

Penerapan Metode *Autoregressive Distributed Lag* pada Prediksi Produksi Kakao Indonesia

Lila Syafira¹, Helma²,

^{1,2},Prodi Matematika,Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan dan Alam Universitas Negeri Padang (UNP)

Article Info

Article history:

Received July 05, 2022

Revised August 12, 2022

Accepted September 15, 2022

Keywords:

Production

Area

Prediction

Autoregressive Distributed Lag

Kata Kunci:

Produksi

Luas

Prediksi

Autoregressive Distributed Lag

ABSTRACT

Cocoa is an important commodity for Indonesia. The area and production of cocoa during the last decade decreased by 0.39% and 0.41% per year, respectively. This study aims to find a model and predict Indonesian cocoa production. This study using Autoregressive Distributed Lag (ARDL) method. The ARDL model (1, 3, 2, 2) was obtained which was selected based on the smallest Akaike Integration Criteria (AIC) value. Based on the ARDL model, the estimated average production increases by 0.6684 tons for a decrease in production of 1 ton at $t - 1$. The estimated average production increased by 0.6130 tons for an increase in plant area of 1 Ha at time t , an increase of 0.0257 tons for an increase in plant area to produce 1 Ha at $t - 1$, an increase of 0.5043 tons for an increase in plant area produce 1 Ha at $t - 2$, an increase of 0.3308 tons for an increase in plant area to produce 1 Ha at $t - 3$. Likewise for the increase or decrease area of immature plants and damaged plants in the ARDL model can be interpreted in this way.

ABSTRAK

Tanaman kakao merupakan komoditas penting untuk Indonesia. Luas areal dan produksi kakao selama dekade terakhir menurun 0,39% dan 0,41% per tahun. Penelitian ini bertujuan menemukan model dan memprediksi produksi kakao. Metode yang digunakan yaitu *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL). Diperoleh model ARDL (1, 3, 2, 2) yang dipilih berdasarkan nilai *Akaike Integration Criteria* (AIC) terkecil. Berdasarkan model ARDL tersebut diketahui taksiran rata-rata produksi meningkat 0,6684 ton untuk penurunan produksi 1 ton saat $t - 1$. Taksiran rata-rata produksi meningkat 0,6130 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha pada waktu t , meningkat 0,0257 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha saat $t - 1$, meningkat 0,5043 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha saat $t - 2$, meningkat 0,3308 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha saat $t - 3$. Begitupun untuk penambahan atau penurunan luas areal tanaman belum menghasilkan dan tanaman rusak pada model ARDL dapat ditafsirkan dengan cara tersebut.

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



Penulis pertama

(Lila Syafira)

Prodi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar barat, Padang Utara, Padang, 25171

Padang, Sumatera Barat

Email: lilasyafira195@gmail.com



1. PENDAHULUAN

Dalam perdagangan internasional, Indonesia menjadi salah satu eksportir utama kakao. Oleh karena itu komoditas kakao menjadi sangat penting untuk Indonesia. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia (2020), Luas areal pengembangan kakao pada saat ini sekitar 1,6 juta hektar dan produksi kakao kurang lebih 767 ribu ton. Hal ini membuat Indonesia menjadi salah satu produsen terbesar dunia. Indonesia sekarang berada di posisi ketiga sebagai negara produsen kakao dunia dibawah Pantai Gading dan Ghana. Berbagai macam usaha sudah dilakukan Kementerian Pertanian melalui Direktorat Jenderal Perkebunan untuk meningkatkan hasil produksi tanaman kakao Indonesia.

Selama beberapa tahun terakhir ini produksi kakao di Indonesia terus mengalami penurunan yang diakibatkan oleh luas areal tanaman menghasilkan yang terus berkurang, meningkatnya tanaman yang tidak produktif, penurunan produktivitas, serta konversi lahan tanaman kakao. Hasil penelitian dari Nurul Izzah (2016) menunjukkan bahwa hasil estimasi luas areal memiliki hubungan positif dengan produksi kakao di Indonesia. Karenanya, apabila luas areal komoditas kakao bertambah maka akan semakin tinggi pula produksi kakao. Penelitian dari Ibrahim Ali (2013) dan Jemmy Rinaldi, dkk (2013) juga mengatakan hal yang sesuai. Penelitian tersebut menyatakan luas areal mempengaruhi jumlah produksi kakao [1].

Informasi mengenai perkembangan komoditas kakao di Indonesia yang juga dilengkapi dengan proyeksi produksi kakao untuk beberapa tahun ke depan sangat diperlukan. Perkiraan produksi kakao pada masa akan datang dapat membantu pemerintah dalam membuat perencanaan dan mengambil tindakan yang tepat agar produksi kakao dapat terus ditingkatkan lagi. Tujuan penelitian ini untuk menemukan model produksi kakao dan memprediksi produksi kakao Indonesia. Jumlah produksi kakao dapat diprediksi dengan model regresi. Data penelitian ini merupakan data historis produksi kakao dan luas areal kakao Indonesia menurut keadaan tanaman (tanaman menghasilkan, tanaman belum menghasilkan dan tanaman rusak).

Autoregressive Distributed Lag (ARDL) merupakan gabungan metode *Autoregressive* dan metode *Distributed Lag*. Metode *Autoregressive* (AR) memakai satu atau lebih data waktu sebelumnya variabel Y . Variabel Y pada penelitian ini adalah produksi kakao Indonesia. Pada kasus ini produksi kakao saat ini sangat dipengaruhi oleh produksi kakao sebelumnya. Hal ini dikarenakan produksi kakao saat ini maupun produksi kakao tahun sebelumnya berasal dari batang pohon yang sama yang menghasilkan buah kakao selama beberapa periode secara terus menerus. Oleh karena itu produksi kakao saat ini berkaitan atau dipengaruhi oleh produksi sebelumnya. Model *Distributed Lag* menggunakan data sekarang maupun sebelumnya dari variabel X . Pada *Distributed Lag* variabel dependen (Y) dipengaruhi oleh nilai waktu sekarang dan nilai waktu sebelumnya dari variabel independen (X). Pada kasus ini produksi kakao dipengaruhi oleh nilai sekarang dan nilai sebelumnya dari luas areal tanaman. Produksi kakao yang dipengaruhi nilai masa lalu dari variabel X ini dapat dilihat misalnya pada tanaman belum menghasilkan, dimana tanaman ini butuh waktu beberapa tahun untuk bisa memproduksi kakao sehingga produksi kakao saat ini dipengaruhi oleh nilai masa lalu luas areal tanaman menghasilkan. Begitu juga dengan tanaman menghasilkan dan tanaman rusak yang menggunakan nilai saat ini dan nilai masa lalu untuk mempengaruhi produksi kakao.

Pada penelitian ini, untuk memprediksi produksi kakao selain menggunakan data masa lalu dari produksi kakao juga digunakan data luas areal yaitu luas areal tanaman menghasilkan, tanaman belum menghasilkan dan luas areal tanaman rusak sebagai variabel penjelas untuk memprediksi produksi kakao. Berdasarkan uraian di atas, untuk memperoleh model prediksi produksi kakao Indonesia maka digunakan metode adalah *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL). Pesaran dan Shin memperkenalkan Metode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) ini pada tahun 1997 [2]. Model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) telah membuat teori statis pada analisis regresi biasa yang tidak memperhatikan pengaruh waktu menjadi dinamis karena waktu juga turut diperhitungkan [3]. Model regresi linear yang melibatkan pengaruh waktu ada 3 macam, yaitu [4]

1) *Distributed Lag*

Model *Distributed Lag* merupakan model yang variabel dependennya dipengaruhi oleh nilai variabel independen saat ini dan juga waktu sebelumnya. Terdapat dua jenis model *Distributed Lag*, yaitu :

a) Model *Infinite Lag*

$$\text{Model : } Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + u_t \quad (1)$$

Model tersebut dinamakan *infinite lag* dikarenakan tidak diketahui berapa banyaknya bedakala pada model tersebut.

b) Model *Finite Lag*

$$\text{Model : } Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_k X_{t-k} + u_t \quad (2)$$

Model tersebut dinamakan model *finite lag* karena panjang bedakalanya diketahui semisal k .

2) *Autoregressive*

Model *Autoregressive* merupakan model regresi yang variabel dependennya dipengaruhi oleh nilai variabel dependen tersebut di waktu serta dipengaruhi nilai variabel independen saat ini. Bentuk model *Autoregressive* :

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \gamma Y_{t-1} + u_t \quad (3)$$

3) *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)*

Apabila suatu variabel dependen pada model regresi dipengaruhi oleh suatu variabel terdiri dari nilai variabel independen pada waktu sekarang dan nilai variabel independen pada waktu sebelumnya (*lag*) serta nilai variabel dependen pada waktu sebelumnya sebagai variabel penjelas, maka hal itu dinamakan *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)*. Persamaan model ARDL adalah sebagai berikut :

$$Y_t = \beta_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \beta_i X_{1,t} + \dots + \beta_i X_{1,t-q} + \beta_i X_{2,t} + \dots + \beta_i X_{2,t-r} + \beta_i X_{3,t} + \dots + \beta_i X_{3,t-s} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$i = 1, 2, \dots, k$

Model *Autoregressive Distributed Lag* yang menggunakan metode *Ordinary Least Square (OLS)* harus memenuhi asumsi regresi linear. Beberapa asumsi yang perlu dipenuhi pada analisis regresi linear berbasis OLS, yaitu [4] :

1) Kebebasan Nilai Sisaan

Model regresi *Least Square* mengasumsikan sisa harus saling bebas atau variabel sisa tersebut tidak berkorelasi. Untuk menguji kebebasan nilai sisaan menggunakan statistik uji *Breusch-Godfrey*.

2) Kehomogenan Ragam Sisaan

Pendugaan parameter regresi metode *Ordinary Least Square (OLS)* mengasumsikan kesamaan variansi. Untuk mendeteksi homoskedastisitas dapat menggunakan *Breusch Pagan Godfrey (BPG)*.

3) Kenormalan Sisaan

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah residual pada model telah memiliki distribusi normal atau belum. Uji normalitas pada residual dapat dilakukan menggunakan uji *Jarque Bera (JB)*.

4) Multikolinearitas

Multikolinearitas merupakan hubungan linear antar variabel independen pada model regresi ganda [5]. Untuk uji multikolinearitas digunakan *Variance Inflation Factors (VIF)*. Nilai dari VIF ini berkaitan dengan koefisien determinasi yang diperoleh [6].

2. METODE



Penelitian ini merupakan penelitian terapan, yaitu sebuah penelitian yang bertujuan untuk memperoleh pengetahuan atau ilmu yang secara praktis bisa diaplikasikan [7]. Hasil dari penelitian terapan ini bisa di implementasikan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi. Penelitian ini memakai data sekunder yang berasal dari publikasi Kementerian Pertanian Indonesia. Data yang diperoleh merupakan data produksi kakao Indonesia, luas areal tanaman menghasilkan, tanaman belum menghasilkan serta luas areal tanaman rusak. Pada penelitian ini, ada beberapa langkah dalam menganalisis data, yaitu :

- 1) Mengumpulkan data.
- 2) Melakukan uji stasioneritas variabel peneliiian dengan *Augmented dickey-fuller*.
- 3) Uji lag optimum menggunakan *Akaike Information Criteria* (AIC).
- 4) Menentukan model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL).
- 5) Melakukan uji asumsi.
- 6) Uji kointegrasi menggunakan *Bound Test*.
- 7) Melakukan uji stabilitas dengan *Cumulative Sum of Recursive Residuals* atau dikenal dengan CUSUM dan *Cumulative Sum of Square of Recursive Residuals* atau yang dikenal dengan CUSUMQ.
- 8) Prediksi kakao dengan model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL).
- 9) Kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memakai data yang bersumber dari Kementerian Pertanian Indonesia. Jumlah produksi kakao Indonesia sebagai variabel terikat dan luas areal tanaman menghasilkan, tanaman belum menghasilkan dan tanaman rusak sebagai variabel bebas. Pada pengolahan data digunakan *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) dan menggunakan *software evIEWS10*.

3.1. Membentuk Model Analisis Regresi Linear Berganda Dengan Seluruh Variabel Bebas

Sebelum melakukan regresi, terlebih dahulu dilakukan uji stasioneritas untuk mengetahui kestasioneran suatu variabel. *Augmented dickey-fuller* (ADF) atau *unit root test* digunakan untuk menguji kestasioneran variabel penelitian. Diperoleh hasil *unit root test* seperti yang ada pada Tabel 1.

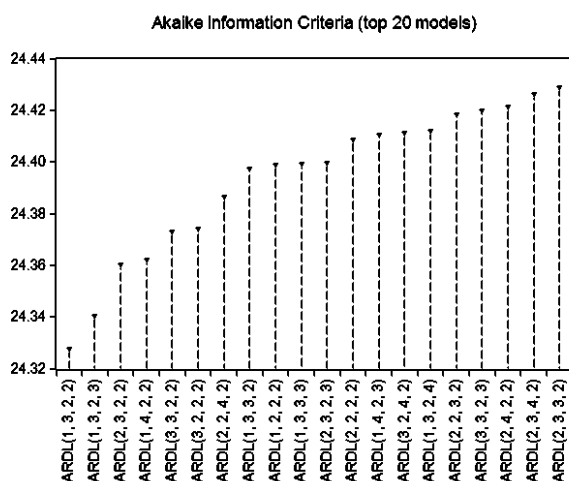
Tabel 1. Hasil Uji *Unit Root*

Uji <i>Unit Root</i> pada Tingkat Level			
Variabel	ADF		Keputusan
	<i>P-value</i>	Taraf Signifikansi	
Produksi	0,3759	0,05	Tidak Stasioner
Luas Lahan Tanaman Menghasilkan	0,6764	0,05	Tidak Stasioner
Luas Lahan Tanaman Belum Menghasilkan	0,3528	0,05	Tidak Stasioner
Luas Lahan Tanaman Rusak	0,6752	0,05	Tidak Stasioner
Uji <i>Unit Root</i> pada Tingkat <i>First Difference</i>			
Variabel	ADF		Keputusan
	<i>P-value</i>	Taraf Signifikansi	
Produksi	0,0000	0,05	Stasioner
Luas Lahan Tanaman Menghasilkan	0,0000	0,05	Stasioner
Luas Lahan Tanaman Belum Menghasilkan	0,0004	0,05	Stasioner
Luas Lahan Tanaman Rusak	0,0004	0,05	Stasioner

Berdasarkan hasil pada Tabel 1. diketahui bahwa nilai *Augmented Dickey Fuller*(ADF) setiap variabel dengan tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$ menunjukkan tidak ada variabel stasioner di tingkat level. Sehingga tahap selanjutnya ialah melakukan uji stasioner di tingkat *first difference*. Hasil *unit root test* pada *first differencing* menunjukkan masing-masing variabel telah stasioner. Karena seluruh variabel sudah stasioner pada tingkat *first difference* sehingga model *Autoregressive Distributed Lag* layak untuk digunakan.

3.2. Uji Lag Optimum

Salah satu cara menentukan panjang lag optimum adalah dengan menggunakan pendekatan *Akaike Information Criteria* (AIC). Pemilihan panjang lag ditentukan oleh nilai AIC terkecil. Panjang lag optimum dengan pendekatan AIC menggunakan *software evIEWS 10* terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Panjang Lag Optimum

Berdasarkan Gambar 1. Kita memperoleh 20 top model. Model yang dipilih adalah model ARDL (1, 3, 2, 2) berdasarkan nilai AIC minimum.

3.3. Menentukan Model *Autoregressive Distribusi Lag*

Model ARDL yang diperoleh adalah model ARDL (1, 3, 2, 2) sebagai berikut :

$$Y_t = -6701.4 - 0,6684Y_{t-1} + 0,6130X_{1,t} + 0,0257X_{1,t-1} + 0,5043X_{1,t-2} + 0,3308X_{1,t-3} \\ - 0,1166X_{2,t} - 0,4692X_{2,t-1} + 0,3951X_{2,t-2} - 0,0692X_{3,t} - 0,5094X_{3,t-1} \\ + 0,3950X_{3,t-2} + \varepsilon$$

dengan $R^2 = 0,814964$ yang artinya variabel penjelas menjelaskan Y_t sebesar 81,49 % lalu sisanya diterangkan oleh variabel variabel lainnya yang tidak masuk dalam model ARDL melalui hubungan linear.

3.4. Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi digunakan agar dapat mengetahui bagaimana hubungan jangka panjang antar variabel bebas (variabel independen) dan variabel tak bebas (variabel dependen). Hasil uji kointegrasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Bound Test*

<i>Test Statistic</i>	<i>Value</i>	K
<i>F-Statistic</i>	16,80840	3
<i>Critical Value Bounds</i>		
<i>Significance</i>	<i>I(0)Bound</i>	<i>I(1)Bound</i>
10 %	2,37	3,2
5%	2,79	3,67
2,5%	3,15	4,08
1%	3,65	4,66

Berdasarkan Tabel 2. di atas, nilai $F\text{-statistic} = 16,80840 > I(1) = 3,67$ pada tingkat $\alpha = 5\%$. Hal ini berarti model berkointegrasi dan model dapat digunakan untuk memprediksi.

3.5. Uji Asumsi

3.5.1. Uji Normalitas

Salah satu asumsi regresi yang harus dipenuhi ialah asumsi residual berdistribusi normal. Statistik uji untuk penelitian ini adalah *Jarque Bera* (JB) yang menghitung apakah *skewness* dan *curtosis* sampel sesuai dengan distribusi normal. Nilai $p\text{-value}$ yang diperoleh yaitu $0,075613 > 0,05$. Oleh karena itu H_0 diterima dan residual berdistribusi normal.

3.5.2. Uji Autokorelasi

Masalah autokorelasi dapat dideteksi menggunakan metode *Breusch-Godfrey*. Statistik uji untuk metode ini yaitu $LM = TR^2$. Dengan menggunakan persamaan tersebut diperoleh $LM = 3,9775 < \chi^2_{(\alpha, df=k)} = 24,72$ dan nilai $p\text{-value} > \alpha$ yaitu $0,1369 > 0,05$ maka ditarik kesimpulan bahwa H_0 diterima. Hal ini berarti tidak ada autokorelasi pada residual.

3.5.3. Uji Homoskedastisitas

Arti homoskedastisitas ialah variansi *error* konstan. Pengujian homoskedastisitas dapat menggunakan *Breusch Pagan Godfrey* (BPG) yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Homoskedastisitas

Variabel	BPG	<i>P-value</i>	Keputusan
Residual	0,477615	0,8114	Terjadi homoskedastisitas

Berdasarkan Tabel 3. didapat nilai $p - value = 0,8114 > \alpha = 0,05$ sehingga ditarik kesimpulan untuk menerima H_0 yang artinya residual bersifat homoskedastisitas.

3.5.4. Uji Multikolinearitas

Tujuan uji multikolinearitas adalah untuk melihat korelasi antar variabel bebas persamaan regresi. Pendeteksian multikolinearitas bisa menggunakan *Variance Inflation Factor* (VIF). Jika VIF besar dari 10 maka variabel memiliki masalah multikolinearitas. Hasilnya seperti pada Tabel 4.

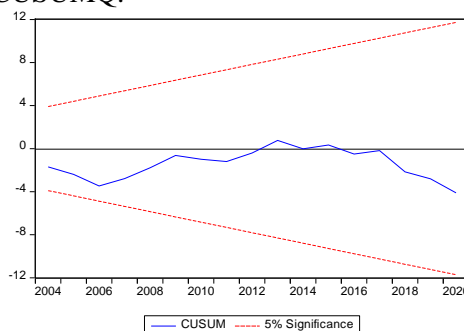
Tabel 4. Uji Multikolinearitas

Variabel	VIF
Y_{t-1}	3,088822
$X_{1,t}$	2,745538
$X_{1,t-1}$	3,051651
$X_{1,t-2}$	3,068535
$X_{1,t-3}$	3,351062
$X_{2,t}$	2,692427
$X_{2,t-1}$	3,123754
$X_{2,t-2}$	2,132642
$X_{3,t}$	3,642052
$X_{3,t-1}$	2,937335
$X_{3,t-2}$	2,481103

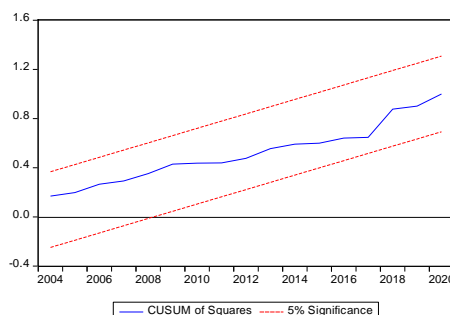
Berdasarkan Tabel 4. kita dapat menyimpulkan bahwa nilai VIF setiap variabel pada data lebih kecil dari 10. Maka variabel tidak memiliki masalah multikolinearitas.

3.6. Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan untuk mencari tahu stabilitas parameter dalam jangka panjang dan juga jangka pendek. Model dikembalikan lagi ke model OLS nya. Model dikatakan stabil jika garis biru pada grafik CUSUM dan CUSUMQ tidak keluar dari batas garis merah. Untuk uji stabilitas digunakan *Cumulative Sum of Recursive Residual* (CUSUM) dan *Cumulative Sum of Squares of Recursive Residual* (CUSUMQ). Pada Gambar 2. dan Gambar 3. ditunjukkan hasil grafik hasil CUSUM dan CUSUMQ.



Gambar 2. Cumulative Sum of Recursive Residuals



Gambar 3. Cumulative Sum of Square of Recursive Residuals

Apabila garis CUSUM dan CUSUMQ berada didalam garis batas kritis 5% atau garis biru pada grafik tersebut tidak keluar dari batas garis merah maka hasil kointegrasinya adalah signifikan stabil.

3.7. Prediksi untuk Periode Mendatang

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh model ARDL mempunyai persamaan sebagai berikut :

$$Y_t = -6701,4 - 0,6684Y_{t-1} + 0,6130X_{1,t} + 0,0257X_{1,t-1} + 0,5043X_{1,t-2} + 0,3308X_{1,t-3} - 0,1166X_{2,t} - 0,4692X_{2,t-1} + 0,3951X_{2,t-2} - 0,0692X_{3,t} - 0,5094X_{3,t-1} + 0,3950X_{3,t-2} + \varepsilon$$

Berdasarkan model tersebut diketahui taksiran rata-rata produksi akan meningkat 0,6684 ton untuk penurunan produksi 1 ton pada satu tahun sebelumnya. Taksiran rata-rata produksi meningkat 0,6130 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha pada waktu sekarang, meningkat 0,0257 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha pada waktu satu tahun sebelumnya, meningkat 0,5043 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha pada waktu dua tahun sebelumnya, meningkat 0,3308 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha pada waktu tiga tahun sebelumnya. Taksiran rata-rata produksi akan meningkat 0,1166 ton dan 0,4692 ton untuk penurunan luas areal tanaman belum menghasilkan 1Ha pada waktu sekarang dan satu tahun sebelumnya, dan meningkat 0,3951 ton untuk penambahan luas areal tanaman belum menghasilkan 1 Ha pada waktu dua tahun sebelumnya. Taksiran rata-rata produksi meningkat 0,0692 ton dan 0,5094 ton untuk penurunan luas areal tanaman rusak 1 Ha pada waktu sekarang dan satu tahun sebelumnya.

4. KESIMPULAN

- 1) Bentuk model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) untuk prediksi produksi kakao Indonesia adalah sebagai berikut.

$$Y_t = -6701.4 - 0,6684Y_{t-1} + 0,6130X_{1,t} + 0,0257X_{1,t-1} + 0,5043X_{1,t-2} + 0,3308X_{1,t-3} - 0,1166X_{2,t} - 0,4692X_{2,t-1} + 0,3951X_{2,t-2} - 0,0692X_{3,t} - 0,5094X_{3,t-1} + 0,3950X_{3,t-2} + \varepsilon$$

- 2) Berdasarkan model tersebut diketahui taksiran rata-rata produksi akan meningkat 0,6684 ton untuk penurunan produksi 1 ton pada satu tahun sebelumnya. Taksiran rata-rata produksi meningkat 0,6130 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha pada waktu sekarang, meningkat 0,0257 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha pada waktu satu tahun sebelumnya, meningkat 0,5043 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha pada waktu dua tahun sebelumnya, meningkat 0,3308 ton untuk penambahan luas areal tanaman menghasilkan 1 Ha pada waktu tiga tahun sebelumnya. Taksiran rata-rata produksi

akan meningkat 0,1166 ton dan 0,4692 ton untuk penurunan luas areal tanaman belum menghasilkan 1Ha pada waktu sekarang dan satu tahun sebelumnya, dan meningkat 0,3951 ton untuk penambahan luas areal tanaman belum menghasilkan 1 Ha pada waktu dua tahun sebelumnya. Taksiran rata-rata produksi meningkat 0,0692 ton dan 0,5094 ton untuk penurunan luas areal tanaman rusak 1 Ha pada waktu sekarang dan satu tahun sebelumnya.

REFERENSI

- [1] Izzah, N. 2016. “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kakao Di Indonesia Tahun 2014-2016.” 2(2): 230–43.
- [2] Supranto, J. 1995. *Ekonometrika*. Jakarta : Ghali Indonesia.
- [3] Apriyanto, D. 2014. “Penerapan Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Untuk Pemodelan Harga Saham PT. Astra Internasional Tbk (Studi Kasus : Harga Saham PT. Astra Internasional Tbk).” Universitas Brawijaya.
- [4] Gujarati, D. 1995. *Ekonometrika Dasar*. Jakarta : Erlangga
- [5] Sudrajat, M.S. 1984. *Mengenal Ekonometrika Pemula*. Bandung: CV. Armico.
- [6] Montgomery. 2006. *Introduction to Linear Regression Analysis*. Canada: Jhon Wiley and Sons.
- [7] Sugiyono, 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung :ALFABETA.