** |
| 2002 | 1.145.081 | \* |
| 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 |
| 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/subject/23/kemiskinan.html#subjekViewTab3>)

1. Untuk perkiraan tahun 2019 maupun tahun sebelumnya rumusnya :



Perkiraan tahun 2019 :

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







**TABEL 2**

MENENTUKAN FORECASTING

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tahun** | **Xt** | **Xt-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 |

1. Kemudian kita akan mencari *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:

 

RMSE =  

Keterangan :

= data actual pada periode t

 = nilai peramalan pada periode t

 = jumlah data

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABEL 3**  MENENTUKAN FORECASTING | | | | | | | |
| **TAHUN** | **Xt** | **Xt-1** | **Ft** | **Xt-Ft** | **|Xt-Ft|** | **(Xt-Ft)^2** | **|(Xt-Ft)/Xt|** |
| 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% |  |  |  |

1. Langkah terakhir yaitu membuat grafik

*Gambar 1. Hasil Simulasi untuk Metode Autoregressive Distributed Lag* (ARDL)

Berdasarkan hasil simulasi peramalan menggunakan metode *Autoregressive Distributed Lag* di atas, dapat kami rangkum dalam Tabel 4 di bawah ini.

**TABEL 4**

HASIL KESELURUHAN DATA YANG DICARI

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Metode** | **Prediksi** | ***Error*** | | | |
| **MAD** | **MSE** | **RMSE** | **MAPE** |
| **ARDL** | 772.947 | 4.040,26667 | 1.943.057.717 | 44.080,1284 | 3% |

1. **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 772.947dengan 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 berbabagai macam metode dan menggunakan data-data yang lebih banyak lagi.untuk menemukan hasil yang paling akurat dari metode yang dilakukan.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami Mahasiswa UIN Mataram semester IVmengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing kami yaitu bapak Syaharudin. M.Si yang telah membimbing kami dalam penelitian metode *forecasting* ini pada mata kuliah Matematika Komputasi. Semoga hasil penelitian ini akan bermanfaat bagi banyak orang.

**DAFTAR RUJUKAN**

**Buku**

1. Gujarati, D Dan Poter, Dawn, C. (2010). *Dasar-Dasar Ekonometrika, Edisi Kelima, Buku 2*, Jakarta : Salemba Empat.
2. Gujarati, D Dan Poter, Dawn, C. (2012). *Dasar Ekonometrika Buku 2, Edisi Kelima*. Jakarta :Salemba Empat.
3. Gujarati, D. (2014). *Dasar-Dasar Ekonometrika*. Solo : Salemba Empat
4. Gujarati, D. (1995). *Ekonometrika Dasar*. Jilid 1 Jakarta : Erlangga
5. Gujarati, Damodar N. (2003). *Basic Econometrics Edisi Keempat*. Mcgraw-Hill. New York

**Jurnal**

1. 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*, Vol. 4(1), 833-846
2. H. Elkadhi Dan R. Hamida. (2014). *The Short-Term Effects Of Air Popullation On* *Health In Sfax(Tunisia): An Ardl Cointegration Procedure.* (Pp. 19–21).Icve.
3. 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
4. Margi, K. Dan Pendawa, W, S. (2015). Analisa Dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu, *Jurnal Teknologi Informasi*, Vol.11(2)
5. Nuraini, R. (2015), Desain Algorithma Operasi Perkalian Matriks Menggunakan Metode Flowchart, Jurnal Teknik Komputer Amik Bsi,Vol. 1(1), 144-151
6. Pakaja, F., Naba, A., Purwanto. (2012), Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Dan Certainty Factor, Jurnal Eeccis, Vol. 6(1)

**Artikel/Modul/Diktat**

1. Apriyanto. D, (2016). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Return Indeks Harga Saham Gabungan (Ihsg) Di Indonesia* .[ Skripsi]. Bogor
2. Rosadi, Dedi. (2011). *Analisis Ekonometrika & Runtun Waktu Terapan Dengan R,* *Aplikasi Untuk Bidang Ekonomi, Bisnis, Dan Keuangan.* Yogyakarta : C.VAndi Offset.
3. Sungkawa, I. Dan Megasari R.T. (2011). Penerapan Ukuran Ketetapan Nilai Ramalan Data Deret Waktu Dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan Pt Satriamandiri Citramulia. In Mathematics & Statistics Departement, School Of Computer Science, Binus University, Jakarta Barat