

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI VOLUME  
EKSPOR MINYAK KELAPA SAWIT DI INDONESIA  
DENGAN METODE *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG*  
(ARDL)**

**SKRIPSI**

**OLEH:  
SESMELIA DUAKHI  
NIM. 19610060**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2023**

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI VOLUME  
EKSPOR MINYAK KELAPA SAWIT DI INDONESIA  
DENGAN METODE *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG*  
(ARDL)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh:  
Sesmelia Duakhi  
NIM. 19610060**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2023**

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI VOLUME  
EKSPOR MINYAK KELAPA SAWIT DI INDONESIA  
DENGAN METODE *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG*  
(ARDL)**

**SKRIPSI**

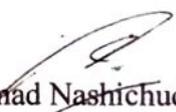
**Oleh:  
Sesmelia Duakhi  
NIM. 19610060**

Telah Disetujui Untuk Diuji  
Malang, 22 Desember 2023

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

  
Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si.  
NIP. 19731014 200112 2 002

  
Achmad Nashichuddin, M.A.  
NIP. 19730705 200003 1 002

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika

  
  
Susanti, M.Sc.  
NIP. 19741129 200012 2 005

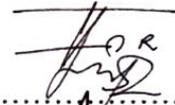
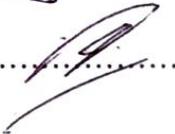
**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI VOLUME  
EKSPOR MINYAK KELAPA SAWIT DI INDONESIA  
DENGAN METODE *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG*  
(ARDL)**

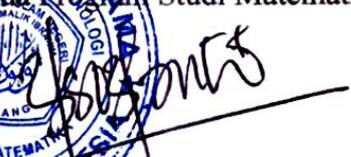
**SKRIPSI**

Oleh  
**Sesmelia Duakhi**  
NIM. 19610060

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)  
Tanggal 26 Desember 2023

Ketua Penguji : Dr. Fachrur Rozi, M.Si.  
Anggota Penguji 1 : Angga Dwi Mulyanto, M.Si.  
Anggota Penguji 2 : Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si.  
Anggota Penguji 3 : Achmad Nashichuddin, M.A.

  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika  
  
Ely Susanti, M.Sc  
NIP. 19741129 200012 2 005



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sesmelia Duakhi

NIM : 19610060

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Volume Ekspor Minyak Kelapa Sawit Di Indonesia Dengan Metode *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan pikiran saya, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perilaku tersebut.

Malang, 26 Desember 2023

Yang membuat pernyataan,



Sesmelia Duakhi

NIM. 19610060

## MOTO

*“Jika hatimu hancur, dan putus asamu semakin berkecamuk, ingatlah Aku”*

(Q.S Az-Zumar: 53)

*“Tugas manusia hanya sebatas berjuang, bukan memaksakan hasil. Kita punya kendala sedangkan Allah punya kendali. Yakinlah jika Allah sudah ikut andil, maka tidak akan ada kata mustahil”*

*“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”*

(Q.S Al-Baqarah: 286)

*“Kamu bisa keren dengan caramu sendiri. Percaya dengan dirimu sendiri dan fokus saja dengan jalan yang kau jalani saat ini.”*

*“when life gets you down, you know what yo gotta do? Just keep swimming. Just keep swimming. Just keep swimming.”*

(Finding Nemo, 2003)

*“Nulla Tenaci Invia Est Via”*

## PERSEMBAHAN

Rasa syukur yang tiada henti penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan izin-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan, memotivasi, menyayangi, dan mempercayai penulis, bahwa penulis pasti bisa dan juga untuk kakak serta adikku yang turut memberikan dukungan.

Diri saya sendiri yang telah sabar dan bertahan hingga bisa sampai tahap ini dapat menyelesaikan skripsi ini, tidak ada yang tidak mungkin bukan? Kau bisa membuktikannya bahwa kau bisa *You can do it*.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena berkat karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Volume Ekspor Minyak Kelapa Sawit Di Indonesia Dengan Metode *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)*”. Tak lupa shalawat serta salam dihaturkan kepada suri tauladan Nabi Muhammad Saw yang telah membimbing manusia menuju kebaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat diselesaikan sendiri. Namun demikian, banyak kontributor yang telah menyumbangkan waktu, pikiran, dan tenaganya untuk membantu penulis menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada halaman ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang serta selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan terbaik agar penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Dr. Elly Susanti, M.Sc., selaku ketua Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Achmad Nashichuddin, M.A., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan nasehat dan bimbingan terbaik kepada penulis.
5. Dr. Fachrur Rozi, M.Si., selaku ketua penguji dalam sidang skripsi yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan saran yang bermanfaat bagi penulis.
6. Angga Dwi Mulyanto, M.Si., selaku anggota penguji 1 dalam sidang skripsi yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan saran yang bermanfaat bagi penulis.

7. Seluruh dosen Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama perkuliahan.
8. Seluruh keluarga terutama kedua orang tua serta kakak dan adik yang selalu memberikan do'a, motivasi dan dukungan penuh dengan ikhlas secara moral dan materil.
9. Teman terdekat penulis yang sudah memberikan dukungan serta saling memberikan semangat untuk berjuang bersama di jalannya masing-masing.
10. Teman-teman angkatan program studi matematika 2019 yang berbagi pengalaman selama menuntut ilmu di bangku perkuliahan.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang turut mendoakan, mendukung, dan meyakinkan penulis untuk segera menyelesaikan skripsi.
12. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for all doing this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting. I wanna thank me for just being me at all times.*

Semoga Allah *subhanahu wa ta'ala* memberikan balasan atas kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Penulis berharap, skripsi ini dapat bermanfaat setidaknya bagi penulis, dan bagi para pembaca, serta dapat menjadi referensi dan menambah ilmu pengetahuan.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Malang, 26 Desember 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGAJUAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN KEASLIAN TULISAN .....	v
MOTO .....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
DAFTAR SIMBOL .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
مستخلص البحث .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Manfaat Penelitian .....	7
1.5 Batasan Masalah .....	8
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>9</b>
2.1 Model <i>Autoregressive</i> (AR) .....	9
2.2 Model <i>Distributed Lag</i> (DL) .....	9
2.3 Model <i>Autoregressive Distributed Lag</i> (ARDL) .....	10
2.4 Stasioneritas Data .....	13
2.5 <i>Lag</i> Optimum .....	15
2.6 Uji Kointegrasi <i>Bound Test</i> .....	20
2.7 Pengujian Statistik .....	21
2.7.1 Uji Determinasi ( $R^2$ ) .....	21
2.7.2 Uji F-statistik .....	22
2.7.3 Uji t-statistik .....	23
2.8 Uji Autokorelasi .....	23
2.9 Standardisasi Data .....	25
2.10 Ekspor .....	25
2.11 Produksi .....	26
2.12 Luas Areal .....	26
2.13 Kurs .....	27
2.14 Harga <i>Crude Oil</i> .....	27
2.15 Harga CPO Internasional .....	28
2.16 Perdagangan dalam Al-Qur'an .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	31
3.2 Data dan Sumber Data .....	31
3.3 Variabel Penelitian .....	31

3.4 Teknik Analisis Data .....	32
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Standardisasi Data .....	34
4.2 Uji Stasioneritas .....	35
4.3 <i>Lag</i> Optimum .....	37
4.4 Penentuan Model ARDL terbaik.....	38
4.5 Uji Kointegrasi <i>Bound Test</i> .....	40
4.6 Estimasi Model ARDL.....	41
4.6.1 Estimasi Model ARDL Jangka Pendek.....	41
4.6.2 Estimasi Model ARDL Jangka Panjang.....	43
4.7 Pengujian Statistik .....	43
4.7.1 Uji Determinasi $R^2$ .....	43
4.7.2 Uji F-statistik.....	44
4.7.3 Uji t-statistik.....	44
4.8 Uji Autokorelasi .....	46
4.9 Interpretasi Model .....	47
4.10 Ekspor dalam Ekonomi Islam .....	50
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Variabel Penelitian .....	31
Tabel 4.1	Rata-rata dan Standar Deviasi .....	34
Tabel 4.2	Hasil Uji <i>Augmented Dickey-Fuller</i> pada Tingkat Level .....	36
Tabel 4.3	Hasil Uji <i>Augmented Dickey-Fuller</i> pada Tingkat <i>First Difference</i> .....	36
Tabel 4.4	Hasil Uji <i>Lag Optimum</i> .....	37
Tabel 4.5	Hasil Estimasi ARDL (4,4,4,2,4,1) .....	39
Tabel 4.6	Hasil Uji Kointegrasi <i>Bound Test</i> .....	40
Tabel 4.7	Hasil Estimasi Model ARDL Jangka Pendek .....	42
Tabel 4.8	Hasil Uji t-statistik Model ARDL Jangka Pendek .....	45
Tabel 4.9	Hasil Uji t-statistik Model ARDL Jangka Panjang .....	46
Tabel 4.10	Hasil Uji Autokorelasi .....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	33
Gambar 4.1 20 Model Terbaik ARDL .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Volume Ekspor Minyak Kelapa Sawit dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Periode 1981 sampai 2021 .....	58
Lampiran 2	Data Volume Ekspor Minyak Kelapa Sawit dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Periode 1981 sampai 2021 .....	60
Lampiran 3	<i>Output</i> Uji Stasioner pada Tingkat Level .....	62
Lampiran 4	<i>Output</i> Uji Stasioner pada Tingkat <i>Fist Difference</i> .....	64
Lampiran 5	<i>Output Lag</i> Optimum .....	66
Lampiran 6	<i>Output</i> Pemilihan Model ARDL Terbaik .....	66
Lampiran 7	<i>Output</i> Kointegrasi <i>Bound Test</i> .....	68
Lampiran 8	<i>Output</i> Model ARDL Jangka Pendek dan ECT .....	69
Lampiran 9	<i>Output</i> Model ARDL Jangka Panjang .....	70
Lampiran 10	<i>Output</i> Uji Autokorelasi .....	70

## DAFTAR SIMBOL

$Y_{t-i}$	: Variabel Y pada waktu ke $(t - i)$
$X_{t-i}$	: Variabel X pada waktu ke $(t - i)$
$\phi_p$	: Koefisien <i>Autoregressive</i>
$\alpha$	: Konstanta
$\beta_q$	: Koefisien <i>Distributed Lag</i>
$\Delta$	: <i>First difference</i>
$\gamma$	: Koefisien jangka pendek
$ECT_{t-1}$	: <i>Error Correction Term</i>
$\lambda$	: Koefisien ECT
$\delta$	: Konstanta jangka panjang
$\varphi$	: Koefisien jangka panjang
$p$	: Panjang <i>lag</i> variabel dependen
$q$	: Panjang <i>lag</i> variabel independen
$\delta$	: Parameter <i>ADF test</i>
$AIC$	: <i>Akaike Information Criterion</i>
$\mathcal{L}$	: <i>Maximum likelihood</i>
$k$	: Jumlah parameter
$\ln$	: Logaritma natural
$L(\theta)$	: Fungsi <i>likelihood</i>
$d$	: Differensial
$R_{Adj}^2$	: Nilai <i>Adjusted R<sup>2</sup></i>
$y_i$	: Data aktual pengamatan ke- $i$
$\hat{y}_i$	: Data estimasi pengamatan ke- $i$
$n$	: Banyak data
$F$	: F-statistik
$JKR$	: Jumlah Kuadrat Regresi
$JKG$	: Jumlah Kuadrat Galat
$\varepsilon_t$	: <i>error</i>
$\varepsilon_{t-1}$	: Residual <i>atau error</i> sebelumnya
$\rho$	: <i>Koefisien</i> autokorelasi
$v_t$	: <i>Error</i> dari residual ( $\varepsilon_t$ )
$z_i^*$	: Data hasil standardisasi data ke- $i$
$z_i$	: Data asli ke- $i$
$\bar{X}$	: Rata-rata
$\sigma$	: Standar deviasi

## ABSTRAK

Duakhi, Sesmelia. 2023. **Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Volume Ekspor Minyak Kelapa Sawit Di Indonesia Dengan Metode *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)***. Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si. (II) Achmad Nashichuddin, M.A.

**Kata Kunci:** Ekspor, *Autoregressive Distributed Lag*, Kointegrasi, *Bound Test*, *Error Correction Term*.

Kelapa sawit merupakan komoditas unggulan Indonesia. Minyak kelapa sawit adalah produk dari olahan kelapa sawit. Indonesia merupakan penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Akibatnya, angka ekspor minyak kelapa sawit mencapai angka tertinggi di dunia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia. Metode yang digunakan yaitu *Autoregressive Distributed Lag*. Diperoleh model yang dipilih adalah ARDL (4,4,4,2,4,1) berdasarkan nilai AIC terkecil yaitu -2,715449. Terdapat kointegrasi di dalam model sehingga terdapat hubungan jangka panjang yang signifikan antara faktor-faktor tersebut. Model ARDL yang terkointegrasi dimasukkan nilai *Error Correction Term* yang mencerminkan sejauh mana perubahan jangka pendek dalam merespon untuk mencapai keseimbangan jangka panjang. Nilai ECT yang diperoleh adalah -1,0524 artinya model akan menuju pada keseimbangan dengan kecepatan 105,24% per tahunnya. Berdasarkan model yang dihasilkan dalam jangka panjang variabel luas areal minyak kelapa sawit, kurs USD, harga *crude oil*, dan harga CPO internasional mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia, sedangkan variabel produksi minyak kelapa sawit tidak berpengaruh. Dalam jangka pendek volume ekspor minyak kelapa sawit, produksi minyak kelapa sawit, luas areal minyak kelapa sawit, kurs USD, harga *crude oil*, dan untuk harga CPO berpengaruh terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia.

## ABSTRACT

Duakhi, Sesmelia. 2023. **Factors Affecting Palm Oil Export Volume in Indonesia Using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Method.** Thesis. Mathematics Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si. (II) Achmad Nashichuddin, M.A.

**Keywords:** Export, Autoregressive Distributed Lag, Cointegration, Bound Test, Error Correction Term.

Palm oil is Indonesia's leading commodity. Palm oil is a product from processed palm oil. Indonesia is the largest producer of palm oil in the world. As a result, palm oil export figures reached the highest figures in the world. This research aims to determine the factors that influence the volume of palm oil exports in Indonesia. The method used is Autoregressive Distributed Lag. It was found that the selected model was ARDL (4,4,4,2,4,1) based on the smallest AIC value, namely -2.715449. There is cointegration in the model so that there is a significant long-term relationship between these factors. The cointegrated ARDL model includes an Error Correction Term value that reflects the extent of short-term changes in response to achieving long-term balance. The ECT value obtained is -1.0524, meaning the model will go to equilibrium at a speed of 105.24% per year. Based on the model produced in the long term, the variables of palm oil area, USD exchange rate, crude oil price, and international CPO price influence the volume of palm oil exports in Indonesia, while the palm oil production variable has no effect. In the short term, the volume of palm oil exports, palm oil production, palm oil area, USD exchange rate, crude oil price, and CPO price influence the volume of palm oil exports in Indonesia.

## مستخلص البحث

دوآخي، سيسمبليا. ٢٠٢٣. العوامل المؤثرة على حجم تصدير زيت النخيل في إندونيسيا باستخدام طريقة الانحدار الذاتي الموزع. البحث العلمي. قسم الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرفة: (١) البروفيسور، الدكتور، سري هارينى، الماجستير، الحاج. (٢) أحمد ناصح الدين، الماجستير.

**الكلمات المفتاحية:** التصدير، الانحدار الذاتي الموزع، التكامل المشترك، اختبار الحد، مصطلح تصحيح الخطأ

زيت النخيل هو السلعة الأساسية في إندونيسيا. زيت النخيل هو منتج زيت النخيل المعالج. إندونيسيا هي أكبر الدول المنتج لزيت النخيل في العالم. وصلت أرقام الصادرات لزيت النخيل إلى أعلى الأرقام في العالم. يهدف هذا البحث إلى تحديد العوامل التي تؤثر على حجم الصادرات لزيت النخيل في إندونيسيا. الطريقة المستخدمة هي توزيع الانحدار التلقائي المتأخر. من المعروف أن النموذج الذي تم اختياره هو  $ARDL(4,4,4,2,4,1)$  بناءً على أصغر قيمة  $AIC$  وهي -2.715449. يوجد التكامل المشترك في النموذج بحيث تكون هناك علاقة طويلة الأمد بين هذه العوامل. يتضمن نموذج  $ARDL$  المتكامل قيمة حد تصحيح الخطأ التي تعكس مدى التغيرات القصيرة لمدى استجابة للتوازن طويل المدى. قيمة  $ECT$  التي تم الحصول عليها هي -1.0524، مما يعني أن النموذج سيصل إلى التوازن بسرعة 105.24% سنوياً. بناءً على النموذج الطويل، تؤثر إلى متغيرات لمنطقة زيت النخيل وسعر صرف الدولار الأمريكي وأسعار النفط الخام وأسعار  $CPO$  الدولية على حجم الصادرات لزيت النخيل في إندونيسيا، لايؤثر إنتاج زيت النخيل على حجم صادرات زيت النخيل. ولكن في وقت القصير، كان إنتاج زيت النخيل ومساحة مزارع زيت النخيل، وسعر صرف الدولار، وسعر النفط الخام وسعر زيت النخيل العالمي يؤثر إلى حجم زيت النخيل في إندونيسيا.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kegiatan perdagangan yang dilakukan baik antar individu, antar kelompok sampai negara adalah hal yang tidak dapat dipisahkan di era sekarang ini. Allah SWT memerintahkan kepada hamba-Nya untuk mencari rezeki baik di tempat tinggalnya maupun di tempat lain dan di seluruh penjuru dunia. Hal tersebut sebagaimana yang termaktub dalam Al-Qur'an surat Al-Jumu'ah ayat 10:

فَإِذَا قُضِيَتِ الصَّلَاةُ فَانْتَشِرُوا فِي الْأَرْضِ وَابْتَغُوا مِنْ فَضْلِ اللَّهِ وَاذْكُرُوا اللَّهَ كَثِيرًا  
لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

“Apabila salat telah dilaksanakan, maka bertebaranlah kamu di bumi; carilah karunia Allah dan ingatlah Allah banyak-banyak agar kamu beruntung.”

Pada ayat tersebut terdapat dua hal penting, yaitu *fantasyiruu fi al-ard* yang berarti bertebaranlah di muka bumi dan *wabtaghu min fadl Allah* yang berarti carilah rezeki Allah. Makna *fantasyiruu* adalah perintah Allah agar umat islam segera bertebaran di seluruh dunia untuk melakukan aktivitas bisnis setelah shalat ditunaikan. Menurut Al-Syaukani makna ayat ini adalah apabila telah selesai menunaikan shalat maka bertebaranlah di muka bumi untuk berdagang dan melakukan transaksi lainnya, sesuai dengan apa yang di butuhkan untuk memenuhi keperluan hidup (Tarigan, 2012). Allah SWT tidak membatasi manusia untuk berusaha hanya di dalam satu daerah saja namun juga sampai luar daerah atau bahkan luar negeri. Perdagangan tersebut dilakukan agar dapat memenuhi kebutuhan domestik yang semakin meningkat, yang kemudian menjadi tujuan suatu negara melakukan perdagangan internasional. Salah satu aktivitas perdagangan

internasional yang dilakukan oleh antar negara adalah ekspor impor. Negara-negara di seluruh dunia sangat mengandalkan ekspor untuk meningkatkan perekonomiannya di tengah persaingan perdagangan internasional.

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki iklim tropis dan perkembangannya didukung oleh subsektor pertanian. Pertanian merupakan salah satu sektor yang krusial di Indonesia, dalam hal ini peran sektor pertanian dalam menciptakan lapangan kerja, menyediakan pangan, dan ikut serta dalam menyumbang devisa melalui ekspor. Pada perkebunan Indonesia memiliki komoditas unggulan yaitu kelapa sawit. Kelapa sawit adalah tanaman perkebunan penting yang menghasilkan minyak makanan, minyak industri maupun bahan bakar nabati. *Crude Palm Oil* (CPO) atau minyak kelapa sawit merupakan produk dari olahan kelapa sawit. Penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia adalah Indonesia.

Produksi minyak kelapa sawit di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan produksi tersebut disebabkan meningkatnya permintaan minyak nabati dari masyarakat global. Seiring dengan terjadinya pertumbuhan penduduk, permintaan minyak kelapa sawit terus meningkat menjadikan komoditas ini sebagai produk unggulan Indonesia. Hal ini didukung dengan luas area perkebunan kelapa sawit yang terus meluas setiap tahunnya. Semakin luas area penanaman yang digunakan oleh suatu komoditas maka akan menyebabkan peningkatan produksi komoditas tersebut. Besarnya luas area dan produksi minyak kelapa sawit berpotensi untuk meningkatkan volume ekspor minyak kelapa sawit Indonesia.

Dalam melakukan perdagangan antar negara, nilai tukar memiliki peranan penting di dalamnya. Tingkat ekspor impor suatu negara mempengaruhi tinggi

rendahnya nilai tukar mata uang negara tersebut. Nilai tukar atau kurs adalah perbandingan nilai atau harga suatu mata uang dengan mata uang lainnya. Perdagangan antar negara dimana masing-masing negara memiliki alat tukarnya sendiri mensyaratkan adanya angka perbandingan nilai suatu mata uang dengan mata uang lainnya, yang disebut kurs valuta asing atau kurs (Adhista, 2022). Nilai tukar atau kurs pada umumnya berubah-ubah, perubahan nilai tukar dapat berupa depresiasi dan apresiasi. Jika nilai tukar mengalami depresiasi, yaitu nilai mata uang dalam negeri turun maka nilai mata uang asing akan bertambah tinggi kursnya (harganya) menyebabkan ekspor meningkat dan impor cenderung menurun.

Harga minyak kelapa sawit internasional juga dapat mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit Indonesia. Harga minyak kelapa sawit internasional yang lebih tinggi mengakibatkan volume ekspor minyak kelapa sawit dari Indonesia meningkat. Apabila harga minyak kelapa sawit internasional lebih tinggi daripada harga domestik, maka permintaan minyak kelapa sawit Indonesia akan meningkat sehingga volume minyak kelapa sawit yang diekspor akan meningkat. Dengan menipisnya cadangan minyak mentah dan harga minyak mentah yang kerap kali naik, minyak kelapa sawit semakin banyak digunakan sebagai bahan bakar alternatif biodiesel. Tingginya harga minyak mentah telah mendorong banyak negara di dunia untuk beralih menggunakan biodiesel yang dapat diperbaharui (*renewable*), sebagai bahan baku bahan bakar nabati untuk pengganti BBM. Akan mengakibatkan meningkatnya permintaan untuk bahan bakar nabati di negara-negara pengimpor CPO.

Penelitian terhadap ekspor dan faktor-faktor penjelas yang mempengaruhi sudah pernah dilakukan oleh Ni Wayan Dithania Kresta Dewi dan Made Suyana

Utama (2022) melakukan penelitian terhadap ekspor kopi Indonesia. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa luas lahan, produksi, dan harga internasional berpengaruh terhadap ekspor. Penelitian lainnya dilakukan oleh Mastri Pristiani Saragih dan Lies Sulistyowati (2020) melakukan penelitian terhadap ekspor teh Indonesia. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa produksi serta nilai tukar berpengaruh terhadap ekspor. Pada umumnya penelitian-penelitian tersebut menggunakan regresi linier berganda dengan data yang digunakan adalah data runtun waktu, di mana pada analisis tersebut pengaruh waktu tidak diperhitungkan sedangkan data yang digunakan adalah data runtun waktu.

Runtun waktu merupakan serangkaian pengamatan terhadap suatu kejadian, peristiwa yang diambil dari waktu ke waktu dan dicatat secara teliti berdasarkan urutan waktu, kemudian dikumpulkan menjadi data statistik. Analisis runtun waktu adalah analisis terhadap sekumpulan data dari suatu periode waktu yang lampau yang berguna untuk mengetahui atau memprediksi kondisi masa mendatang (Rahmasari, dkk, 2019). Penelitian dengan meramalkan faktor-faktor yang mempengaruhi ekspor pernah dilakukan oleh Siti Ulfa Nabila, dkk (2023) melakukan penelitian terhadap ekspor sektor pertanian dengan menggunakan *Vector Autoregressive* (VAR). Hasil penelitian menunjukkan nilai ekspor tembakau tidak dipengaruhi oleh nilai ekspor biji coklat, nilai ekspor biji kopi tidak dipengaruhi oleh nilai ekspor biji coklat, dan nilai ekspor biji coklat tidak dipengaruhi oleh nilai ekspor biji kopi dan tembakau. Hasil peramalan yang diperoleh hanya dapat digunakan untuk memprediksi dalam jangka waktu 10 bulan kedepan, sedangkan untuk meramalkan jangka panjang akan membuat peramalan yang diperoleh tidak stabil.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia. Namun, pada penelitian ini akan menggunakan model dinamis *Autoregressive Distributed Lag*, di mana pada model ini ingin melihat faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit yang terjadi pada masa lalu atau masa kini dalam jangka pendek dan jangka panjang.

*Autoregressive Distributed Lag* adalah model regresi dengan memasukkan nilai variabel yang menjelaskan nilai masa kini atau nilai masa lalu dari variabel bebas ( $X$ ) sebagai tambahan pada model yang memasukkan *lag* dari variabel takbebas ( $Y$ ) (Aqibah, dkk, 2020). Model regresi menggunakan data deret waktu tidak hanya menggunakan pengaruh perubahan variabel bebas ( $X$ ) terhadap variabel tak bebas ( $Y$ ) dalam kurun waktu yang sama dan selama periode pengamatan yang sama, namun juga menggunakan periode waktu sebelumnya. Waktu yang diperlukan bagi variabel bebas ( $X$ ) dalam mempengaruhi variabel takbebas ( $Y$ ) disebut beda kala atau *lag* (Aqibah, dkk, 2020). Model ini dapat membedakan respon jangka pendek dan jangka panjang dari variabel tak bebas terhadap satu unit perubahan dalam nilai variabel bebas.

*Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) merupakan gabungan dari metode *autoregressive* (AR) dan *distributed lag* (DL). Model AR adalah model regresi yang memuat variabel takbebas yang dipengaruhi pada waktu  $t$  oleh variabel bebas, serta dipengaruhi juga oleh variabel takbebas pada waktu saat ini. Model *distributed lag* disebut sebagai model dinamis karena efek perubahan satu unit dalam nilai variabel bebas terdistribusi pada sejumlah periode waktu. Keistimewaan dari model dinamis *Autoregressive Distributed Lag* adalah model tersebut telah membuat teori

statis menjadi dinamis, karena model regresi biasanya mengabaikan pengaruh waktu, melalui model *autoregressive* dan model *distributed lag* waktu ikut diperhitungkan (Rahmasari, dkk, 2019). Oleh karena itu, model *autoregressive* dan model dinamis *distributed lag* sering disebut sebagai satu rangkaian yaitu *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai model dinamis *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL), salah satunya adalah Jumai Nizar dan Tarmizi Abbas (2019) yang mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi impor beras Indonesia menggunakan ARDL. Hasil penelitian tersebut menunjukkan dalam jangka pendek impor beras, inflasi, dan nilai tukar rupiah tidak memiliki pengaruh terhadap impor beras Indonesia hanya harga eceran yang mempengaruhi impor beras Indonesia dalam jangka pendek. Sedangkan dalam jangka panjang inflasi tidak mempengaruhi namun nilai tukar rupiah dan harga eceran berpengaruh terhadap impor beras Indonesia. Penelitian lainnya dilakukan oleh Devi Andriyani dan Isfihani (2019) membahas hubungan inflasi dan ekspor minyak sawit dengan pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan ARDL. Dalam penelitian ini ditemukan adanya kointegrasi jangka panjang dengan hasil penelitian dalam jangka pendek inflasi mempengaruhi pertumbuhan ekonomi sedangkan jangka panjang inflasi dan ekspor minyak sawit berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi ekspor minyak kelapa sawit Indonesia dengan menggunakan metode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengidentifikasi pengaruh waktu dari faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit Indonesia menggunakan metode ARDL?
2. Bagaimana pengaruh faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit Indonesia dengan menggunakan metode ARDL?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan dan menganalisis pengaruh waktu dari faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit Indonesia menggunakan metode ARDL
2. Mendapatkan variabel yang mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit Indonesia dengan menggunakan metode ARDL

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Sebagai sarana untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh melalui penelitian menggunakan metode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL).

2. Bagi Pembaca

Menjadi salah satu sumber literasi apabila ingin melakukan pengembangan untuk penelitian selanjutnya.

### 3. Bagi Ilmu Pengetahuan

Memberikan informasi dan kontribusi untuk perkembangan ilmu pengetahuan terkait penggunaan metode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL).

#### **1.5 Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, peneliti akan membatasi masalah yang akan diteliti dengan 5 variabel independen, yaitu variabel produksi, variabel luas areal, variabel kurs USD, variabel harga *crude oil*, dan variabel harga CPO internasional. Data yang diteliti merupakan data pertahun periode 1981 sampai 2021.

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### 2.1 Model *Autoregressive* (AR)

Model *Autoregressive* (AR) adalah model yang terdiri dari variabel dependen yang dipengaruhi oleh nilai masa lalu variabel dependen itu sendiri. Model *autoregressive* dari orde  $p$  dapat dinotasikan dengan  $AR(p)$ , berbentuk (Wei, 2006):

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

dengan  $\varepsilon_t$  *white noise*, yaitu  $\varepsilon_t \sim WN(0, \sigma^2)$ . Asumsikan rata-rata  $Y_t$  adalah nol.

Jika  $EY_t = \mu \neq 0$ , maka  $Y_t$  dapat diubah menjadi  $Y_t - \mu$ , diperoleh

$$Y_t - \mu = \phi_1(Y_{t-1} - \mu) + \phi_2(Y_{t-2} - \mu) + \dots + \phi_p(Y_{t-p} - \mu) + \varepsilon_t$$

dapat ditulis menjadi

$$Y_t = \alpha + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

dimana  $\alpha = \mu(1 - \phi_1 - \dots - \phi_p)$ .

#### 2.2 Model *Distributed Lag* (DL)

Model *Distributed Lag* adalah model yang memasukkan tidak hanya melihat nilai variabel independen saat sekarang ( $t$ ), tapi juga melihat nilai masa lalu ( $t - 1, t - 2, \dots, t - q$ ). Sebagaimana persamaan *distributed lag* untuk satu variabel independen hingga  $q$  lag adalah sebagaimana persamaan berikut (Gujarati, 2003):

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_q X_{t-q} + \varepsilon_t$$

Terdapat dua jenis model *distributed lag*, yaitu:

##### 1. Model *infinite lag*

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

Model (2.2) disebut *infinite lag* dikarenakan tidak diketahui berapa panjang *lag* pada model tersebut.

## 2. Model *finite lag*

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_q X_{t-q} + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

Model (2.3) disebut *finite lag* karena panjang *lag* diketahui sepanjang  $q$ .

### 2.3 Model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL)

*Autoregressive Distributed Lag* adalah gabungan antara metode *Autoregressive* (*lag* dari variabel dependen) dan *Distributed Lag* (*lag* dari variabel independen). *Autoregressive Distributed Lag* adalah model regresi yang memasukkan nilai variabel yang menjelaskan baik nilai masa kini atau nilai masa lalu dari variabel bebas sebagai tambahan pada model yang memasukkan nilai masa lalu dari variabel tak bebas sebagai salah satu variabel penjelas. Model ini dapat membedakan respon jangka pendek dan jangka panjang dari variabel tak bebas terhadap satu unit perubahan dalam nilai variabel penjelas. ARDL dapat digunakan pada data *short series*. Bentuk sederhana dari model ARDL adalah:

$$Y_t = \alpha + \phi Y_{t-1} + \gamma_1 X_t + \gamma_2 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

Persamaan umum ARDL dengan ordo  $p$  dan  $q$  dapat dinyatakan sebagai berikut (Anggraeni & Rifai, 2023):

$$Y_t = \alpha + \sum_{j=1}^p \phi_j Y_{t-j} + \sum_{i=1}^q \gamma_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

Sedangkan, persamaan umum ARDL dengan  $k$ -variabel independen adalah sebagai berikut:

$$Y_t = \alpha + \sum_{j=1}^p \phi_j Y_{t-j} + \sum_{i=1}^{q_1} \gamma_{1i} X_{1t-i} + \dots + \sum_{i=1}^{q_k} \gamma_{ki} X_{kt-i} + \varepsilon_t \quad (2.5)$$

Persamaan (2.5) merupakan bentuk model ARDL yang tidak terkointegrasi sehingga tidak terdapat hubungan jangka panjang. Namun, ketika model ARDL terjadi kointegrasi maka terdapat hubungan jangka panjang antara variabel bebas dengan variabel tak bebas. Untuk menghindari masalah *spurious regression* (regresi palsu), Engle dan Granger (1987) dalam Aljandali dan Christos (2020) menunjukkan bahwa setiap hubungan kointegrasi memiliki *Error Correction Term* (ECT) yang memungkinkan adanya hubungan antara variabel bebas dengan variabel tak bebas yang signifikan. Nilai ECT mengukur kecepatan dinamika jangka pendek menuju dinamika jangka panjang.

Apabila bentuk sederhana dari model ARDL pada kedua sisi persamaan (2.4) dikurangi dengan  $Y_{t-1}$ , sehingga menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$Y_t - Y_{t-1} = \alpha + \phi Y_{t-1} - Y_{t-1} + \gamma_1 X_t + \gamma_2 X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$Y_t - Y_{t-1} = \alpha - (1 - \phi)Y_{t-1} + \gamma_1 X_t + \gamma_2 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.6)$$

dengan menambahkan dan mengurangkan  $\gamma_1 X_{t-1}$  di sisi kanan persamaan (2.6) akan menghasilkan persamaan berikut:

$$Y_t - Y_{t-1} = \alpha - (1 - \phi)Y_{t-1} + \gamma_1 X_t - \gamma_1 X_{t-1} + \gamma_1 X_{t-1} + \gamma_2 X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta Y_t = \alpha - \lambda Y_{t-1} + \gamma_1 \Delta X_t + (\gamma_1 + \gamma_2)X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.7)$$

dimana  $\Delta$  menunjukkan *first difference* dan  $\lambda = 1 - \phi$ . Persamaan (2.7) dapat ditulis menjadi:

$$\Delta Y_t = \alpha + \gamma_1 \Delta X_t - \lambda[Y_{t-1} - \beta_1 X_{t-1}] + \varepsilon_t \quad (2.8)$$

dimana  $\beta_1 = \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\lambda}$ . Kemudian misalkan  $\beta_0 = \frac{\alpha}{\lambda}$ , maka persamaan (2.8) dapat

ditulis menjadi persamaan (2.9)

$$\Delta Y_t = \gamma_1 \Delta X_t - \lambda[Y_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 X_{t-1}] + \varepsilon_t \quad (2.9)$$

Dari persamaan (2.4), dapat diperoleh bahwa  $-\lambda[Y_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 X_{t-1}]$  di dalam persamaan (2.9) dapat diinterpretasikan sebagai kesalahan keseimbangan (*error correction*) dari periode waktu sebelumnya  $t - 1$ .

Berdasarkan persamaan (2.9), berikut merupakan persamaan hubungan jangka pendek:

$$Y_t = \sum_{j=1}^p \phi_j \Delta Y_{t-j} + \sum_{i=1}^{q_1} \gamma_{1i} \Delta X_{1t-i} + \dots + \sum_{i=1}^{q_k} \gamma_{ki} \Delta X_{kt-i} + \lambda ECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.10)$$

Koefisien ECT digunakan untuk mengukur *speed of adjustment* yang merupakan kecepatan penyesuaian dalam merespon terjadinya perubahan. Nilai ECT yang *valid* jika koefisien bernilai negatif dengan probabilitas signifikan pada level 5%.

Model ARDL yang memiliki kointegrasi artinya memiliki hubungan jangka panjang. Adapun persamaan hubungan jangka panjang adalah sebagai berikut:

$$Y_t = \delta + \varphi_1 X_{1t-i} + \dots + \varphi_k X_{kt-i} + \varepsilon_t \quad (2.11)$$

dimana  $\delta = \alpha / -\lambda$  dan  $\varphi_k = \sum_{i=0}^{q_k} \gamma_{ki} / -\lambda$ .

Adapun model ARDL (p,q) terkointegrasi dengan  $k$ -variabel independen adalah sebagai berikut:

$$Y_t = \alpha + \sum_{j=1}^p \gamma_j \Delta Y_{t-j} + \sum_{i=1}^{q_1} \gamma_{1i} \Delta X_{1t-i} + \dots + \sum_{i=1}^{q_k} \gamma_{ki} \Delta X_{kt-i} + [\varphi_2 X_{1t-i} + \dots + \varphi_k X_{kt-i}] + \varepsilon_t$$

dengan

$\Delta$  : *First difference*

$Y_t$  : Variabel dependen

$X_t$  : Variabel independen

$\gamma$  : Koefisien jangka pendek

$\varphi$  : Koefisien jangka panjang

$p$  : Panjang *lag* variabel dependen

$q$  : Panjang *lag* variabel independen

Dengan menggunakan ARDL, dapat menganalisis hubungan jangka panjang saat variabel penjelasnya campuran dari I(1) dan I(0). Estimator ARDL akan menghasilkan koefisien jangka panjang yang konsisten yang dapat dibuat dengan menggunakan *standard normal asymptotic theory* (Rahmasari, dkk, 2019). Salah satu keunggulan dari pendekatan ARDL adalah memberikan estimasi yang konsisten dengan koefisien jangka panjang yang bagus tanpa mementingkan apakah variabel penjelasnya bersifat I(0) ataupun I(1). Model ARDL tidak mementingkan variabel terkointegrasi pada ordo yang sama tetapi dalam uji stasioneritas data, variabel tidak boleh stasioner pada tingkat *second difference*.

#### **2.4 Stasioneritas Data**

Salah satu konsep penting dalam melakukan analisis dengan menggunakan data *time series* adalah asumsi kestasioneran data. Stasioner berarti tidak terdapat perubahan yang drastis pada data. Fluktuasi data berada di sekitar nilai rata-rata yang konstan serta tidak bergantung pada waktu dan variansi dari fluktuasi tersebut. Apabila estimasi dilakukan dengan menggunakan data yang tidak stasioner maka akan memberikan hasil regresi yang palsu (*spurious regression*). *Spurious regression* merupakan regresi yang memiliki nilai  $R^2$  tinggi, namun tidak ada hubungan yang signifikan antar variabel (Gujarati, 2003).

Uji akar-akar unit dapat pula dipandang sebagai uji stasioneritas, salah satunya adalah uji yang dikembangkan oleh Dickey-Fuller yang dikenal dengan uji Dickey-Fuller atau uji Augmented Dickey-Fuller. Gujarati (2003) memformulasikan bentuk pengujian stasioneritas dengan *unit root test* dapat diuraikan menggunakan persamaan (2.12).

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t; -1 \leq \rho \leq 1 \quad (2.12)$$

Jika  $\rho = 1$ , maka persamaan (2.12) menjadi sebuah model *random walk* yang merupakan salah satu bentuk data runtut waktu yang non-stasioner. Selanjutnya kurangi  $Y_{t-1}$  di kedua sisi pada persamaan (2.12) sehingga diperoleh persamaan (2.13).

$$\begin{aligned} Y_t - Y_{t-1} &= \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + \varepsilon_t \\ \Delta Y_t &= (\rho - 1)Y_{t-1} + \varepsilon_t \\ \Delta Y_t &= \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2.13)$$

Dalam pengujian hipotesis nol, dimana  $\delta = 0$  ( $\delta = \rho - 1$ ) maka  $\rho - 1$  penggunaan statistik  $t$  dalam pengujian ini menjadi tidak valid karena nilai  $t$  dari estimasi koefisien  $Y_{t-1}$  tidak mengikuti distribusi  $t$ , meskipun telah menggunakan sampel dalam jumlah besar, yang artinya tidak memiliki distribusi normal asimptotik. Maka dari itu, dikenalkan statistik  $\tau$  (*tau*) sebagai nilai kritis untuk menguji  $\delta = 0$ , yang dikenal dengan *Dickey-Fuller test*.

Pengujian menggunakan *Dickey-Fuller test* mengasumsikan  $\varepsilon_t$  tidak berkorelasi. Untuk mengantisipasi adanya korelasi tersebut Dickey-Fuller mengembangkan pengujian diatas dengan nama *Augmented Dickey-Fuller test*. Uji ini memiliki tiga model persamaan:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \gamma_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + \gamma_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \gamma_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

dimana

$\Delta Y_t$ : *First difference* dari Y

$\beta_1$  : Nilai konstan atau *intercept*

$\beta_2$  : Koefisien regresi untuk *trend*

$\delta$  : Koefisien regresi untuk *lag* Y

$\gamma$  : Koefisien regresi untuk *difference lag* Y

$\varepsilon$  : *Error*

$m$  : *Lag*

$t$  : *Waktu*

dengan hipotesis:

$H_0: \delta = 0$  (*terdapat unit root*, tidak stasioner)

$H_1: \delta < 0$  (*tidak terdapat unit root*, stasioner)

Statistik uji:

$$\tau = \frac{\hat{\delta} - \delta}{se(\hat{\delta})}$$

Jika statistik- $\tau$  lebih besar dari nilai kritis ADF maka terima  $H_0$  yang berarti terdapat akar unit (data tidak stasioner), dan jika statistik- $\tau$  lebih kecil dari nilai kritis ADF maka tolak  $H_0$ , tidak terdapat akar unit (data stasioner).

## 2.5 Lag Optimum

*Lag optimum* merupakan cara untuk memilih seberapa besar jumlah *lag* yang akan digunakan dalam model, oleh karena itu pemilihan jumlah *lag optimum*

menjadi salah satu bagian terpenting agar memperoleh hasil yang lebih baik. Dalam menentukan panjang *lag* optimum dapat dilakukan berdasarkan hasil *lag lengthcriteria Vector Autoregressive* (VAR), dimana panjang *lag* optimum dapat ditentukan berdasarkan kriteria *Akaike Information Criterion* (AIC) yang paling kecil dan dapat ditentukan dari jumlah bintang terbanyak yang diperoleh berdasarkan nilai kriteria terkecil dari masing-masing kriteria yang disediakan (Gujarati, 2003). *Lag lengthcriteria VAR* menggunakan *Akaike Information Criterion* (AIC), *Schwarz Bayesian Criterion* (SBC), *Hannan Quinn Criterion* (HQC), *Final Predictor Error* (FPE) dan *sequential modified LR test statistic* (LR) sebagai kriteria dari penentuan panjang *lag* maksimum ( $k$ ).

Setelah panjang *lag* maksimum ( $k$ ) diperoleh maka perlu untuk menentukan panjang *lag* dari masing-masing variabel yang dimiliki sehingga mendapatkan estimasi model ARDL terbaik. Penentuan panjang *lag* untuk masing-masing variabel menggunakan  $k$  sebagai panjang maksimum yang diperkenan dalam model nantinya. Penentuan panjang *lag* ini berdasarkan model yang memiliki nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) terkecil. Berikut merupakan rumus AIC (Kripfganz & Schneider, 2022):

$$AIC = 2k - 2\ln(\mathcal{L}) \quad (2.14)$$

dimana

$\mathcal{L}$  : *Maximum likelihood*

$k$  : Jumlah parameter

Metode AIC dilakukan dengan membandingkan semua kemungkinan model yang bisa terbentuk dari variabel bebas yang membentuk model. AIC tidak melakukan pengujian untuk satu model saja, tetapi dengan membandingkan antara

beberapa model sehingga diperoleh model yang terbaik. Besarnya metode ini didasarkan pada metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Model *Autoregressive Distributed Lag* secara umum dengan  $k$ -variabel independen adalah

$$Y_t = \alpha + \phi Y_{t-1} + \gamma_1 X_{1t} + \gamma_2 X_{1t-1} + \cdots + \gamma_k X_{kt-1} + \varepsilon_t$$

untuk  $t = 1, 2, \dots, n$

$$Y_1 = \alpha + \phi Y_{1-1} + \gamma_1 X_{11} + \gamma_2 X_{11-1} + \cdots + \gamma_k X_{k1-1} + \varepsilon_1$$

$$Y_2 = \alpha + \phi Y_{2-1} + \gamma_1 X_{12} + \gamma_2 X_{12-1} + \cdots + \gamma_k X_{k2-1} + \varepsilon_2$$

⋮

$$Y_n = \alpha + \phi Y_{n-1} + \gamma_1 X_{1n} + \gamma_2 X_{1n-1} + \cdots + \gamma_k X_{kn-1} + \varepsilon_n$$

atau dapat ditulis dalam matriks sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & Y_{1-1} & X_{11} & X_{11-1} & \cdots & X_{k1-1} \\ 1 & Y_{2-1} & X_{12} & X_{12-1} & \cdots & X_{k2-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & Y_{n-1} & X_{1n} & X_{1n-1} & \cdots & X_{kn-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha \\ \phi \\ \gamma_1 \\ \gamma_2 \\ \vdots \\ \gamma_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

dengan memisalkan

$$y_i = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}$$

$$W_i = \begin{bmatrix} 1 & Y_{1-1} & X_{11} & X_{11-1} & \cdots & X_{k1-1} \\ 1 & Y_{2-1} & X_{12} & X_{12-1} & \cdots & X_{k2-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & Y_{n-1} & X_{1n} & X_{1n-1} & \cdots & X_{kn-1} \end{bmatrix}$$

$$\beta = \begin{bmatrix} \alpha \\ \phi \\ \gamma_1 \\ \gamma_2 \\ \vdots \\ \gamma_k \end{bmatrix}$$

$$\varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

dapat ditulis dalam bentuk linier, yaitu:

$$y_i = \beta W_i + \varepsilon$$

dengan  $y_i \sim N(\varphi, W_i, \sigma^2)$  maka fungsi distribusi peluang dari  $y_i$  adalah:

$$f(y_i | W_i \beta, \sigma^2) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (y_i - \beta W_i)^2\right)$$

Selanjutnya, diperoleh fungsi *likelihood* sebagai berikut

$$\begin{aligned} l(\beta, \sigma^2 | y_i) &= \prod_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (y_i - \beta W_i)^2\right) \\ &= \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}\right)^n \prod_{i=1}^n \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (y_i - \beta W_i)^2\right) \\ &= \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}\right)^n \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (y_i - \beta W_i)^2\right) \\ &= (2\pi\sigma^2)^{-\frac{n}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n u_i^2\right) \\ &= (2\pi\sigma^2)^{-\frac{n}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} u'u\right) \\ &= (2\pi\sigma^2)^{-\frac{n}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (y - \beta W)'(y - \beta W)\right) \end{aligned}$$

Untuk mempermudah perhitungan nilai turunan dari fungsi *likelihood*, maka fungsi *likelihood* akan diubah ke bentuk logaritma. Sehingga fungsi *log-likelihood*-nya adalah

$$\begin{aligned} L = \ln l &= \ln\left((2\pi\sigma^2)^{-\frac{n}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (y - \beta W)'(y - \beta W)\right)\right) \\ &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2} (y - \beta W)'(y - \beta W) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= -\frac{n}{2}\ln(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2}(y' - \beta'W')(y - \beta W) \\
&= -\frac{n}{2}\ln(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2}(y'y - y'\beta W - \beta'W'y + \beta'W'\beta W) \\
&= -\frac{n}{2}\ln(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2}(y'y - (y'\beta W)' - \beta'W'y + \beta'W'\beta W) \\
&= -\frac{n}{2}\ln(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2}(y'y - \beta'W'y - \beta'W'y + \beta'W'\beta W) \\
&= -\frac{n}{2}\ln(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2}(y'y - 2\beta'W'y + \beta'W'\beta W)
\end{aligned}$$

Penduga kemungkinan maksimum dari  $\beta$  dapat diperoleh dengan cara mendeferensialkan fungsi *log-likelihood* terhadap  $\beta$ :

$$\begin{aligned}
\frac{\partial L}{\partial \beta} &= \frac{\partial}{\partial \beta} \left( -\frac{n}{2}\ln(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2}(y'y - 2\beta'W'y + \beta'W'\beta W) \right) \\
&= -\frac{1}{2\sigma^2}(-2W'y + W'\beta W + (\beta'W'W)') \\
&= -\frac{1}{2\sigma^2}(-2W'y + W'W\beta + W'W\beta) \\
&= -\frac{1}{2\sigma^2}(-2W'y + 2W'W\beta) \\
&= \frac{1}{\sigma^2}(W'y - W'W\beta)
\end{aligned}$$

Selanjutnya disama dengankan 0, seperti berikut:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{\sigma^2}(W'y - W'W\beta) &= 0 \\
\frac{1}{\sigma^2}W'y - \frac{1}{\sigma^2}W'W\beta &= 0 \\
\frac{1}{\sigma^2}W'y &= \frac{1}{\sigma^2}W'W\beta \\
W'y &= W'W\beta \\
(W'W)'W'y &= (W'W)'(W'W)\beta
\end{aligned}$$

$$(W'W)'W'y = I\beta$$

$$(W'W)'W'y = I\beta$$

$$(W'W)'W'y = \hat{\beta}$$

Jadi pendugaan kemungkinan maksimum dari  $\beta$  adalah  $\hat{\beta}$ , sehingga  $\beta$  merupakan nilai yang memaksimalkan fungsi *log-likelihood*.

## 2.6 Uji Kointegrasi *Bound Test*

Uji kointegrasi dilakukan untuk menguji apakah variabel-variabel yang tidak stasioner pada data level terkointegrasi antara satu variabel dengan variabel yang lain. Kointegrasi ini terbentuk apabila kombinasi antara variabel-variabel yang tidak stasioner menghasilkan variabel yang stasioner (Nulhanuddin & Andriyani, 2020). Penggunaan uji kointegrasi bertujuan untuk mendeteksi hubungan jangka panjang antara variabel-variabel independen dengan variabel dependen, terutama pada model yang mengandung variabel-variabel yang tidak stasioner.

Uji kointegrasi pada estimasi ARDL dilakukan dengan *bound test*. Metode ini memiliki keunggulan yaitu tidak memperlakukan variabel-variabel yang terdapat pada model bersifat I(0) atau I(1). Melalui metode *bounds test* menunjukkan pendekatan ARDL akan menghasilkan koefisien jangka panjang dengan estimasi yang konsisten yang secara asimtotik normal. Hipotesis untuk uji kointegrasi adalah sebagai berikut.

Hipotesis:

$H_0$  : Tidak terkointegrasi (tidak terdapat hubungan jangka panjang)

$H_1$  : Terkointegrasi (terdapat hubungan jangka panjang)

Pengambilan keputusan Uji *Bound Test* dapat dilihat dari nilai F-statistik, dengan membandingkan nilai F-statistik dengan nilai kritis. Apabila nilai F-statistik

lebih kecil daripada nilai kritis *lower bound*, maka keputusan yang diambil adalah menerima  $H_0$  yang menyatakan tidak terjadi kointegrasi. Sebaliknya, apabila nilai F-statistik lebih besar daripada nilai kritis *upper bound*, maka keputusan yang diambil adalah tolak  $H_0$ , dengan kata lain terdapat hubungan jangka panjang atau terkointegrasi. Namun apabila F-statistik berada diantara nilai kritis *lower bound* dan *upper bound* maka hasilnya adalah tidak dapat disimpulkan apakah terdapat hubungan jangka panjang atau tidak.

## 2.7 Pengujian Statistik

Pengujian statistik bertujuan untuk menguji kevalidan hipotesis statistika dari suatu penelitian, dimana hasil yang diperoleh akan digunakan sebagai jawaban atau kesimpulan sementara mengenai hubungan suatu variabel dengan variabel lainnya

### 2.7.1 Uji Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi atau  $R^2$  digunakan untuk mengetahui seberapa besar persentase variabel-variabel independen mampu menjelaskan variabel dependennya. Nilai  $R^2$  berkisar antara 0 dan 1. Koefisien determinasi  $R^2$  cenderung kurang stabil karena rentan terhadap penambahan variabel. Maka digunakan nilai *Adjusted  $R^2$*  yang nilainya cenderung akurat dengan persamaan berikut:

$$R_{Adj}^2 = 1 - \left( \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y}_i)^2} \right) \left( \frac{n-1}{n-k-1} \right), \quad n > k \quad (2.17)$$

dengan

$R_{Adj}^2$  : Nilai *Adjusted  $R^2$*

$y_i$  : Data aktual pengamatan ke- $i$

$\hat{y}_i$  : Data estimasi pengamatan ke- $i$

$\bar{y}$  : Rata-rata

$n$  : Banyak data

$k$  : Banyak variabel independen

### 2.7.2 Uji F-statistik

Uji F-statistik atau uji simultan dilakukan unruk melihat pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Adapun rumus untuk menghitung F hitung adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{JKR / (k-1)}{JKG / (n-k)} \quad (2.18)$$

dimana

$JKR$  : Jumlah Kuadrat Regresi

$JKG$  : Jumlah Kuadrat Galat

$n$  : Banyaknya pengamatan

$k$  : Banyaknya variabel independen

Hipotesis:

$$H_0 : \gamma_1 = \dots = \gamma_j = 0$$

$$H_1 : \gamma_1 \neq \dots \neq \gamma_j \neq 0$$

Pengambilan keputusan dengan membandingkan nilai statistik uji dengan  $F_{(k-1, n-k)}$ , apabila nilai statistik uji lebih besar dari  $F_{(k-1, n-k)}$  maka keputusan yang diambil adalah tolak  $H_0$  yang menyatakan terdapat hubungan linear antara variabel independen dan variabel dependen. Selain dengan menggunakan daerah kritik keputusan juga dapat diambil dengan melihat *p-value*. *P-value* dibandingkan dengan alfa ( $\alpha$ ), apabila *p-value* kurang dari alfa ( $\alpha$ ) maka  $H_0$  di tolak.

### 2.7.3 Uji t-statistik

Uji parsial dilakukan untuk melihat pengaruh variabel dependen terhadap variabel independen. Pengujian setiap koefisien regresi dapat menggunakan uji  $t$ , dengan hipotesis sebagai berikut.

Hipotesis:

$$H_0 : \gamma_j = 0, \quad j = 1, 2, \dots, k$$

$$H_1 : \gamma_j \neq 0, \quad j = 1, 2, \dots, k$$

Statistik uji (Gujarati, 2003):

$$t_{\hat{\gamma}_j} = \frac{\hat{\gamma}_j}{se(\hat{\gamma}_j)} \quad (2.19)$$

Pengambilan keputusan dengan membandingkan nilai statistik uji dengan tabel  $t$ , apabila nilai statistik uji lebih besar dari  $t_{\hat{\gamma}_j}$ , maka keputusan yang diambil adalah tolak  $H_0$  yang berarti variabel dependen berpengaruh terhadap variabel independen. Selain dengan menggunakan daerah kritis keputusan juga dapat diambil dengan melihat  $p$ -value. Di mana  $p$ -value dibandingkan dengan alfa ( $\alpha$ ), apabila  $p$ -value kurang dari alfa ( $\alpha$ ) maka  $H_0$  di tolak.

## 2.8 Uji Autokorelasi

Autokorelasi dapat didefinisikan sebagai korelasi di antara pengamatan yang diurutkan berdasarkan waktu (data *time series*) atau tempat (data *cross-section*). Sehingga dapat dikatakan bahwa setiap nilai residu tidak bergantung pada nilai residu sebelum dan sesudahnya. Model yang baik adalah yang tidak mengandung autokorelasi.

Pendeteksian autokorelasi dapat dilakukan dengan uji *Breusch Godfrey* (BG). Pengujian autokorelasi secara umum yaitu uji *Breusch Godfrey* karena salah satu

kelemahan pada uji *Durbin-Watson* (DW) adalah penguraian adanya autokorelasi hanya pada *lag-1*, sedangkan uji *Breusch Godfrey* melihat semua autokorelasi hingga *lag-p* (Gujarati, 2003). Uji *Breusch Godfrey* dilakukan dengan meregresikan variabel pengganggu menggunakan autoregressive model orde  $p$  (Gujarati, 2003):

$$\varepsilon_t = \rho_1 \varepsilon_{t-1} + \rho_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \rho_p \varepsilon_{t-p} + v_t \quad (2.20)$$

dimana

$\varepsilon_t$  : Residual atau *error* dari model regresi

$\varepsilon_{t-1}$  : Residual atau *error* sebelumnya

$\rho$  : Koefisien autokorelasi

$v_t$  : *Error* dari residual ( $\varepsilon_t$ )

Hipotesis yang digunakan untuk menguji autokorelasi dengan menggunakan uji *Breusch Godfrey* sebagai berikut:

Hipotesis:

$$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_p = 0$$

$$H_1 : \rho_q \neq 0 \quad (q = 1, 2, \dots, p)$$

Statistik uji ditunjukkan pada persamaan (2.17):

$$(n - p)R^2 \sim \chi_p^2$$

Pengambilan keputusan Uji *Breusch Godfrey* dapat dilihat dari statistik uji dan *p-value*, dengan membandingkan nilai statistik uji *Breusch Godfrey* dengan  $\chi_p^2$ , apabila nilai statistik uji *Breusch Pagan Godfrey* kurang dari  $\chi_p^2$  maka keputusan yang diambil adalah menerima  $H_0$  yang menyatakan ragam sisaan konstan. Sedangkan untuk *p-value* dibandingkan dengan alfa ( $\alpha$ ), apabila *p-value* lebih besar dari alfa ( $\alpha$ ) maka  $H_0$  di terima.

## 2.9 Standardisasi Data

Standardisasi data adalah proses mengubah data dalam suatu dataset sehingga memiliki skala yang seragam. Hal ini bertujuan agar data lebih mudah dibandingkan, diinterpretasikan, dan digunakan dalam berbagai analisis statistik. Salah satu cara yang digunakan untuk standardisasi data adalah menggunakan metode *z-score*. *Z-score* adalah ukuran statistik yang menunjukkan penyimpangan suatu titik data dari rata-rata dalam satuan standar deviasinya. *Z-score* bermanfaat dalam mengambil titik data dari berbagai populasi dengan rata-rata dan standar deviasi yang berbeda, dan mengubahnya menjadi nilai dengan skala yang sama. Dengan skala yang standar tersebut, analisis dan perbandingan data dengan berbagai jenis variabel jadi lebih mudah dilakukan. Rumus standardisasi data dengan menggunakan *z-score* dapat ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$z_i^* = \frac{z_i - \bar{X}}{\sigma} \quad (2.21)$$

dimana:

$z_i^*$  : Data hasil standardisasi data ke- $i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$

$z_i$  : Data asli ke- $i$

$\bar{X}$  : Rata-rata dari data asli keseluruhan

$\sigma$  : Standar deviasi dari data asli keseluruhan

## 2.10 Ekspor

Ekspor adalah kegiatan di mana barang dan jasa dipasok dari pasar domestik ke pasar internasional atau ke negara lain. Ekspor berarti pengiriman dan penjualan barang dari dalam negeri ke luar negeri. Kegiatan ekspor terjadi disebabkan oleh tersedianya barang dan jasa yang cukup di dalam negeri, atau barang dan jasa tersebut sangat kompetitif dalam hal harga dan kualitas dibandingkan dengan

produk sejenis di pasar internasional. Bagi sebagian besar negara termasuk Indonesia, perdagangan internasional khususnya ekspor memberikan kontribusi penting sebagai salah satu cara meningkatkan perekonomian domestik. Ekspor menghasilkan devisa yang selanjutnya digunakan untuk membiayai impor dan mengembangkan perekonomian dalam negeri. Ekspor adalah salah satu penyumbang devisa dan pendapatan negara terbesar di Indonesia dan merupakan faktor penting dalam pembangunan negara. Ekspor juga dapat meningkatkan laju perekonomian negara dan pendapatan dari kegiatan ekspor itu dapat digunakan untuk membiayai pembelian jasa atau barang impor (Nulhanuddin & Andriyani, 2020).

### **2.11 Produksi**

Produksi adalah kegiatan yang menciptakan nilai atau menambah nilai suatu barang untuk memenuhi kebutuhan kegiatan. Kegiatan yang meningkatkan nilai suatu objek tanpa mengubah bentuknya disebut produksi jasa. Sedangkan kegiatan memberikan nilai guna suatu benda dengan mengubah sifat dan bentuknya disebut produksi barang. Produksi adalah istilah yang mengacu pada komoditi, produksi sering kali berlaku untuk barang dan jasa. Produksi adalah suatu kegiatan yang mengubah masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*), setiap operasi atau kegiatan yang menghasilkan suatu produk baik barang maupun jasa, serta kegiatan lain yang mendukung untuk menghasilkan suatu produk (Hakiki & Asnawi, 2019).

### **2.12 Luas Areal**

Areal adalah suatu wilayah yang terdapat di permukaan bumi, yang mencakup semua unsur biosfer yang dianggap tetap atau bersifat siklis yang berada di atas dan di bawah wilayah tersebut, termasuk atmosfer, batuan induk, hidrologi,

relief, tanah, tumbuhan dan hewan, serta segala akibat yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia di masa lalu, sekarang dan di masa yang akan datang (Hakiki & Asnawi, 2019). Luas areal merupakan luas bidang/tanah yang dipergunakan untuk suatu kegiatan tertentu seperti pertanian atau perkebunan. Penggunaan areal atau lahan ini bergantung pada kondisi serta lingkungan lahan berada dan digunakan sebagai sarana produksi. Penguasaan luas areal pertanian atau perkebunan sangat penting dalam proses produksi ataupun usaha perkebunan pertanian.

### **2.13 Kurs**

Nilai tukar atau kurs merupakan perbandingan nilai atau harga suatu mata uang dengan mata uang lainnya. Setiap negara memiliki alat tukarnya sendiri dengan melakukan perdagangan antar negara mengharuskan adanya angka perbandingan nilai suatu mata uang dengan mata uang lainnya, yang disebut kurs atau kurs valuta asing (Adhista, 2022). Kurs atau nilai tukar biasanya berubah-ubah, perubahan nilai tukar dapat berupa depresiasi dan apresiasi. Apresiasi nilai tukar akan berdampak pada harga produk impor yang lebih murah dibandingkan sebelum apresiasi. Hal ini menyebabkan meningkatnya permintaan barang impor. Namun, ketika nilai tukar terjadi depresiasi, permintaan barang ekspor akan meningkat akibat turunnya harga barang ekspor. Pada saat yang sama, permintaan barang impor menurun karena harga barang impor meningkat akibat depresiasi nilai tukar.

### **2.14 Harga *Crude Oil***

Nilai pertukaran yang ditetapkan oleh penjual dan pembeli dikenal sebagai harga. Minyak mentah atau *Crude Oil* merupakan sumber energi yang tak terbarukan yang diekstrak dari dalam tanah. Harga minyak mentah terbentuk oleh penawaran dan permintaan komoditas tersebut. Minyak bumi yang dieksplorasi dan

dikonsumsi setiap hari lama kelamaan akan segera habis, sedangkan proses pembentukannya memakan waktu jutaan tahun lamanya. Semakin menipisnya cadangan minyak mentah dan harga minyak mentah yang kerap kali naik. Untuk mengatasi hal ini perlu adanya memanfaatkan energi alternatif atau mengembangkan energi nabati seperti minyak kelapa sawit. Tingginya harga minyak mentah membuat banyak negara di dunia beralih menggunakan bahan bakar biodiesel terbarukan (*renewable*), sebagai bahan baku bahan bakar nabati sebagai pengganti BBM menjadikan permintaan di negara-negara pengimpor CPO akan bahan bakar nabati semakin tinggi.

### **2.15 Harga CPO Internasional**

Harga Internasional (*word price*) merupakan harga suatu barang yang berlaku di pasar dunia. Harga CPO internasional adalah harga yang berlaku di pasar dunia dan terbentuk karena permintaan dan penawaran komoditas CPO. Apabila harga internasional lebih tinggi dari pada harga domestik, maka ketika perdagangan mulai dilakukan, suatu negara akan cenderung menjadi eksportir. Produsen pada negara tersebut tertarik untuk memanfaatkan harga yang lebih tinggi di pasar dunia dan mulai menjual produknya pada pembeli di negara lain (Dewi & Utama, 2022).

### **2.16 Perdagangan dalam Al-Qur'an**

Ekspor merupakan salah satu bagian dari perdagangan internasional. Perdagangan internasional sejak dahulu telah dilakukan oleh semua manusia dan bangsa. Salah satu potret perdagangan internasional yang tercatat dalam Al-Quran adalah perdagangan Quraisy yaitu dalam surat Al-Quraisy. Dengan segala keterbatasan sumber daya alam yang dimiliki negerinya, Suku Quraisy bisa menjadi

pemain global dalam perdagangan internasional. Allah berfirman dalam Al-Qur'an Surah Al-Quraisy ayat 1-2:

لَا يَلْفُ قُرَيْشٍ ۱ إِلَّا فِي رِحْلَةِ الشِّتَاءِ وَالصَّيْفِ ۲

“*Karena kebiasaan orang-orang Quraisy, (yaitu) kebiasaan mereka bepergian pada musim dingin dan musim panas.*”

Pada ayat pertama disebutkan “*Karena kebiasaan orang-orang Quraisy*” menunjukkan Suku Quraisy memiliki kebiasaan-kebiasaan melakukan perjalanan luar negeri dalam rangka kegiatan perdagangan internasional. Suatu kebiasaan yang terjadi pada masyarakat tertentu tidak mungkin terjadi satu atau dua tahun sebelumnya. Kebiasaan yang dilakukan itu biasanya sudah turun temurun.

Pada ayat kedua terdapat kata *ilaf* dimana menurut tafsir Ibnu Katsir, makna yang dimaksud dengan *ilaf* adalah tradisi Suku Quraisy dalam melakukan perjalanan ke negeri Yaman pada musim dingin dan ke negeri Syam pada musim panas dengan tujuan untuk berniaga dan lain-lainnya. Kemudian Suku Quraisy kembali ke negerinya dengan keadaan aman tanpa ada gangguan di perjalanan. Hal tersebut dikarenakan orang lain menghormati dan menyegani Suku Quraisy (Ad-Dimasyqi, 2002). Sama halnya menurut pandangan Sayyid Qutb bahwa dimana saja Suku Quraisy berada akan mendapatkan penghormatan dan perlindungan, sehingga hal ini mendorong Suku Quraisy untuk melakukan perdagangan dengan dua perjalanan, yaitu ke Yaman di sebelah selatan dan Syam di sebelah utara. Suku Quraisy melakukan perjalanan tersebut pada dua musim, yakni pada musim dingin ke Yaman dan pada musim panas ke Syam (Quthb, 2000).

Pada dasarnya Suku Quraisy merupakan saudagar yang sering berkelana, berasal dari sebuah kota yang disebut dengan Makkah. Letaknya yang strategis berada di antara Syam (utara) dan Yaman (selatan). Suku Quraisy telah menjalin

hubungan dengan kedua negeri tersebut jauh sebelum lahirnya Islam. Tercatat di dalam Tafsir al-Azhar bahwa Syam di utara merupakan pintu perniagaan yang mengantarkan mereka sampai ke laut tengah dan negeri-negeri sebelah Barat. Sedangkan Yaman yang ibu kotanya dikenal dengan Sana'a berada di selatan memberikan peluang untuk membuka jalan ke timur hingga sampai ke India, bahkan lebih jauh bisa menyentuh tiongkok. Ditambah lagi penguatan dari pernyataan Ibn Zaid bahwa orang Quraisy melakukan perjalanan tersebut untuk berniaga (Hamka, 1985). Secara tidak langsung ayat tersebut memberikan informasi bahwa Suku Quraisy sudah mengenal kebiasaan ekspor (mendatangkan barang) dan impor (mengirimkan barang). Suku Quraisy sudah melakukan kegiatan hubungan perdagangan internasional.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang didasarkan pada pengumpulan dan analisis data dalam bentuk angka untuk menjelaskan, memprediksi, dan mengontrol fenomena yang diminati. Penelitian kuantitatif memfokuskan analisisnya pada data numerik yang diolah dengan metode statistik. Dengan metode kuantitatif akan diperoleh signifikansi hubungan antar variabel.

#### 3.2 Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan jenis data sekunder. Data sekunder ini merupakan data volume ekspor minyak kelapa sawit, produksi minyak kelapa sawit, luas areal minyak kelapa sawit, kurs USD, harga *crude oil*, dan harga cpo internasional yang diperoleh dari website resmi Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan dan World Bank. Data tersebut berupa data tahunan mulai tahun 1981 sampai 2021 yang disajikan pada Lampiran 1.

#### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3.1** Variabel Penelitian

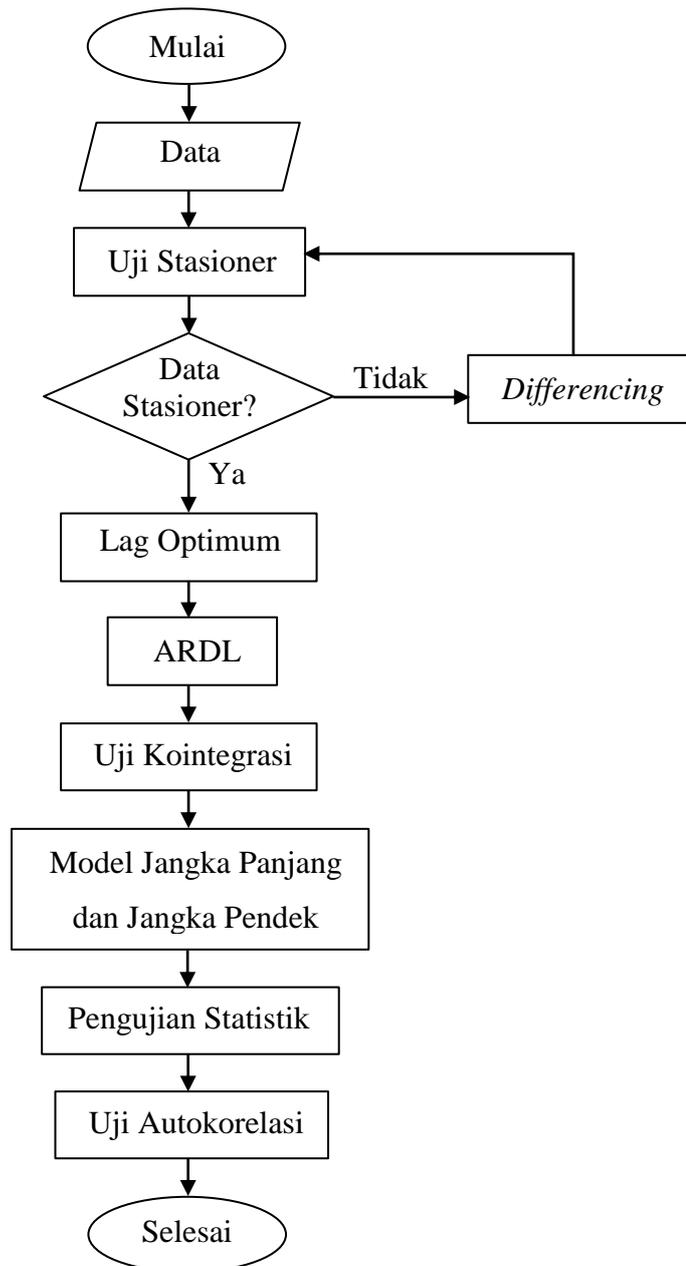
Simbol	Variabel	Satuan
$Y$	Volume ekspor minyak kelapa sawit	Ton
$X_1$	Produksi minyak kelapa sawit	Ton
$X_2$	Luas areal minyak kelapa sawit	Ha
$X_3$	Kurs USD	Rp
$X_4$	Harga <i>Crude Oil</i>	\$/bbl
$X_5$	Harga CPO internasional	\$/mt

### 3.4 Teknik Analisis Data

Langkah – langkah analisis data dengan menggunakan pendekatan ARDL dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data, kemudian melakukan standardisasi data dengan menggunakan *z-score* untuk memperoleh data dengan skala yang sama.
2. Melakukan uji stasioneritas variabel penelitian dengan *Augmented dickey-fuller* baik pada tingkat level maupun *first difference* dengan tujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan tidak ada yang I(2) atau stasioner pada tingkat *second difference*.
3. Menentukan *lag* optimum dengan menggunakan metode *Akaike Information Criterion* (AIC), dan *lag* dengan bintang terbanyak.
4. Menentukan model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL).
5. Melakukan uji kointegrasi *bounds test* untuk melihat apakah terdapat hubungan jangka panjang antara variabel dependen dengan variabel independen.
6. Menentukan model jangka pendek dan jangka panjang.
7. Melakukan pengujian statistik
8. Melakukan uji autokorelasi.
9. Melakukan interpretasi model.

### 3.5 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 3.1** *Flowchart Penelitian*

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Standardisasi Data

Data pada penelitian ini akan dilakukan standardisasi terlebih dahulu. Standardisasi data adalah teknik untuk mengubah data kedalam rentang tertentu. Salah satu metode yang digunakan adalah *z-score*. Standardisasi data dengan menggunakan *z-score* bertujuan agar skala data pada semua variabel memiliki ukuran yang sama. Proses standardisasi data menggunakan metode *z-score* dilakukan dengan cara menghitung rata-rata dan standar deviasi pada setiap variabel, berikut nilai rata-rata dan standar deviasi dari masing-masing variabel penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 4.1

**Tabel 4.1** Rata-rata dan Standar Deviasi

Variabel	Rata-rata	Standar Deviasi
$Y$	9633654,0244	9985311,6961
$X_1$	14496828,4390	14489191,9993
$X_2$	5574366,4146	4745720,3433
$X_3$	6992,4961	4859,1905
$X_4$	61,2147	30,5745
$X_5$	599,2372	240,4570

Selanjutnya ditentukan hasil dari standardisasi data dengan menerapkan persamaan (2.21) dan nilai pada Tabel 4.1 dengan tujuan kondisi setiap variabel diperoleh sebagai berikut:

1. Standardisasi data volume ekspor minyak kelapa sawit

$$Y_i^* = \frac{Y_i - \bar{Y}}{\sigma_Y} = \frac{Y_i - 9633654,0244}{9985311,6961}$$

2. Standardisasi data produksi minyak kelapa sawit

$$X_{1i}^* = \frac{X_{1i} - \bar{X}_1}{\sigma_{X_1}} = \frac{X_{1i} - 14496828,4390}{14489191,9993}$$

3. Standardisasi data luas areal minyak kelapa sawit

$$X_{2i}^* = \frac{X_{2i} - \bar{X}_2}{\sigma_{X_2}} = \frac{X_{2i} - 5574366,4146}{4745720,3433}$$

4. Standardisasi data kurs USD

$$X_{3i}^* = \frac{X_{3i} - \bar{X}_3}{\sigma_{X_3}} = \frac{X_{3i} - 6992,4961}{4859,1905}$$

5. Standardisasi data harga *Crude Oil*

$$X_{4i}^* = \frac{X_{4i} - \bar{X}_4}{\sigma_{X_4}} = \frac{X_{4i} - 61,2147}{30,5745}$$

6. Standardisasi data harga CPO internasional

$$X_{5i}^* = \frac{X_{5i} - \bar{X}_5}{\sigma_{X_5}} = \frac{X_{5i} - 599,2372}{240,4570}$$

Sehingga diperoleh hasil standarisasi data untuk semua data penelitian, yang tersaji pada Lampiran 2.

#### 4.2 Uji Stasioneritas

Data yang stasioner merupakan salah satu hal penting yang harus terpenuhi, karena data yang tidak stasioner akan mengakibatkan *spurious regression*, untuk mengetahui apakah variabel telah stasioner dapat dilihat melalui uji *unit root* atau uji *Augmented Dickey-Fuller*. Berikut merupakan hasil uji stasioneritas dengan uji *Augmented Dickey-Fuller* pada data Volume ekspor minyak kelapa sawit ( $Y$ ), Produksi minyak kelapa sawit ( $X_1$ ), Luas areal minyak kelapa sawit ( $X_2$ ), Kurs USD ( $X_3$ ), Harga *Crude Oil* ( $X_4$ ), dan Harga CPO internasional ( $X_5$ ) yang ditunjukkan pada tabel 4.2 dan disajikan pada Lampiran 3

**Tabel 4.2** Hasil Uji *Augmented Dickey-Fuller* pada Tingkat Level

Variabel	ADF		Keputusan
	t-statistik	<i>p-value</i>	
Volume ekspor minyak kelapa sawit ( $Y$ )	0,4658	0,9833	Tidak Stasioner
Produksi minyak kelapa sawit ( $X_1$ )	3,9508	1,0000	Tidak Stasioner
Luas areal minyak kelapa sawit ( $X_2$ )	1,7375	0,9995	Tidak Stasioner
Kurs USD ( $X_3$ )	-0,6784	0,8407	Tidak Stasioner
Harga <i>Crude Oil</i> ( $X_4$ )	-2,0643	0,2596	Tidak Stasioner
Harga CPO internasional ( $X_5$ )	-1,1491	0,6857	Tidak Stasioner

Dari Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa nilai *p-value* masing-masing variabel lebih besar daripada tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$ , sehingga  $H_0$  diterima dan dapat dinyatakan bahwa semua variabel memiliki *unit root* pada tingkat level, yang berarti data tersebut tidak stasioner. Untuk mendapatkan data yang stasioner, maka selanjutnya dilakukan uji stasioner pada tingkat *first difference*.

**Tabel 4.3** Hasil Uji *Augmented Dickey-Fuller* pada Tingkat *First Difference*

Variabel	ADF		Keputusan
	t-statistik	<i>p-value</i>	
Volume ekspor minyak kelapa sawit ( $Y$ )	-7,3717	0,0000	Stasioner
Produksi minyak kelapa sawit ( $X_1$ )	-4,1017	0,0027	Stasioner
Luas areal minyak kelapa sawit ( $X_2$ )	-6,3438	0,0000	Stasioner
Kurs USD ( $X_3$ )	-7,5051	0,0000	Stasioner
Harga <i>Crude Oil</i> ( $X_4$ )	-5,8428	0,0000	Stasioner
Harga CPO internasional ( $X_5$ )	-6,4269	0,0000	Stasioner

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa nilai *p-value* masing-masing variabel lebih kecil daripada tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$ , sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti bahwa semua variabel sudah stasioner pada tingkat *first difference*.

### 4.3 Lag Optimum

Uji *lag* optimum merupakan penentuan seberapa besar panjang *lag* yang akan digunakan dalam model. Uji *lag* optimum sangat diperlukan agar memperoleh hasil terbaik dalam model ARDL. Dalam menentukan *lag* maksimum pengujian dilakukan menggunakan hasil *lag length criteria* VAR. Untuk mengetahui panjang *lag* optimum variabel, maka digunakan kriteria *Akaike Information Criterion* (AIC), *Schwarz Bayesian Criterion* (SBC), *Hannan Quinn Criterion* (HQC), *Final Predictor Error* (FPE) dan *sequential modified LR test statistic* (LR). Penentuan *lag* optimum dengan cara melihat *lag* mana yang memiliki tanda bintang terbanyak dan AIC terkecil. Berikut hasil pengujian penentuan *lag* optimum ditunjukkan pada Tabel 4.4 dan disajikan pada Lampiran 5

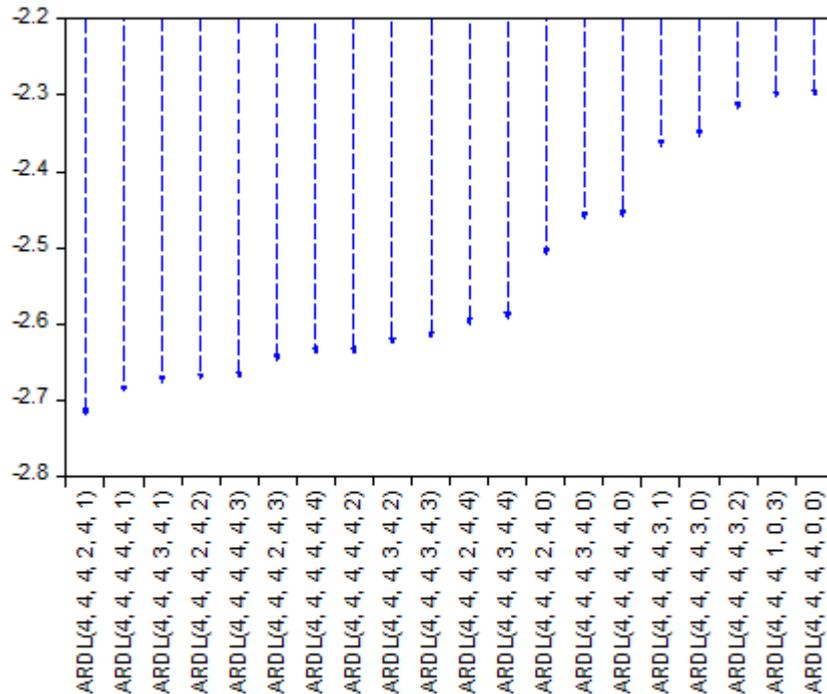
**Tabel 4.4** Hasil Uji *Lag* Optimum

<i>Lag</i>	LR	FPE	AIC	SC	HQC
0	NA	8,30e-06	5,3289	5,5859	5,4203
1	293,0027	3,24e-09	-2,4926	-0,6640*	-1,8479
2	49,3963	3,59e-09	-2,6048	0,7911	-1,4076
3	39,6903	4,39e-09	-2,8639	2,0994	-1,1141
4	60,2994*	6,06e-10*	-5,9429*	0,5878	-3,6405*

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat terdapat satu kriteria yaitu LR pada *lag* 0 menghasilkan nilai NA, hal ini dapat terjadi karena data yang digunakan sedikit. Sehingga perlu dipertimbangkan kriteria lainnya. Berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) terkecil dan *lag* yang memiliki tanda bintang terbanyak yaitu terdapat pada *lag* keempat dimana nilai kriteria yang terdapat tanda bintang adalah *sequential modified LR test statistic* (LR), *Final Prediction Error* (FPE), dan *Hannan Quinn Criterion* (HQC). Sehingga panjang *lag* optimum yang digunakan pada estimasi ARDL menggunakan panjang *lag* keempat.

#### 4.4 Penentuan Model ARDL terbaik

Penentuan model ARDL terbaik ini ditentukan berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) terkecil, dengan panjang *lag* optimum yang diperoleh sebelumnya yaitu 4. Dengan *lag* optimum yang digunakan adalah 4, maka diperoleh nilai AIC dari 20 model terbaik ARDL terlihat pada Gambar 4.1



**Gambar 4.1** Nilai AIC dari 20 Model Terbaik ARDL

Berdasarkan Gambar 4.1, model ARDL yang menghasilkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) terkecil dibanding dengan model ARDL lain adalah model ARDL (4,4,4,2,4,1) dengan nilai AIC sebesar -2,7154. Sehingga model terbaik yang diperoleh adalah model ARDL (4,4,4,2,4,1) yang artinya variabel volume ekspor minyak kelapa sawit ( $Y$ ) berjumlah 4 *lag*, variabel produksi minyak kelapa sawit ( $X_1$ ) berjumlah 4 *lag*, variabel luas areal minyak kelapa sawit ( $X_2$ ) berjumlah 4 *lag*, variabel kurs USD ( $X_3$ ) berjumlah 2 *lag*, variabel harga *Crude Oil* ( $X_4$ ) berjumlah 4 *lag*, dan variabel harga CPO internasional ( $X_5$ ) berjumlah 1 *lag*.

Dengan menggunakan bantuan *software Eviews* koefisien parameter untuk masing-masing *lag* ditunjukkan pada Tabel 4.5 dan disajikan pada Lampiran 6

**Tabel 4.5** Hasil Estimasi ARDL (4,4,4,2,4,1)

Variabel	Koefisien	t-statistik	<i>p-value</i>
$Y_{t-1}$	0,7480	4,3105	0,0010
$Y_{t-2}$	0,3908	1,9190	0,0791
$Y_{t-3}$	-0,2345	-0,9099	0,3808
$Y_{t-4}$	-0,9568	-4,4729	0,0008
$X_{1t}$	-1,0283	-2,8626	0,0143
$X_{1t-1}$	0,1554	0,3962	0,6989
$X_{1t-2}$	0,4444	1,3054	0,2162
$X_{1t-3}$	1,8114	4,1550	0,0013
$X_{1t-4}$	-1,9366	-5,1624	0,0002
$X_{2t}$	1,6208	5,0174	0,0003
$X_{2t-1}$	0,6150	1,8209	0,0936
$X_{2t-2}$	0,4379	1,2666	0,2293
$X_{2t-3}$	-2,0685	-6,3081	0,0000
$X_{2t-4}$	1,3996	5,8646	0,0001
$X_{3t}$	-0,2213	-3,3624	0,0056
$X_{3t-1}$	-0,1736	-2,4036	0,0333
$X_{3t-2}$	-0,1884	-2,8924	0,0135
$X_{4t}$	0,1523	3,4352	0,0049
$X_{4t-1}$	0,0251	0,5546	0,5893
$X_{4t-2}$	-0,0898	-2,2672	0,0427
$X_{4t-3}$	0,0003	0,0067	0,9947
$X_{4t-4}$	0,1221	2,8532	0,0145
$X_{5t}$	-0,1606	-4,2497	0,0011
$X_{5t-1}$	-0,0757	-1,9046	0,0811

Berdasarkan persamaan (2.5), bentuk umum model ARDL yang terbentuk adalah:

$$\begin{aligned}
 Y_t = & \alpha + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \phi_3 Y_{t-3} + \phi_4 Y_{t-4} + \gamma_1 X_{1t} + \\
 & \gamma_{1_1} X_{1t-1} + \gamma_{1_2} X_{1t-2} + \gamma_{1_3} X_{1t-3} + \gamma_{1_4} X_{1t-4} + \gamma_2 X_{2t} + \\
 & \gamma_{2_1} X_{2t-1} + \gamma_{2_2} X_{2t-2} + \gamma_{2_3} X_{2t-3} + \gamma_{2_4} X_{2t-4} + \gamma_3 X_{3t} + \quad (4.1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \gamma_{3_1}X_{3_{t-1}} + \gamma_{3_2}X_{3_{t-2}} + \gamma_4X_{4_t} + \gamma_{4_1}X_{4_{t-1}} + \gamma_4X_{4_{t-2}} + \\ & \gamma_{4_3}X_{4_{t-3}} + \gamma_{4_4}X_{4_{t-4}} + \gamma_5X_{5_t} + \gamma_{5_1}X_{5_{t-1}} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Dengan memasukkan koefisien parameter masing-masing variabel yang terdapat pada Tabel 4.5 ke persamaan (4.1), maka diperoleh model estimasi ARDL(4,4,4,2,4,1) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y_t = & -0,2713 + 0,7480Y_{t-1} + 0,3908Y_{t-2} - 0,2345Y_{t-3} - 0,9568Y_{t-4} - \\ & 1,0283X_{1_t} + 0,1554X_{1_{t-1}} + 0,4444X_{1_{t-2}} + 1,8114X_{1_{t-3}} - \\ & 1,9366X_{1_{t-4}} + 1,6208X_{2_t} + 0,6150X_{2_{t-1}} + 0,4379X_{2_{t-2}} - \\ & 2,0685X_{2_{t-3}} + 1,3996X_{2_{t-4}} - 0,2213X_{3_t} - 0,1736X_{3_{t-1}} - \\ & 0,1884X_{3_{t-2}} + 0,1523X_{4_t} + 0,0251X_{4_{t-1}} - 0,0898X_{4_{t-2}} + \\ & 0,0003X_{4_{t-3}} + 0,1221X_{4_{t-4}} - 0,1606X_{5_t} - 0,0757X_{5_{t-1}} + \varepsilon_t \quad (4.2) \end{aligned}$$

#### 4.5 Uji Kointegrasi *Bound Test*

Uji kointegrasi digunakan untuk menentukan apakah model tersebut memiliki hubungan jangka panjang atau tidak dengan menggunakan *Bound Test*. Jika variabel terkointegrasi dengan baik berarti terdapat hubungan atau korelasi yang stabil dalam jangka panjang. Begitu pula dengan sebaliknya. Apabila tidak terkointegrasi maka variabel-variabel tersebut tidak memiliki korelasi dengan jangka panjang. Dalam uji kointegrasi dapat diketahui pada Tabel 4.6 hasil uji kointegrasi *Bound Test*.

**Tabel 4.6** Hasil Uji Kointegrasi *Bound Test*

Nilai F Statistik	8,4947	
Nilai Kritis		
Nilai $\alpha$	Batas Bawah (I(0))	Batas Atas (I(1))
5%	2,73	3,92

Berdasarkan hasil pengujian kointegrasi dengan *Bound Test* dapat dilihat pada Tabel 4.6 nilai F statistik adalah 8,4947 dan nilai kritis *Bound Test* dengan nilai  $\alpha = 5\%$  atau tingkat kepercayaan 95%. Hasil nilai F statistik bernilai lebih besar dibandingkan nilai *upper bound* atau I(1) pada  $\alpha = 5\%$ , sehingga  $H_0$  ditolak. Dengan demikian model memiliki kointegrasi atau terdapat hubungan jangka panjang.

#### **4.6 Estimasi Model ARDL**

Hasil uji kointegrasi *Bound Test* dapat ditarik kesimpulan terdapat hubungan jangka panjang antar variabel, sehingga model ARDL ada dua yaitu model ARDL jangka pendek dan jangka panjang.

##### **4.6.1 Estimasi Model ARDL Jangka Pendek**

Estimasi jangka pendek dari model ARDL terkointegrasi dapat dilakukan dengan memasukkan nilai *Error Correction*. Fungsi dari nilai *Error Correction Term* adalah untuk mengukur kecepatan penyesuaian dalam merespon adanya perubahan. Dengan menggunakan bantuan *software Eviews* dapat diketahui nilai *Error Correction Term* pada Tabel 4.7 adalah -1,0524 dan *p-value* 0,0000. Koefisien *Error Correction Term* selanjutnya akan digunakan untuk mengukur *speed of adjustment* yang merupakan kecepatan penyesuaian dalam merespon terjadinya perubahan. Nilai *Error Correction Term* atau ECT valid jika koefisien bernilai negatif dengan probabilitas signifikan pada level 5%. Pada penelitian ini, model ARDL (4,4,4,2,4,1) ECT bernilai negatif dan signifikan ( $0,0000 < \alpha = 0,05$ ) artinya telah memenuhi persyaratan validitas tersebut, sehingga dalam penelitian ini kita dapat menyimpulkan bahwa model akan menuju pada keseimbangan dengan kecepatan 105,24% per tahunnya

Berikut nilai *Error Correction Term* dan koefisien parameter model ARDL jangka pendek ditunjukkan pada Tabel 4.7 dan disajikan pada Lampiran 8

**Tabel 4.7** Hasil Estimasi Model ARDL Jangka Pendek

Variabel	Koefisien	t-statistik	<i>p-value</i>
$\Delta Y_{t-1}$	0,8004	5,6610	0,0001
$\Delta Y_{t-2}$	1,1912	7,8464	0,0000
$\Delta Y_{t-3}$	0,9568	9,0327	0,0000
$\Delta X_{1t}$	-1,0283	-4,7952	0,0004
$\Delta X_{1t-1}$	-0,3192	-2,0644	0,0613
$\Delta X_{1t-2}$	0,1251	0,7081	0,4924
$\Delta X_{1t-3}$	1,9366	8,5553	0,0000
$\Delta X_{2t}$	1,6208	8,2877	0,0000
$\Delta X_{2t-1}$	0,2309	1,3125	0,2139
$\Delta X_{2t-2}$	0,6689	3,6682	0,0032
$\Delta X_{2t-3}$	-1,3996	-8,3530	0,0000
$\Delta X_{3t}$	-0,2213	-5,0405	0,0003
$\Delta X_{3t-1}$	0,1884	3,9684	0,0019
$\Delta X_{4t}$	0,1523	5,3677	0,0002
$\Delta X_{4t-1}$	-0,0326	-1,4723	0,1667
$\Delta X_{4t-2}$	-0,1223	-4,8390	0,0004
$\Delta X_{4t-3}$	-0,1221	-4,3281	0,0010
$\Delta X_{5t}$	-0,1606	-7,1665	0,0000
<b><math>ECT_{t-1}</math></b>	<b>-1,0524</b>	<b>-9,4443</b>	<b>0,0000</b>

Model ARDL jangka pendek berdasarkan persamaan (2.10) kemudian dengan memasukkan koefisien parameter model masing-masing variabel yang terdapat pada Tabel 4.7, diperoleh

$$\begin{aligned}
 Y_t = & \phi_1 \Delta Y_{t-1} + \phi_2 \Delta Y_{t-2} + \phi_3 \Delta Y_{t-3} + \gamma_1 \Delta X_{1t} + \gamma_{1_1} \Delta X_{1t-1} + \\
 & \gamma_{1_2} \Delta X_{1t-2} + \gamma_{1_3} \Delta X_{1t-3} + \gamma_2 \Delta X_{2t} + \gamma_{2_1} \Delta X_{2t-1} + \gamma_{2_2} \Delta X_{2t-2} + \\
 & \gamma_{2_3} \Delta X_{2t-3} + \gamma_3 \Delta X_{3t} + \gamma_{3_1} \Delta X_{3t-1} + \gamma_4 \Delta X_{4t} + \gamma_{4_1} \Delta X_{4t-1} + \\
 & \gamma_{4_2} \Delta X_{4t-2} + \gamma_{4_3} \Delta X_{4t-3} + \gamma_5 \Delta X_{5t} + \lambda ECT_{t-1} + \varepsilon_t
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_t = & 0,80047\Delta Y_{t-1} + 1,1912\Delta Y_{t-2} + 0,9568\Delta Y_{t-3} - 1,0283\Delta X_{1t} - \\
& 0,3192\Delta X_{1t-1} + 0,1251\Delta X_{1t-2} + 1,9366\Delta X_{1t-3} + 1,6208\Delta X_{2t} + \\
& 0,2309\Delta X_{2t-1} + 0,6689\Delta X_{2t-2} - 1,3996\Delta X_{2t-3} - 0,2213\Delta X_{3t} + \\
& 0,1884\Delta X_{3t-1} + 0,1523\Delta X_{4t} - 0,0326\Delta X_{4t-1} - 0,1223\Delta X_{4t-2} - \\
& 0,1221\Delta X_{4t-3} - 0,1606\Delta X_{5t} - 1,0524ECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.3)
\end{aligned}$$

#### 4.6.2 Estimasi Model ARDL Jangka Panjang

Berdasarkan nilai koefisien parameter pada Tabel 4.5 dan nilai *Error Correction Term* ( $\lambda$ ) =  $-1,0524$ , model ARDL jangka panjang yang bersesuaian dengan persamaan (2.11) adalah

$$\begin{aligned}
Y_t = & \delta + \varphi_1 X_{1t} + \varphi_2 X_{2t} + \varphi_3 X_{3t} + \varphi_4 X_{4t} + \varphi_5 X_{5t} + \varepsilon_t \\
Y_t = & \frac{\alpha}{-\lambda} + \frac{\sum_{i=0}^4 \gamma_{1i}}{-\lambda} X_{1t} + \frac{\sum_{i=0}^4 \gamma_{2i}}{-\lambda} X_{2t} + \frac{\sum_{i=0}^2 \gamma_{3i}}{-\lambda} X_{3t} + \\
& \frac{\sum_{i=0}^4 \gamma_{4i}}{-\lambda} X_{4t} + \frac{\sum_{i=0}^1 \gamma_{5i}}{-\lambda} X_{5t} + \varepsilon_t \\
Y_t = & \frac{-0,2713}{-(-1,0524)} + \frac{-0,5537}{-(-1,0524)} X_{1t} + \frac{2,0049}{-(-1,0524)} X_{2t} + \\
& \frac{-0,5833}{-(-1,0524)} X_{3t} + \frac{0,2100}{-(-1,0524)} X_{4t} + \frac{-0,2363}{-(-1,0524)} X_{5t} + \varepsilon_t \\
Y_t = & -0,2578 - 0,5261X_{1t} + 1,9051X_{2t} - 0,5543X_{3t} + \\
& 0,1995X_{4t} - 0,2246X_{5t} + \varepsilon_t \quad (4.4)
\end{aligned}$$

### 4.7 Pengujian Statistik

Pengujian statistik dalam penelitian ini meliputi uji determinasi ( $R^2$ ), uji F-statistik secara simultan dan uji t-statistik secara parsial.

#### 4.7.1 Uji Determinasi $R^2$

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Berdasarkan hasil

pengujian dan pada Lampiran 6 diperoleh nilai  $R^2 = 0,9989$  dan nilai  $Adj R^2 = 0,9969$ . Hal ini menunjukkan bahwa 99,69% variabel volume ekspor minyak kelapa sawit dapat dijelaskan oleh variabel independen produksi minyak kelapa sawit, luas areal minyak kelapa sawit, kurs USD, harga *Crude Oil*, dan harga CPO internasional, sedangkan sebesar 0,31% dijelaskan oleh variabel lain di luar penelitian.

#### **4.7.2 Uji F-statistik**

Uji F-statistik bertujuan untuk mengetahui pengaruh semua variabel independen secara simultan (bersama-sama) terhadap variabel dependen. Untuk melakukan uji F-statistik adalah dengan melihat nilai *p-value* pada tabel uji F-statistik. Apabila nilai *p-value* lebih kecil dari  $\alpha = 5\%$  berarti variabel independen secara simultan (bersama-sama) mempengaruhi variabel dependen. Uji F-statistik untuk perhitungan estimasi parameter pada model jangka pendek dan jangka panjang, berdasarkan Lampiran 6. dapat diketahui hasil F-statistik 485,4432 dengan nilai *p-value* 0,000. Karena  $0,000 < \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  di tolak berarti dapat disimpulkan bahwa variabel independen (Produksi minyak kelapa sawit ( $X_1$ ), Luas areal minyak kelapa sawit ( $X_2$ ), Kurs USD ( $X_3$ ), Harga *Crude Oil* ( $X_4$ ), dan Harga CPO internasional ( $X_5$ )) secara simultan (bersama-sama) signifikan mempunyai pengaruh terhadap Volume ekspor minyak kelapa sawit.

#### **4.7.3 Uji t-statistik**

Uji t-statistik bertujuan untuk mengetahui pengaruh secara parsial (individu) antara variabel independen terhadap variabel dependen. Untuk melakukan uji t-statistik adalah dengan melihat nilai *p-value* pada tabel uji t-statistik. Apabila nilai *p-value* lebih kecil dari  $\alpha = 5\%$  berarti variabel independen secara parsial

(individu) mempengaruhi variabel dependen. Uji t-statistik untuk perhitungan jangka pendek dan jangka panjang dijabarkan sebagai berikut:

#### 1. Model ARDL Jangka Pendek

Berikut hasil uji t-statistik untuk model ARDL jangka pendek pada Tabel 4.8

**Tabel 4.8** Hasil Uji t-statistik Model ARDL Jangka Pendek

Variabel	Koefisien	t-statistik	<i>p-value</i>	$H_0$	Keterangan
$\Delta Y_{t-1}$	0,8004	5,6610	0,0001	Ditolak	Signifikan
$\Delta Y_{t-2}$	1,1912	7,8464	0,0000	Ditolak	Signifikan
$\Delta Y_{t-3}$	0,9568	9,0327	0,0000	Ditolak	Signifikan
$\Delta X_{1t}$	-1,0283	-4,7952	0,0004	Ditolak	Signifikan
$\Delta X_{1t-1}$	-0,3192	-2,0644	0,0613	Diterima	Tidak Signifikan
$\Delta X_{1t-2}$	0,1251	0,7081	0,4924	Diterima	Tidak Signifikan
$\Delta X_{1t-3}$	1,9366	8,5553	0,0000	Ditolak	Signifikan
$\Delta X_{2t}$	1,6208	8,2877	0,0000	Ditolak	Signifikan
$\Delta X_{2t-1}$	0,2309	1,3125	0,2139	Diterima	Tidak Signifikan
$\Delta X_{2t-2}$	0,6689	3,6682	0,0032	Ditolak	Signifikan
$\Delta X_{2t-3}$	-1,3996	-8,3530	0,0000	Ditolak	Signifikan
$\Delta X_{3t}$	-0,2213	-5,0405	0,0003	Ditolak	Signifikan
$\Delta X_{3t-1}$	0,1884	3,9684	0,0019	Ditolak	Signifikan
$\Delta X_{4t}$	0,1523	5,3677	0,0002	Ditolak	Signifikan
$\Delta X_{4t-1}$	-0,0326	-1,4723	0,1667	Diterima	Tidak Signifikan
$\Delta X_{4t-2}$	-0,1223	-4,8390	0,0004	Ditolak	Signifikan
$\Delta X_{4t-3}$	-0,1221	-4,3281	0,0010	Ditolak	Signifikan
$\Delta X_{5t}$	-0,1606	-7,1665	0,0000	Ditolak	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa dalam jangka pendek semua variabel berpengaruh signifikan terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit, kecuali variabel Produksi minyak kelapa sawit ( $X_1$ ) pada *lag* 1 dan *lag* 2, Luas areal minyak kelapa sawit ( $X_2$ ) pada *lag* 1, dan Harga *Crude Oil* ( $X_4$ ) pada *lag* 1 tidak berpengaruh signifikan terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit. Walaupun demikian, variabel tersebut akan dipertahankan dan dimasukkan ke dalam model dikarenakan meskipun

tidak signifikan pada tingkat yang diuji, variabel-variabel ini memberikan kontribusi yang berarti pada tingkat keseluruhan model.

## 2. Model ARDL Jangka Panjang

Berikut hasil uji t-statistik untuk model ARDL jangka panjang pada Tabel 4.9

**Tabel 4.9** Hasil Uji t-statistik Model ARDL Jangka Panjang

Variabel	Koefisien	t-statistik	<i>p-value</i>	$H_0$	Keterangan
$X_1$	-0,5261	-1,1863	0,2585	Diterima	Tidak Signifikan
$X_2$	1,9051	3,5802	0,0038	Ditolak	Signifikan
$X_3$	-0,5543	-3,9951	0,0018	Ditolak	Signifikan
$X_4$	0,1995	4,3350	0,0010	Ditolak	Signifikan
$X_5$	-0,2246	-3,4115	0,0052	Ditolak	Signifikan
C	-0,2578	-3,5988	0,0037	Ditolak	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa dalam jangka panjang semua variabel berpengaruh signifikan terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit, kecuali variabel Produksi minyak kelapa sawit ( $X_1$ ) tidak berpengaruh signifikan terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit. Meskipun demikian, variabel produksi minyak kelapa sawit tetap akan dimasukkan kedalam model dikarenakan secara bersama-sama semua variabel berpengaruh terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia. oleh karena itu, keberadaan produksi minyak kelapa sawit dapat memberikan kontribusi pada dinamika keseluruhan model dan dapat mempengaruhi hasil secara keseluruhan.

## 4.8 Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya korelasi dari nilai residu sebelum dan sesudahnya. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi autokorelasi adalah *Breusch-Godfrey*. Berikut hasil pengujian

autokorelasi dengan menggunakan *Breusch-Godfrey* yang ditunjukkan pada Tabel 4.10 dan disajikan pada Lampiran 10

**Tabel 4.10** Hasil Uji Autokorelasi

<i>p-value</i>	Taraf Signifikansi
0,1272	0,05

Berdasarkan Tabel 4.10, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat autokorelasi dikarenakan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai *p-value* 0,1272 lebih besar daripada tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$ , sehingga  $H_0$  diterima.

#### 4.9 Interpretasi Model

Berdasarkan hasil uji stasioner, uji *bound test*, serta uji autokorelasi, model estimasi yang diperoleh memenuhi persyaratan dan terdapat kointegrasi di dalamnya sehingga terdapat dua model ARDL yaitu model ARDL jangka pendek dan model ARDL jangka panjang. Berikut persamaan model ARDL jangka pendek:

$$\begin{aligned}
 Y_t = & 0,8004\Delta Y_{t-1} + 1,1912\Delta Y_{t-2} + 0,9568\Delta Y_{t-3} - 1,0283\Delta X_{1t} - \\
 & 0,3192\Delta X_{1t-1} + 0,1251\Delta X_{1t-2} + 1,9366\Delta X_{1t-3} + 1,6208\Delta X_{2t} + \\
 & 0,2309\Delta X_{2t-1} + 0,6689\Delta X_{2t-2} - 1,3996\Delta X_{2t-3} - 0,2213\Delta X_{3t} + \\
 & 0,1884\Delta X_{3t-1} + 0,1523\Delta X_{4t} - 0,0326\Delta X_{4t-1} - 0,1223\Delta X_{4t-2} - \\
 & 0,1221\Delta X_{4t-3} - 0,1606\Delta X_{5t} - 1,0524ECT_{t-1} + \varepsilon_t
 \end{aligned}$$

Dengan adanya kointegrasi di dalam model sehingga dimasukkannya nilai ECT untuk mengukur kecepatan penyesuaian dalam merespon adanya perubahan. Nilai ECT yang diperoleh adalah -1,0524 artinya model akan menuju pada keseimbangan dengan kecepatan 105,24% per tahunnya. Sedangkan untuk persamaan model ARDL jangka panjang adalah sebagai berikut:

$$Y_t = -0,2578 - 0,5261X_{1t} + 1,9051X_{2t} - 0,5543X_{3t} + \\ 0,1995X_{4t} - 0,2246X_{5t} + \varepsilon_t$$

Mengenai hubungan jangka pendek dan panjang antara faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit. Untuk semua variabel independen (Variabel produksi minyak kelapa sawit, luas areal minyak kelapa sawit, kurs USD, harga *Crude Oil*, dan harga CPO internasional) secara bersama-sama mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit dengan nilai koefisien determinasi 99,69%. Sedangkan secara individu variabel volume ekspor minyak kelapa sawit ( $Y$ ) memiliki pengaruh jangka pendek, dimana ia mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit pada waktu satu hingga tiga tahun sebelumnya. Volume ekspor minyak kelapa sawit akan meningkat 0,8004 ton untuk kenaikan 1 ton pada satu tahun sebelumnya, meningkat 1,1912 ton untuk kenaikan 1 ton pada dua tahun sebelumnya, serta mengalami peningkatan 0,9568 ton untuk kenaikan 1 ton pada tiga tahun sebelumnya.

Variabel produksi minyak kelapa sawit ( $X_1$ ) memiliki pengaruh jangka pendek terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit pada waktu sekarang dan tiga tahun sebelumnya. Volume ekspor minyak kelapa sawit mengalami penurunan 1,0283 ton untuk kenaikan 1 ton produksi minyak kelapa sawit pada waktu sekarang dan meningkat 1,9366 ton untuk kenaikan 1 ton produksi minyak kelapa sawit pada waktu tiga tahun sebelumnya. Namun untuk jangka panjang variabel produksi minyak kelapa sawit tidak mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit.

Variabel luas areal minyak kelapa sawit ( $X_2$ ) memiliki pengaruh jangka pendek terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit pada waktu sekarang, dua dan tiga tahun sebelumnya. Volume ekspor minyak kelapa sawit mengalami

peningkatan 1,6208 ton untuk bertambahnya luas areal minyak kelapa sawit pada waktu sekarang, meningkat 0,6689 ton untuk bertambahnya luas areal minyak kelapa sawit pada waktu dua tahun sebelumnya, dan mengalami penurunan 1,3996 ton untuk bertambahnya luas areal minyak kelapa sawit pada tiga tahun sebelumnya. Sedangkan untuk jangka panjang, variabel luas areal minyak kelapa sawit berpengaruh positif dan signifikan terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit. Apabila luas areal mengalami perluasan maka volume ekspor minyak kelapa sawit akan meningkat sebesar 1,9051 ton.

Variabel kurs USD ( $X_3$ ) memiliki pengaruh jangka pendek terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit pada waktu sekarang dan satu tahun sebelumnya. Volume ekspor minyak kelapa sawit akan mengalami penurunan 0,2213 ton untuk meningkatnya kurs USD pada tahun sekarang dan mengalami peningkatan 0,1884 ton untuk meningkatnya kurs USD pada satu tahun sebelumnya. Sedangkan untuk jangka panjang, variabel kurs USD berpengaruh negatif dan signifikan terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit. Apabila kurs USD mengalami peningkatan maka volume ekspor minyak kelapa sawit akan menurun sebesar 0,5543 ton.

Variabel harga *Crude Oil* ( $X_4$ ) memiliki pengaruh jangka pendek terhadap variabel volume ekspor minyak kelapa sawit pada tahun sekarang, dua dan tiga tahun sebelumnya. Volume ekspor minyak kelapa sawit akan mengalami peningkatan 0,1523 ton untuk meningkatnya harga *Crude Oil* pada tahun sekarang, mengalami penurunan 0,1223 ton untuk meningkatnya harga *Crude Oil* pada dua tahun sebelumnya, dan mengalami penurunan 0,1221 untuk meningkatnya harga *Crude Oil* pada tiga tahun sebelumnya. Sedangkan untuk jangka panjang, variabel harga *Crude Oil* berpengaruh positif dan signifikan terhadap volume ekspor minyak

kelapa sawit. Apabila harga *Crude Oil* mengalami peningkatan maka volume ekspor minyak kelapa sawit akan meningkat sebesar 0,1995 ton.

Variabel harga CPO internasional ( $X_5$ ) memiliki pengaruh jangka pendek terhadap variabel volume ekspor minyak kelapa sawit pada tahun sekarang. Volume ekspor minyak kelapa sawit akan mengalami penurunan 0,1606 ton untuk meningkatnya harga CPO internasional pada tahun sekarang. Sedangkan untuk jangka panjang, variabel harga CPO internasional berpengaruh negatif dan signifikan terhadap volume ekspor minyak kelapa sawit. Apabila harga CPO internasional mengalami peningkatan maka volume ekspor minyak kelapa sawit akan menurun sebesar 0,2246 ton.

#### **4.10 Ekspor dalam Ekonomi Islam**

Ekspor ialah satu kegiatan perdagangan yang dilakukan oleh individu, kelompok, hingga negara yang bertujuan untuk melakukan perdagangan antar negara. Perdagangan merupakan salah satu aspek muamalah dalam Islam, yaitu masalah yang berkaitan dengan hubungan horizontal dalam kehidupan manusia. Namun, hal ini mendapat perhatian dan penekanan khusus dalam ekonomi Islam karena kegiatan jual beli harus sesuai dengan ketentuan yang digariskan oleh agama yang nantinya bernilai ibadah. Artinya dalam berdagang, selain mendapatkan keuntungan materi, juga dapat lebih mendekatkan diri kepada Allah SWT.

Dalam perdagangan luar negeri prinsip-prinsip ekonomi Islam harus diperhatikan agar tercipta perdagangan yang adil dan seimbang bagi semua pihak yang terlibat. Dalam ekonomi islam terdapat 3 prinsip ekonomi islam dalam perdagangan luar negeri, yaitu (Armanto, 2020):

### 1. Prinsip *Multiple Ownership*

Prinsip *multiple ownership* merupakan salah satu prinsip derivatif dalam ekonomi Islam yang merupakan turunan dari nilai tauhid dan 'adl. Prinsip ini mengakui bermacam bentuk kepemilikan, baik oleh swasta, negara, atau campuran. Dalam sistem ekonomi Islam, kepemilikan primer tetap pada Allah SWT. Prinsip *multiple ownership* dalam perdagangan luar negeri dengan memperhatikan kepemilikan barang atau jasa yang diperdagangkan, baik oleh individu, kelompok, maupun negara. Dalam hal ekspor minyak kelapa sawit, prinsip *multiple ownership* dilakukan dengan memperhatikan kepemilikan multijenis dari perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam produksi minyak kelapa sawit, baik oleh swasta, negara, atau campuran.

### 2. Prinsip *Freedom to Act*

Prinsip *freedom to act* (kebebasan bertindak atau berusaha) merupakan turunan dari nilai nubuwwah, 'adl, dan khilafah dalam ekonomi Islam. Prinsip ini memiliki arti bahwa setiap manusia memiliki kebebasan untuk bermuamalah. Dalam perdagangan luar negeri, prinsip ini memberikan kebebasan kepada pelaku perdagangan untuk melakukan transaksi dengan negara lain. Dalam bermuamalah, manusia diwajibkan untuk meneladani sifat rasul (siddiq, amanah, fathanah, tabligh). Selain itu, tetap harus menjunjung tinggi nilai keadilan dan taat terhadap aturan yang berlaku dalam pemerintahan agar tidak terjadi distorsi dalam perekonomian. Pemerintah akan bertindak sebagai wasit yang adil dan mengawasi pelaku-pelaku ekonomi serta memastikan bahwa tidak terjadi distorsi dalam pasar dan

menjamin tidak dilanggarnya syariah. Dalam hal ekspor minyak kelapa sawit, prinsip *freedom to act* memberikan kebebasan kepada pelaku perdagangan untuk melakukan transaksi dengan negara lain tanpa adanya hambatan yang tidak sesuai dengan prinsip-prinsip ekonomi Islam.

### 3. Prinsip *Social Justice*

Prinsip *social justice* (keadilan sosial) dalam ekonomi Islam merupakan turunan dari nilai khilafah dan ma'ad. Prinsip ini mengajarkan bahwa pemerintah bertanggung jawab atas pemenuhan kebutuhan pokok dan terciptanya keseimbangan sosial sehingga tidak terjadi ketimpangan antara kaya dan miskin. Dalam perdagangan luar negeri, prinsip ini memperhatikan keadilan dalam pembagian keuntungan dan kerjasama antara negara-negara yang terlibat dalam perdagangan tersebut. Dalam hal ekspor minyak kelapa sawit, prinsip *social justice* memperhatikan keadilan dalam pembagian keuntungan dan kerjasama antara negara-negara yang terlibat dalam perdagangan tersebut.

Dalam perspektif ekonomi Islam, penting untuk memastikan bahwa perdagangan luar negeri dilakukan secara adil dan tidak melanggar prinsip-prinsip ekonomi Islam seperti riba dan teknik dumping. Koperasi syariah dapat menjadi alternatif pengelolaan perdagangan luar negeri yang sesuai dengan prinsip-prinsip ekonomi Islam. Pengelolaan koperasi harus dilakukan tanpa riba dan segala bentuk riba harus dihapuskan, dan diganti dengan bagi hasil. Dalam ekonomi islam, perdagangan yang adil dan seimbang antara negara-negara harus dilakukan dengan mempertimbangkan kepentingan jangka panjang dan keberlanjutan lingkungan. Allah berfirman dalam Al-Qur'an Surah An-Nisa' ayat 29:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً عَنْ تَرَاضٍ  
مِّنْكُمْ ۚ وَلَا تَقْتُلُوا أَنْفُسَكُمْ ۚ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا ۚ ٢٩

*“Wahai orang-orang yang beriman, janganlah kamu memakan harta sesamamu dengan cara yang batil (tidak benar), kecuali berupa perniagaan atas dasar suka sama suka di antara kamu. Janganlah kamu membunuh dirimu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu.”*

Ayat tersebut menegaskan bahwa dalam perdagangan, orang-orang yang beriman harus menghindari praktik-praktik yang tidak benar atau batil dalam memperoleh keuntungan, dan hanya melakukan perdagangan yang berlaku atas dasar suka sama suka. Adapun perdagangan yang batil apabila di dalamnya terdapat unsur judi, penipuan, riba, dan batil itu sendiri. Lebih luas dari itu, perbuatan yang melanggar nashnash syar’i, juga dipandang sebagai batil seperti mencuri, merampok, korupsi dan sebagainya. Selain itu, dalam perdagangan terdapat adanya unsur kebebasan dalam melakukan transaksi tukar menukar, namun kegiatan tersebut tidak ada unsur paksaan di dalamnya. Oleh karena itu, dalam perspektif ekspor Islam, praktik-praktik yang merugikan orang lain dan bertentangan dengan prinsip-prinsip etika bisnis Islam harus dihindari dan diganti dengan praktik-praktik yang halal dan adil. Dengan menghindari kebatilan dalam ekspor dan memperhatikan 3 prinsip ekonomi islam, negara dapat membangun kepercayaan dan reputasi yang baik di mata negara lain, sehingga dapat meningkatkan peluang untuk melakukan bisnis dan meningkatkan ekspor.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan rumusan masalah dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam menganalisis pengaruh waktu dari faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia dengan menggunakan metode ARDL, dari hasil analisis yang dilakukan diperoleh terdapat kointegrasi di dalam model sehingga terdapat hubungan jangka panjang yang signifikan antara faktor-faktor tersebut. Dalam model ARDL yang terkointegrasi dimasukkan nilai *Error Correction Term* yang mencerminkan sejauh mana perubahan jangka pendek dalam faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia merespon untuk mencapai keseimbangan jangka panjang. Nilai ECT yang diperoleh adalah -1,0524 artinya model akan menuju pada keseimbangan dengan kecepatan 105,24% per tahunnya.
2. Berdasarkan penelitian diperoleh secara bersama-sama variabel produksi minyak kelapa sawit, luas areal minyak kelapa sawit, kurs USD, harga *crude oil*, dan harga CPO internasional mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia dengan nilai koefisien determinasi 99,69%. Sedangkan secara individu, dalam estimasi jangka panjang variabel luas areal minyak kelapa sawit, kurs USD, harga *crude oil*, dan harga CPO internasional mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia. Namun,

variabel produksi minyak kelapa sawit tidak mempengaruhi volume ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia dalam jangka panjang. Dalam estimasi jangka pendek volume ekspor minyak kelapa sawit berpengaruh positif dan signifikan terhadap dirinya sendiri pada satu hingga tiga tahun sebelumnya, untuk produksi minyak kelapa sawit berpengaruh negatif dan signifikan pada waktu sekarang serta berpengaruh positif dan signifikan pada tiga tahun sebelumnya, untuk luas areal minyak kelapa sawit berpengaruh positif dan signifikan pada waktu sekarang dan dua tahun sebelumnya serta berpengaruh negatif dan signifikan pada tiga tahun sebelumnya, untuk kurs USD berpengaruh negatif dan signifikan pada waktu sekarang serta berpengaruh positif dan signifikan pada satu tahun sebelumnya, untuk harga *crude oil* berpengaruh positif dan signifikan pada waktu sekarang serta berpengaruh negatif dan signifikan pada dua dan tiga tahun sebelumnya, dan untuk harga CPO internasional berpengaruh negatif dan signifikan pada waktu sekarang.

## **5.2 Saran**

Saran yang bisa diberikan untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambah jumlah observasi pada data, atau dapat juga menggunakan data kuartalan agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ad-Dimasyqi, A. F. I. I. K. (2002). *Terjemah Tafsir Ibn Katsir Juz 30*. Sinar Baru Al-Gesindo.
- Adhista, M. (2022). Analisis Ekspor, Impor, dan Jumlah Uang Beredar (M2) Terhadap Nilai Tukar Rupiah. *Growth: Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan Vol, 1(2)*, 73–92.
- Al-Syaukani, A. I. M. bin A. bin M. (2012). *Tafsir Fathul Qadir (Jilid 11)*. Pustaka Azzam.
- Aljandali, A., & Christos, K. (2020). Exchange rate modelling in the development community using the ARDL cointegration approach: The case of emerging markets. *Risk Governance and Control: Financial Markets and Institutions, 10(2)*, 53–70. <https://doi.org/10.22495/rgcv10i2p5>
- Andriyani, D., & Isfihani, I. (2019). Kointegrasi Inflasi, Ekspor Minyak Kelapa Sawit dan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Jurnal Ekonomika Indonesia, 8(1)*, 8–18. <https://doi.org/10.29103/ekonomika.v8i1.1399>
- Anggraeni, R. D., & Rifai, N. A. K. (2023). Penerapan Metode Autoregressive Distributed Lag terhadap Faktor yang Mempengaruhi Harga Minyak Goreng Kemasan di Indonesia. *Bandung Conference Series: Statistics, 3(1)*, 113–121.
- Aqibah, M., Suciptawati, N. L. P., & Sumarjaya, I. W. (2020). Model Dinamis Autoregressive Distributed Lag (Studi Kasus: Pengaruh Kurs Dolar Amerika Dan Inflasi Terhadap Harga Saham Tahun 2014-2018). *E-Jurnal Matematika, 9(4)*, 240–250. <https://doi.org/10.24843/mtk.2020.v09.i04.p304>
- Armanto, N. (2020). Prinsip Dan Landasan Hukum Ekonomi Islam. *Iqtishodiyah, 6(1)*, 63–79.
- Dewi, N. W. D. K., & Utama, M. S. (2022). Pengaruh Luas Lahan, Produksi, dan Harga Terhadap Volume Ekspor Kopi Indonesia. *E-JURNAL EKONOMI PEMBANGUNAN UNIVERSITAS UDAYANA, 11(9)*, 3417–3444.
- Gujarati, D. N. (2003). Basic Econometrics. In *McGraw-Hill*. <https://doi.org/10.2307/2230043>
- Hakiki, S. I., & Asnawi. (2019). Pengaruh Luas Lahan, Produksi, Harga Kakao Internasional Terhadap Ekspor Kakao Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian Unimal, 2(1)*, 48–64. <https://doi.org/10.29103/jepu.v2i1.1794>
- Hamka, B. (1985). *Tafsir Al-Azhar Juz 30*. Pustaka Panjimas.
- Hazam, D., & Jatipaningrum, M. T. (2022). Penerapan Autoregressive Distributed Lag Dalam Memodelkan Pengaruh Indeks Harga Konsumen Terhadap Inflasi di Kota Yogyakarta. *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi, 7(1)*, 24–33.
- Kemenag. (2023a). *Kemenag Al-Jumu'ah Ayat 10*. <https://kemenag.go.id/>
- Kemenag. (2023b). *Kemenag Al-Quraisy Ayat 1-2*. <https://kemenag.go.id/>
- Kemenag. (2023c). *Kemenag An-Nisa Ayat 29*. <https://kemenag.go.id/>
- Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan. (2023).

<https://ditjenbun.pertanian.go.id/>

- Kripfganz, S., & Schneider, D. C. (2022). ARDL: Estimating autoregressive distributed lag and equilibrium correction models. *Tohoku University Research Center for Policy Design Discussion Paper*, 18, 1–33.
- Nabila, S. U., Dewi, N. R., Risqa, A. J., & Tullah, W. H. (2023). Pemodelan Dan Peramalan Data Ekspor Sektor Pertanian Menggunakan Model Vektor Autoregressive (VAR). *Journal of Mathematics Education and Science*, 6(1), 19–28.
- Nizar, J., & Abbas, T. (2019). Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Impor Beras Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian Unimal*, 2(3), 31–47.
- Nulhanuddin, & Andriyani, D. (2020). Autoregressive Distributed Lag Kurs Dan Ekspor Karet Remah Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia. *Jurnal Ekonomi Regional Unimal*, 3(2), 47–59. <https://doi.org/10.29103/jeru.v3i2.3205>
- Quthb, S. Y. A. A. S. B. M. Ha. (2000). *Tafsir fi zhilalil Qur'an : di bawah naungan Al-Qur'an / Sayyid Quthb*. Gema Insani Press.
- Rahmasari, A., Sunani, E. H., Jannah, M., Pathulaili, Kurnia, L., & Satria, A. (2019). ARDL Method: Forecasting Data Kemiskinan di NTB. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika (JTAM)*, 3(1), 52–57. <https://doi.org/10.31764/jtam.v3i1.767>
- Saragih, M. P., & Sulistyowati, L. (2020). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Volume Ekspor Teh Indonesia Dalam Kurun Waktu 1987-2016. *Jurnal Hexagro*, 4(1), 55–72. <https://doi.org/10.36423/hexagro.v4i1.361>
- Syafira, L., & Helma. (2022). Penerapan Metode Autoregressive Distributed Lag pada Prediksi Produksi Kakao Indonesia. *Journal Of Mathematics UNP*, 7(3), 74–82.
- Tarigan, A. A. (2012). *Tafsir Ayat-Ayat Ekonomi Sebuah Eksplorasi Melalui Kata-kata Kunci dalam Al-Qur'an*. Citapustaka Media Perintis.
- Wei, W. W. S. (2006). Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods (2nd Edition). In *Addison-Wesley Publishing Company, Inc.*
- World Bank. (2023). <https://www.worldbank.org/>

## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data Volume Ekspor Minyak Kelapa Sawit dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Periode 1981 sampai 2021

Tahun	Volume Ekspor (Y)	Produksi ( $X_1$ )	Luas Areal ( $X_2$ )	Kurs USD ( $X_3$ )	Harga Crude Oil ( $X_4$ )	Harga CPO Internasional ( $X_5$ )
1981	196361	800060	318967	631,76	102,30	570,67
1982	259476	886820	329901	661,42	88,42	445,08
1983	345777	982987	405646	909,26	76,79	501,43
1984	127938	1147190	512021	1025,94	71,69	728,83
1985	518760	1243430	597362	1110,58	66,29	500,58
1986	566885	1350729	606780	1282,56	34,08	257,00
1987	551118	1506055	728662	1643,85	42,00	342,58
1988	852843	1713335	862859	1685,70	32,65	437,17
1989	781844	1964954	973528	1770,06	38,04	350,42
1990	1015580	2412612	1126677	1842,81	46,98	289,75
1991	1167689	2657600	1310996	1950,32	38,01	339,00
1992	1030272	3266250	1467470	2029,92	35,64	393,50
1993	1632012	3421449	1613187	2087,10	30,40	377,75
1994	1631203	4008062	1804149	2160,75	27,62	528,42
1995	1265024	4479670	2024986	2248,61	28,90	628,25
1996	1671957	4898658	2249514	2342,30	34,09	530,92
1997	2967589	5448508	2922296	2909,38	30,79	545,83
1998	1479278	5930415	3560196	1001,62	20,19	671,08
1999	3298987	6455590	3901802	7855,15	27,92	436,00
2000	4110027	7000508	4158077	8421,78	42,83	310,25
2001	4903218	8396472	4713435	1026,85	35,72	287,46
2002	6333708	9622345	5067058	9311,19	36,00	410,90
2003	6386409	10440834	5283557	8577,13	40,55	476,70
2004	8661647	10830389	5284723	8938,85	52,43	499,28
2005	10375792	11861615	5453817	9704,74	72,25	450,56
2006	10471915	17350848	6594914	9159,32	83,63	508,30
2007	11875418	17664725	6766836	9141	90,36	816,69
2008	14290687	17539788	7363847	9698,96	116,91	1042,92
2009	16829205	19324293	7873294	10389,94	74,40	741,15
2010	16291856	21958120	8385394	9090,43	94,35	933,02
2011	16436202	23096541	8992824	8770,43	128,01	1193,37
2012	18850836	26015518	9572715	9386,63	125,88	1043,40
2013	20577976	27782004	10465020	10461,24	120,72	870,73
2014	22892387	29278189	10754801	11865,21	108,17	837,47
2015	26467564	31070015	11260277	13389,41	57,20	663,39

Tahun	Volume Ekspor (Y)	Produksi ( $X_1$ )	Luas Areal ( $X_2$ )	Kurs USD ( $X_3$ )	Harga <i>Crude Oil</i> ( $X_4$ )	Harga CPO Internasional ( $X_5$ )
2016	22761814	31730961	11201465	13308,33	47,16	735,70
2017	27353714	37965224	14048722	13380,83	57,22	750,81
2018	27898875	42883631	14326350	14236,94	73,50	638,66
2019	28279350	47120247	14456611	14147,67	65,00	601,37
2020	25935554	45741845	14586597	14582,20	43,80	751,77
2021	25635068	45121480	14621690	14308,14	70,91	1130,58

**Lampiran 2.** Data Volume Ekspor Minyak Kelapa Sawit dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Periode 1981 sampai 2021

Tahun	$Y^*$	$X_1^*$	$X_2^*$	$X_3^*$	$X_4^*$	$X_5^*$
1981	-0,9451	-0,9453	-1,1074	-1,3090	1,3438	-0,1188
1982	-0,9388	-0,9393	-1,1051	-1,3029	0,8900	-0,6411
1983	-0,9302	-0,9327	-1,0891	-1,2519	0,5093	-0,4068
1984	-0,9520	-0,9214	-1,0667	-1,2279	0,3426	0,5390
1985	-0,9128	-0,9147	-1,0487	-1,2105	0,1660	-0,4103
1986	-0,9080	-0,9073	-1,0468	-1,1751	-0,8876	-1,4233
1987	-0,9096	-0,8966	-1,0211	-1,1007	-0,6285	-1,0674
1988	-0,8794	-0,8823	-0,9928	-1,0921	-0,9343	-0,6740
1989	-0,8865	-0,8649	-0,9695	-1,0748	-0,7579	-1,0348
1990	-0,8631	-0,8340	-0,9372	-1,0598	-0,4655	-1,2871
1991	-0,8478	-0,8171	-0,8984	-1,0377	-0,7591	-1,0823
1992	-0,8616	-0,7751	-0,8654	-1,0213	-0,8364	-0,8556
1993	-0,8013	-0,7644	-0,8347	-1,0095	-1,0079	-0,9211
1994	-0,8014	-0,7239	-0,7944	-0,9944	-1,0987	-0,2945
1995	-0,8381	-0,6914	-0,7479	-0,9763	-1,0570	0,1207
1996	-0,7973	-0,6624	-0,7006	-0,9570	-0,8871	-0,2841
1997	-0,6676	-0,6245	-0,5588	-0,8403	-0,9952	-0,2221
1998	-0,8166	-0,5912	-0,4244	0,6217	-1,3418	0,2988
1999	-0,6344	-0,5550	-0,3524	0,1775	-1,0891	-0,6789
2000	-0,5532	-0,5174	-0,2984	0,2941	-0,6014	-1,2018
2001	-0,4737	-0,4210	-0,1814	0,6726	-0,8338	-1,2966
2002	-0,3305	-0,3364	-0,1069	0,4772	-0,8247	-0,7833
2003	-0,3252	-0,2799	-0,0613	0,3261	-0,6758	-0,5096
2004	-0,0973	-0,2530	-0,0610	0,4006	-0,2874	-0,4157
2005	0,0743	-0,1819	-0,0254	0,5582	0,3610	-0,6183
2006	0,0839	0,1970	0,2150	0,4459	0,7332	-0,3782
2007	0,2245	0,2186	0,2513	0,4422	0,9532	0,9043
2008	0,4664	0,2100	0,3771	0,5570	1,8216	1,8452
2009	0,7206	0,3332	0,4844	0,6992	0,4312	0,5902
2010	0,6668	0,5150	0,5923	0,4317	1,0839	1,3881
2011	0,6813	0,5935	0,7203	0,3659	2,1846	2,4708
2012	0,9231	0,7950	0,8425	0,4927	2,1150	1,8472
2013	1,0960	0,9169	1,0305	0,7139	1,9462	1,1291

Tahun	$Y^*$	$X_1^*$	$X_2^*$	$X_3^*$	$X_4^*$	$X_5^*$
2014	1,3278	1,0202	1,0916	1,0028	1,5358	0,9907
2015	1,6859	1,1438	1,1981	1,3165	-0,1312	0,2668
2016	1,3147	1,1894	1,1857	1,2998	-0,4597	0,5675
2017	1,7746	1,6197	1,7857	1,3147	-0,1307	0,6304
2018	1,8292	1,9592	1,8442	1,4909	0,4017	0,1639
2019	1,8673	2,2516	1,8716	1,4725	0,1239	0,0089
2020	1,6326	2,1564	1,8990	1,5619	-0,5695	0,6343
2021	1,6025	2,1136	1,9064	1,5055	0,3172	2,2097

### Lampiran 3. Output Uji Stasioner pada Tingkat Level

Null Hypothesis: Y has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.465756	0.9833
Test critical values: 1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: X1 has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	3.950824	1.0000
Test critical values: 1% level	-3.626784	
5% level	-2.945842	
10% level	-2.611531	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: X2 has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.737481	0.9995
Test critical values: 1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: X3 has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.678352	0.8407
Test critical values: 1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: X4 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.064301	0.2596
Test critical values: 1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: X5 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.149071	0.6857
Test critical values: 1% level	-3.621023	
5% level	-2.943427	
10% level	-2.610263	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Lampiran 4. Output Uji Stasioner pada Tingkat *Fist Difference*

Null Hypothesis: D(Y) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.371684	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(X1) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.101716	0.0027
Test critical values: 1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(X2) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.343822	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(X3) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.505094	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(X4) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.842791	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(X5) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on AIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.426851	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.615588	
5% level	-2.941145	
10% level	-2.609066	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### Lampiran 5. Output Lag Optimum

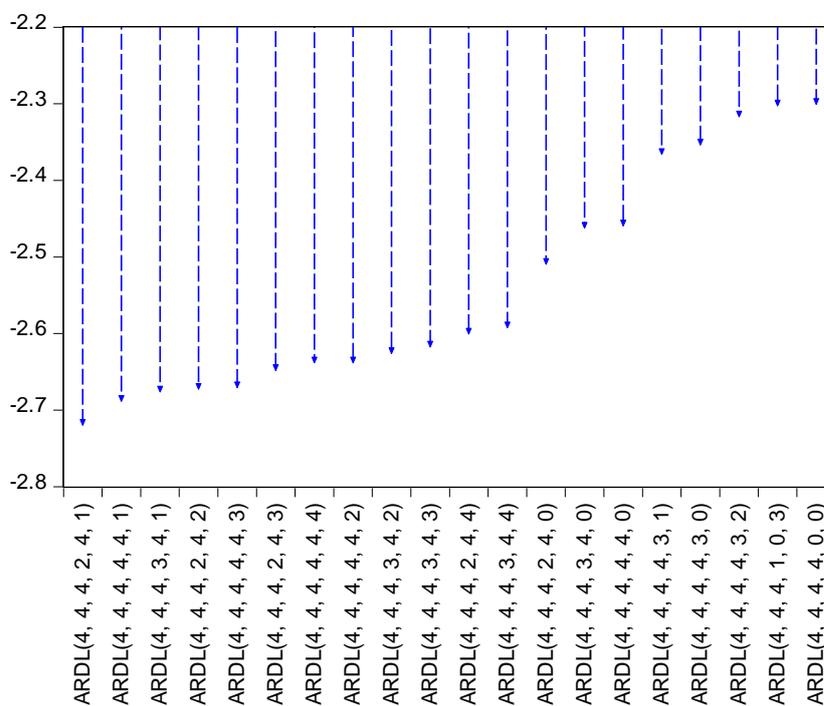
VAR Lag Order Selection Criteria  
 Endogenous variables: Y X1 X2 X3 X4 X5  
 Exogenous variables: C  
 Date: 10/18/23 Time: 22:13  
 Sample: 1981 2021  
 Included observations: 37

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-92.57167	NA	8.30e-06	5.328198	5.589428	5.420294
1	88.11335	293.0027	3.42e-09	-2.492614	-0.664004*	-1.847943
2	126.1897	49.39628	3.59e-09	-2.604846	0.791143	-1.407601
3	166.9824	39.69025	4.39e-09	-2.863914	2.099454	-1.114094
4	259.9440	60.29940*	6.06e-10*	-5.942918*	0.587830	-3.640523*

\* indicates lag order selected by the criterion  
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)  
 FPE: Final prediction error  
 AIC: Akaike information criterion  
 SC: Schwarz information criterion  
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

### Lampiran 6. Output Pemilihan Model ARDL terbaik

Akaike Information Criteria (top 20 models)



Dependent Variable: Y  
 Method: ARDL  
 Date: 10/18/23 Time: 23:27  
 Sample (adjusted): 1985 2021  
 Included observations: 37 after adjustments  
 Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)  
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)  
 Dynamic regressors (4 lags, automatic): X1 X2 X3 X4 X5  
 Fixed regressors: C  
 Number of models evaluated: 12500  
 Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 2, 4, 1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Y(-1)	0.748047	0.173543	4.310451	0.0010
Y(-2)	0.390802	0.203651	1.918976	0.0791
Y(-3)	-0.234481	0.257710	-0.909864	0.3808
Y(-4)	-0.956767	0.213902	-4.472930	0.0008
X1	-1.028277	0.359208	-2.862624	0.0143
X1(-1)	0.155368	0.392173	0.396173	0.6989
X1(-2)	0.444373	0.340407	1.305417	0.2162
X1(-3)	1.811423	0.435966	4.154963	0.0013
X1(-4)	-1.936570	0.375130	-5.162397	0.0002
X2	1.620783	0.323031	5.017426	0.0003
X2(-1)	0.615042	0.337767	1.820907	0.0936
X2(-2)	0.437920	0.345748	1.266586	0.2293
X2(-3)	-2.068455	0.327906	-6.308081	0.0000
X2(-4)	1.399593	0.238650	5.864625	0.0001
X3	-0.221264	0.065806	-3.362386	0.0056
X3(-1)	-0.173637	0.072240	-2.403595	0.0333
X3(-2)	-0.188427	0.065145	-2.892426	0.0135
X4	0.152269	0.044326	3.435209	0.0049
X4(-1)	0.025128	0.045305	0.554639	0.5893
X4(-2)	-0.089755	0.039588	-2.267237	0.0427
X4(-3)	0.000267	0.039730	0.006731	0.9947
X4(-4)	0.122068	0.042783	2.853207	0.0145
X5	-0.160609	0.037793	-4.249749	0.0011
X5(-1)	-0.075736	0.039765	-1.904607	0.0811
C	-0.271296	0.076970	-3.524694	0.0042
R-squared	0.998971	Mean dependent var		0.101785
Adjusted R-squared	0.996913	S.D. dependent var		1.000981
S.E. of regression	0.055613	Akaike info criterion		-2.715449
Sum squared resid	0.037114	Schwarz criterion		-1.626991
Log likelihood	75.23580	Hannan-Quinn criter.		-2.331716
F-statistic	485.4432	Durbin-Watson stat		1.680060
Prob(F-statistic)	0.000000			

\*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

**Lampiran 7. Output Kointegrasi Bound Test**

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	8.494701	10%	2.08	3
k	5	5%	2.39	3.38
		2.5%	2.7	3.73
		1%	3.06	4.15
			Finite Sample: n=40	
Actual Sample Size	37	10%	2.306	3.353
		5%	2.734	3.92
		1%	3.657	5.256
			Finite Sample: n=35	
		10%	2.331	3.417
		5%	2.804	4.013
		1%	3.9	5.419

### Lampiran 8. Output Model ARDL Jangka Pendek dan ECT

ARDL Error Correction Regression  
 Dependent Variable: D(Y)  
 Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 2, 4, 1)  
 Case 2: Restricted Constant and No Trend  
 Date: 10/18/23 Time: 23:57  
 Sample: 1981 2021  
 Included observations: 37

ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(Y(-1))	0.800447	0.141397	5.660986	0.0001
D(Y(-2))	1.191248	0.151821	7.846392	0.0000
D(Y(-3))	0.956767	0.105923	9.032650	0.0000
D(X1)	-1.028277	0.214439	-4.795186	0.0004
D(X1(-1))	-0.319226	0.154635	-2.064380	0.0613
D(X1(-2))	0.125147	0.176734	0.708106	0.4924
D(X1(-3))	1.936570	0.226359	8.555286	0.0000
D(X2)	1.620783	0.195566	8.287667	0.0000
D(X2(-1))	0.230941	0.175951	1.312534	0.2139
D(X2(-2))	0.668861	0.182341	3.668185	0.0032
D(X2(-3))	-1.399593	0.167555	-8.353022	0.0000
D(X3)	-0.221264	0.043897	-5.040515	0.0003
D(X3(-1))	0.188427	0.047482	3.968359	0.0019
D(X4)	0.152269	0.028368	5.367697	0.0002
D(X4(-1))	-0.032580	0.022129	-1.472263	0.1667
D(X4(-2))	-0.122335	0.025281	-4.838985	0.0004
D(X4(-3))	-0.122068	0.028204	-4.328086	0.0010
D(X5)	-0.160609	0.022411	-7.166524	0.0000
CointEq(-1)*	-1.052400	0.111433	-9.444277	0.0000
R-squared	0.956178	Mean dependent var	0.069040	
Adjusted R-squared	0.912355	S.D. dependent var	0.153381	
S.E. of regression	0.045408	Akaike info criterion	-3.039773	
Sum squared resid	0.037114	Schwarz criterion	-2.212545	
Log likelihood	75.23580	Hannan-Quinn criter.	-2.748136	
Durbin-Watson stat	1.680060			

\* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

### Lampiran 9. Output Model ARDL Jangka Panjang

Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1	-0.526114	0.443490	-1.186302	0.2585
X2	1.905059	0.532103	3.580248	0.0038
X3	-0.554283	0.138740	-3.995113	0.0018
X4	0.199522	0.046026	4.335020	0.0010
X5	-0.224578	0.065829	-3.411519	0.0052
C	-0.257788	0.071631	-3.598827	0.0037

EC = Y - (-0.5261\*X1 + 1.9051\*X2 -0.5543\*X3 + 0.1995\*X4 -0.2246\*X5 -0.2578 )

### Lampiran 10. Output Uji Autokorelasi

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.627169	Prob. F(2,10)	0.5539
Obs*R-squared	4.123787	Prob. Chi-Square(2)	0.1272

## RIWAYAT HIDUP



Sesmelia Duakhi, memiliki nama panggilan Sesme atau Lia, lahir di Kediri pada tanggal 22 April 2001. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Putri dari Bapak Katnen dan Ibu Siti Robikah. Pernah menempuh pendidikan di MI Al-Irsyad Al-Islamiyah Kota Kediri dan lulus pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di MTsN 1 Kota Kediri dan lulus pada tahun 2016. Setelah itu melanjutkan pendidikan di MAN 1 Kota Kediri dan lulus pada tahun 2019. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan Strata 1 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan mengambil Program Studi Matematika. Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, peneliti aktif mengikuti kegiatan di dalam dan luar kampus. Beberapa kegiatan di dalam kampus yang pernah diikuti seperti menjadi panitia dalam acara HMJ serta mengikuti lomba yang diselenggarakan oleh MEC (*Mathematics English Club*). Kegiatan di luar kampus yang pernah diikuti seperti mengikuti workshop dan menjadi *volunteer* di beberapa komunitas.



**BUKTI KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Sesmelia Duakhi  
NIM : 19610060  
Fakultas/Program Studi : Sains dan Teknologi/Matematika  
Judul Skripsi : Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Volume Ekspor Minyak Kelapa Sawit Di Indonesia Dengan Metode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL)  
Pembimbing I : Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si.  
Pembimbing II : Achmad Nashichuddin, M.A.

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	29 November 2022	Konsultasi Judul dan Topik	1.
2.	1 Desember 2022	Konsultasi BAB I	2.
3.	21 Desember 2022	Konsultasi Revisi BAB I	3.
4.	3 Februari 2023	Konsultasi BAB II dan BAB III	4.
5.	7 Februari 2023	Konsultasi Revisi BAB II dan BAB III	5.
6.	17 Maret 2023	Konsultasi Revisi BAB II dan BAB III	6.
7.	16 Mei 2023	Konsultasi Revisi BAB II dan BAB III	7.
8.	18 Mei 2023	Konsultasi Keagamaan BAB I dan BAB II	8.
9.	24 Mei 2023	Konsultasi Revisi Keagamaan BAB I dan BAB II	9.
10.	29 Mei 2023	Konsultasi Revisi dan ACC Keagamaan BAB I dan BAB II	10.
11.	5 Juni 2023	ACC Proposal Skripsi	11.
12.	13 Oktober 2023	Konsultasi BAB IV dan BAB V	12.
13.	20 Oktober 2023	Konsultasi Revisi BAB IV dan BAB V	13.
14.	23 Oktober 2023	Konsultasi Keagamaan BAB IV	14.
15.	27 Oktober 2023	Konsultasi Revisi dan ACC Keagamaan BAB IV	15.



**KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

16.	30 Oktober 2023	ACC Seminar Hasil	16.
17.	11 Desember 2023	Konsultasi Revisi Seminar Hasil	17.
18.	14 Desember 2023	ACC Revisi Seminar Hasil	18.
19.	22 Desember 2023	ACC Sidang	19.
20.	26 Desember 2023	ACC Keseluruhan	20.

Malang, 26 Desember 2023

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika



Dr. E.W. Susanti, M.Sc.

NIP. 19741129 200012 2 005