

**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI  
INVESTASI ASING LANGSUNG DI INDONESIA TAHUN  
1990 – 2020 MENGGUNAKAN *ERROR CORRECTION MODEL***

**SKRIPSI**



**EMI ASTUTI**

**H051181319**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**DESEMBER 2022**

**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI  
INVESTASI ASING LANGSUNG DI INDONESIA TAHUN  
1990 – 2020 MENGGUNAKAN *ERROR CORRECTION MODEL***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada  
Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas Matematika dan  
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**

**EMI ASTUTI**

**H051181319**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**DESEMBER 2022**

## LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang saya buat dengan judul:

**Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Investasi Asing Langsung di Indonesia Tahun 1990 – 2020 Menggunakan *Error Correction Model***

adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun

Makassar, 09 Desember 2022



  
**Emi Astuti**

**NIM H051181319**

**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI  
INVESTASI ASING LANGSUNG DI INDONESIA TAHUN  
1990 – 2020 MENGGUNAKAN *ERROR CORRECTION MODEL***

**Disetujui Oleh:**

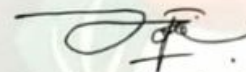
**Pembimbing Utama**



**Anisa, S.Si., M.Si.**

**NIP. 19730227 199802 2 001**

**Pembimbing Pertama**



**Dr. Anna Islamiyati, S.Si., M.Si.**

**NIP. 19770808 200501 2 002**

**Ketua Program Studi**



**Dr. Nurli Sunusi, S.Si., M.Si.**

**NIP. 19720117 199703 2 002**

Pada 09 Desember 2022

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Emi Astuti  
NIM : H051181319  
Program Studi : Statistika  
Judul Skripsi : Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Investasi Asing Langsung di Indonesia Tahun 1990 – 2020 Menggunakan *Error Correction Model*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

### DEWAN PENGUJI

1. Ketua : Anisa, S.Si., M.Si.  (.....)
2. Sekretaris : Dr. Anna Islamiyati, S.Si., M.Si.  (.....)
3. Anggota : Dr. Erna Tri Herdiani, S.Si., M.Si.  (.....)
4. Anggota : Dra. Nasrah Sirajang, M.Si.  (.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 09 Desember 2022

## KATA PENGANTAR

### *Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji hanya milik Allah *Subhanallahu Wa Ta'ala* atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sampai saat ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah *Shallallahu 'Alaihi Wa sallam. Alhamdulillahirobbil'aalamiin*, berkat rahmat dan kemudahan yang diberikan oleh Allah *Subhanallahu Wa Ta'ala*, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis tidak akan sampai pada titik ini tanpa dukungan dan bantuan dari pihak yang selalu ada, peduli dan menyayangi penulis. Oleh karena itu, penulis haturkan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada keluarga terutama orang tua penulis, Ayahanda **Harding** dan Ibunda **Hasmi** yang telah memberikan dukungan penuh, pengorbanan, kesabaran hati, cinta dan kasih sayang, serta dengan ikhlas telah mengiringi setiap langkah penulis dengan doa dan restunya. Teruntuk saudariku **Nurul Wijna Haerani**, terima kasih telah menjadi kakak yang sangat baik dan selalu ada.

Penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih dengan penuh keikhlasan juga penulis ucapkan kepada:

1. **Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.**, selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
2. **Bapak Dr. Eng. Amiruddin**, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
3. **Ibu Dr. Nurtiti Sunusi S.Si., M.Si.**, selaku Ketua Departemen Statistika, segenap Dosen Pengajar dan Staf yang telah membekali ilmu dan kemudahan kepada penulis dalam berbagai hal selama menjadi mahasiswa di Departemen Statistika.
4. **Ibu Anisa, S.Si., M.si.**, selaku Pembimbing Utama dan **Ibu Dr. Anna Islamiyati, S.Si., M.Si.**, selaku Pembimbing Pendamping yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu dan pemikirannya di tengah berbagai kesibukan dan prioritasnya untuk senantiasa memberikan arahan, dorongan,

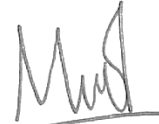
dan motivasi kepada penulis mulai dari awal hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.

5. **Ibu Dr. Erna Tri Herdiani, S.Si., M.Si., dan Ibu Dra. Nasrah Sirajang, M.Si.**, selaku Tim Penguji yang telah memberikan kritikan yang membangun dalam penyempurnaan penyusunan tugas akhir ini serta waktu yang telah diberikan kepada penulis.
6. **Ibu Dr. Erna Tri Herdiani, S.Si., M.Si.**, selaku Penasehat Akademik penulis. Terima kasih atas segala bantuan, nasehat serta motivasi yang selalu diberikan kepada Penulis selama menjalani pendidikan di Departemen Statistika.
7. Teman-teman **Netijen, Kakpan, Daien, Mbayuu, Ripkaa, Ikaph, Reren, Poet, dan Apis**, yang selalu kebersamai sejak awal perkuliahan, dan banyak membantu segala urusan perkuliahan, serta senantiasa menjadi tempat bertukar pikiran. Teman-teman **Koperasi** terkhusus **Manto**. Serta sobat KP BPS Bulukumba **Ilham Halis**.
8. Teman-teman **Statistika 2018**, terima kasih untuk segala kebersamaan yang tak terlupakan selama 4 tahun, kerja sama, suka dan duka serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis setiap kali penulis menghadapi hambatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman **KKN Gelombang 106 Posko Bulukumba 3**, khususnya **Eril, Ita, Nunung, Tiwi, Ilma, Ira, Nisa, Ummul, dan Ipeh** terima kasih untuk segala dukungan dan kekeluargaannya.
10. Teman-teman **SMA, Risna, Kiko, Idham, Beppa, Intang, Darul, Ikram, Abang, Gita**, dan teman lain yang tidak disebutkan, yang selalu ada setiap kali penulis sedang jenuh.
11. Sepupu, **Dian dan Ecc** yang telah memberikan dukungan doa dan materil berupa tempat tinggal selama proses pembuatan skripsi.
12. Diri sendiri, yang telah berjuang dan selalu kembali bangkit setelah menghadapi banyak kesulitan dan tantangan hidup, terima kasih karena tidak menyerah, *u did it*.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, semoga segala dukungan dan partisipasi yang diberikan kepada penulis bernilai ibadah disisi Allah *Subhanallahu Wa Ta'ala*.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf. Akhir kata, semoga tulisan ini memberikan manfaat untuk pembaca.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Makassar, 09 Desember 2022



Emi Astuti



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIK**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Emi Astuti  
NIM : H051181319  
Program Studi : Statistika  
Departemen : Statistika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

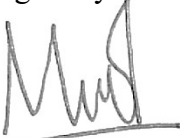
**“Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Investasi Asing Langsung di  
Indonesia Tahun 1990 – 2020 Menggunakan *Error Correction Model*”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar pada tanggal, 09 Desember 2022

Yang menyatakan

  
(Emi Astuti)

**ABSTRAK**

Pembangunan ekonomi yang merata di Indonesia membutuhkan dana maupun pembiayaan investasi yang cukup besar. Salah satu sumber pembiayaan untuk membangun perekonomian di Indonesia ialah dengan menarik sumber pembiayaan dari luar negeri yakni Investasi Asing Langsung. Terdapat beberapa faktor yang menjadi penentu suatu negara tertarik untuk melakukan investasi langsung di Indonesia. Faktor tersebut diantaranya data penerimaan pajak, ekspor, impor, upah minimum, nilai tukar, dan infrastruktur. Jenis data tersebut merupakan data deret waktu dari tahun 1990 sampai 2020. Pada pemodelan suatu data deret waktu, hal yang harus diperhatikan adalah kestasioneran data. Apabila data yang tidak stasioner digunakan dalam pemodelan regresi, maka akan menghasilkan *spurious regression*. Namun jika residual yang dihasilkan bersifat stasioner, dapat diartikan bahwa terdapat kointegrasi. Jika terdapat kointegrasi antar variabel, maka permasalahan *spurious regression* terselesaikan dan hubungan antar variabel dapat dijelaskan melalui *Error Correction Model* (ECM), dalam ECM terdapat kemungkinan terjadi ketidakseimbangan antara variabel satu sama lain. Ketidakseimbangan yang terjadi memerlukan adanya penyesuaian koefisien *Error Correction Term* (ECT). Dari penelitian menggunakan metode ECM dihasilkan estimasi parameter yang lebih tepat digunakan dibanding regresi klasik, dengan Koefisien ECT signifikan sebesar 73.16 persen dalam mengoreksi ketidakseimbangan yang terjadi.

**Kata Kunci:** *Error correction model*, investasi asing langsung, kointegrasi, stasioner.

**ABSTRACT**

*Equitable economic development in Indonesia requires substantial funds and investment financing. One source of financing to build the economy in Indonesia is to attract sources of financing from abroad, namely Foreign Direct Investment. There are several factors that determine a country's interest in making direct investment in Indonesia. These factors include data on tax revenues, exports, imports, minimum wages, exchange rates, and infrastructure. The type of data is time series data from 1990 to 2020. In modeling a time series data, the thing that must be considered is the stationarity of the data. If non-stationary data is used in regression modeling, it will produce spurious regression. However, if the resulting residual is stationary, it can be interpreted that there is cointegration. If there is cointegration between variables, spurious regression problems are resolved and the relationship between variables can be explained through the Error Correction Model (ECM), in ECM there is a possibility of a disequilibrium between variables. The imbalance that occurs requires an adjustment to the Error Correction Term (ECT) coefficient. From research using the ECM method, parameter estimates are more appropriate than classical regression, with a significant ECT coefficient of 73.16 percent in correcting the disequilibrium that occurs.*

**Keywords:** *Cointegration, error correction model, foreign direct investment, stationary*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Stasioneritas Data .....	5
2.2 <i>Spurious Regression</i> .....	7
2.3 Regresi Kointegrasi .....	7
2.4 <i>Error Correction Model</i> .....	9
2.5 Uji Signifikansi.....	11
2.6 Uji Asumsi Klasik .....	13
2.7 Investasi Asing Langsung.....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>
3.1 Sumber Data .....	18
3.2 Identifikasi Variabel .....	18
3.3 Metode Analisis.....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>19</b>
4.1 Deskripsi Data .....	19

4.2	Analisis Regresi Linear Berganda .....	20
4.3	Uji Stasioneritas Data .....	23
4.4	Uji Kointegrasi .....	25
4.5	<i>Error Correction Model</i> .....	26
4.5.1	Pemodelan ECM Engle-Granger.....	26
4.5.2	Estimasi Parameter ECM .....	28
4.6	Uji Asumsi Klasik .....	30
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>32</b>
5.1	Kesimpulan.....	32
5.2	Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>33</b>

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 4. 1</b> Deskripsi Data .....	19
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Estimasi Regresi.....	20
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Uji Autokorelasi.....	21
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Uji Heteroskedastisitas.....	21
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Uji Multikolinearitas .....	22
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Pengujian Stasioneritas di Tingkat Level .....	24
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Pengujian Stasioneritas di Tingkat First Difference .....	24
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil Pengujian Kointegrasi.....	25
<b>Tabel 4. 9</b> Hasil Estimasi ECM .....	29
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil Uji Asumsi Klasik pada ECM.....	30

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 4. 1</b> Hasil Uji Normalitas .....	21
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik Stasioneritas .....	23
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik Stasioneritas Residual .....	25

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1</b> Data Penelitian.....	36
<b>Lampiran 2</b> Uji Stasioneritas.....	38
<b>Lampiran 3</b> Model Regresi dan ECM .....	42
<b>Lampiran 4</b> Uji Asumsi Klasik.....	43



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan ekonomi yang merata di Indonesia membutuhkan dana maupun pembiayaan investasi yang cukup besar. Salah satu sumber pembiayaan untuk membangun perekonomian di Indonesia ialah dengan penanaman modal (Thirafi, 2013). Upaya pemerintah untuk menggali sumber penanaman modal dalam negeri ialah dengan menarik sumber pembiayaan dari luar negeri yakni Penanaman Modal Asing. Menurut Lembong (2013) Penanaman Modal Asing (PMA) ialah aliran modal yang bersumber dari luar negeri yang bergerak ke sektor swasta baik melalui Investasi Asing Langsung (*Foreign Direct Investment / FDI*) maupun investasi tidak langsung (portofolio). Beberapa pengamat menganggap investasi asing langsung lebih bermanfaat dibandingkan investasi dalam bentuk portofolio. Hal tersebut karena adanya pengaruh yang diberikan dari FDI yaitu transfer ilmu pengetahuan, modal, dan teknologi yang benar-benar terasa. Salah satu bentuk investasi asing langsung yaitu pembentukan cabang perusahaan multinasional (Sari & Baskara, 2018).

Perusahaan multinasional umumnya melakukan FDI untuk memperbaiki profitabilitas dan meningkatkan kekayaan pemegang saham dengan meningkatkan pendapatan, mengurangi biaya, atau keduanya. Motif dari perusahaan multinasional untuk menambah pendapatan ialah menarik sumber permintaan baru, memasuki pasar yang menjanjikan potensi keuntungan besar, reaksi atas batasan perdagangan, memperoleh keuntungan monopolistik, dan diversifikasi internasional (Madura, 2009).

Selain motif dari perusahaan multinasional sendiri, terdapat beberapa faktor yang menjadi penentu perusahaan multinasional tertarik untuk melakukan investasi langsung di Indonesia. Mulai dari pertumbuhan ekonomi, penerimaan pajak, ekspor, impor, upah minimum, nilai tukar, infrastruktur, suku bunga, inflasi, kredit bank, dan lainnya. Seperti pada salah satu penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Amirsyah (2020) terkait pengaruh pertumbuhan ekonomi, inflasi, dan ekspor terhadap investasi asing langsung di sepuluh Negara Asean, Jepang, Korea Selatan, dan China menggunakan regresi data panel. Dari penelitian tersebut dihasilkan

pertumbuhan ekonomi dan ekspor berpengaruh signifikan, sementara inflasi tidak memiliki pengaruh terhadap investasi asing langsung. Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dari beberapa variabel terhadap variabel lain apabila diketahui bahwa hubungan dari variabel-variabel tersebut adalah linear, dapat digunakan metode analisis regresi linear berganda. Dalam penerapannya, regresi linear berganda juga dapat diterapkan pada data *time series* (deret waktu) yang menyangkut masalah perekonomian.

Pada pemodelan suatu data *time series*, hal yang harus diperhatikan adalah kestasioneran data. Data dikatakan stasioner jika memiliki nilai rata-rata, varians, serta kovarian (pada berbagai *lag*) yang konstan sepanjang waktu. Apabila data yang tidak stasioner digunakan dalam pemodelan regresi, maka akan menghasilkan *spurious regression* (regresi palsu), dimana model yang dihasilkan memiliki koefisien determinasi yang tinggi, namun tidak memiliki hubungan yang berarti antar variabel. Bahkan menurut Gujarati & Porter (2009), meskipun digunakan jumlah sampel yang besar dalam suatu pemodelan, akan tetap terbentuk korelasi palsu dalam deret waktu yang tidak stasioner.

Menurut Astuti & Saputro (2018), apabila dibentuk persamaan regresi dari beberapa variabel yang tidak stasioner, umumnya akan dihasilkan residual yang tidak stasioner. Akan tetapi, tak jarang residual yang terbentuk bersifat stasioner, yang dapat diartikan bahwa terdapat kointegrasi antara variabel-variabel tersebut. Jika terdapat kointegrasi antar variabel, maka permasalahan *spurious regression* terselesaikan serta membuktikan adanya hubungan keseimbangan (*equilibrium*) antar variabel. Berdasarkan *Granger Representation Theorem*, jika variabel dependen dan independen terkointegrasi, maka hubungan antar variabel dapat dijelaskan melalui *Error Correction Model* (ECM), meskipun dalam regresi ECM terdapat kemungkinan terjadi ketidakseimbangan (*disequilibrium*) antara variabel satu sama lain (Haryono, 2021). ECM digunakan untuk menjelaskan mengapa terjadi ketidakseimbangan (*disequilibrium*) artinya fenomena yang diinginkan belum tentu sama dengan kenyataan dan perlu adanya penyesuaian (*adjustment*) karena terjadi perbedaan fenomenal aktual yang dihadapi antar waktu. Fenomena tersebut perlu diadakan optimasi guna tercapainya keseimbangan dengan cara meminimumkan biaya ketidakseimbangan yang kemungkinan diturunkan oleh

ECM. Penyesuaian (*adjustment*) dalam ECM disebut koefisien *Error Correction Term* (ECT).

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Ramadhani & Oktora (2019) mengenai pengaruh variabel tabungan masyarakat, jumlah uang yang beredar, inflasi, dan BI rate terhadap transaksi nontunai di Indonesia menggunakan *Error Correction Model* (ECM). Pada jangka panjang, dihasilkan pertumbuhan tabungan masyarakat dan BI rate berpengaruh positif terhadap pertumbuhan transaksi nontunai di Indonesia, sedangkan pertumbuhan jumlah uang beredar (M1) dan inflasi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan transaksi nontunai di Indonesia. Sementara dalam jangka pendek, pertumbuhan tabungan masyarakat dan pertumbuhan jumlah uang beredar (M1) berpengaruh positif terhadap pertumbuhan transaksi nontunai di Indonesia, sedangkan inflasi dan BI rate tidak berpengaruh terhadap transaksi nontunai.

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan metode *Error Correction Model* dalam menentukan dampak penerimaan pajak, upah minimum provinsi (UMP), nilai tukar, ekspor, impor, dan infrastruktur terhadap investasi asing langsung (FDI).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil estimasi parameter dari *Error Correction Model* pada analisis faktor-faktor yang mempengaruhi investasi asing langsung (FDI)?
2. Seberapa besar penyesuaian penerimaan pajak, ekspor, impor, UMP, kurs, dan infrastruktur terhadap FDI dalam mengoreksi ketidakseimbangan pada ECM berdasarkan koefisien ECT?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibatasi pada penggunaan metode *Error Correction Model* dalam penerapannya pada data deret waktu yang tidak stasioner. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data penerimaan pajak, upah minimum provinsi (UMP), nilai tukar, ekspor, impor, infrastruktur, dan investasi asing langsung (FDI) di Indonesia dari tahun 1990 hingga tahun 2020.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan estimasi parameter dari *Error Correction Model* analisis faktor-faktor yang mempengaruhi investasi asing langsung.
2. Memperoleh koefisien ECT untuk mengetahui seberapa besar penyesuaian penerimaan pajak, ekspor, impor, UMP, kurs, dan infrastruktur terhadap FDI dalam mengoreksi ketidakseimbangan pada ECM.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, diharapkan akan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi penulis, yaitu dapat menambah pengetahuan dan wawasan terkait penerapan metode *Error Correction Model*.
2. Bagi peneliti selanjutnya, hasil dari penelitian ini bisa dijadikan dasar dan bisa dikembangkan secara lebih luas menggunakan penggabungan atau perbandingan dengan metode lain.
3. Bagi pemerintah, yaitu diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi masukan dalam merancang kebijakan untuk menarik investor-investor asing dalam upaya meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Stasioneritas Data

Data *Time Series* (Deret Waktu) merupakan serangkaian data yang diamati dari suatu peubah berdasarkan urutan waktu dengan rentang yang sama (jam, hari, minggu, bulan, kuartal, semester, atau tahun). Secara umum, pola data deret waktu terdiri dari empat pola, yaitu pola data konstan, tren, musiman, dan siklik. Syarat utama untuk pengolahan data deret waktu adalah data harus bersifat stasioner, yang merupakan konsep penting dalam analisis *time series*. Data *time series* dikatakan stasioner apabila nilai rata-rata dan varians tidak mengalami perubahan yang sistematis sepanjang waktu atau dengan kata lain, rata-rata dan variansnya konstan. Uji kestasioneran dapat dilakukan dengan metode uji akar unit (*Unit root Test*).

Uji akar unit mula-mula dikembangkan oleh D.A. Dickey dan W.A. Fuller yang dikenal sebagai uji akar unit Dickey-Fuller (Gujarati, 2004). Dewasa ini pengujian stasionaritas data yang paling banyak digunakan adalah pengembangan uji akar unit (*unit root test*) dengan menggunakan *Augmented Dickey Fuller Test* (ADF *test*). ADF *Test* telah mempertimbangkan kemungkinan adanya autokorelasi pada *error term* jika *series* yang digunakan nonstasioner. Menurut Aktivani (2021) langkah-langkah uji akar-akar unit dengan menggunakan metode ADF *Test* adalah sebagai berikut:

a. Misalkan terdapat persamaan sebagai berikut:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \mu_t \quad (2.1)$$

dengan  $\rho$  adalah koefisien *autoregressive*,  $\mu_t$  adalah *error term* yang diasumsikan *white noise* yang mempunyai rata-rata 0 dan varian konstan serta tidak mengandung autokorelasi. Jika  $\rho = 1$ , maka dapat dinyatakan bahwa variabel  $Y_t$  mempunyai akar unit. Dalam istilah ekonometrika, data deret waktu (*series*) yang memiliki akar unit disebut *random walk*. Dalam bentuk hipotesis menjadi:

$H_0 : \rho = 1$ , atau *series* mengandung akar unit

$H_a : \rho < 1$ , atau *series* tidak mengandung akar unit

Persamaan di atas kemudian dijabarkan untuk memperoleh persamaan dalam bentuk *differencing*:

$$\begin{aligned}
 Y_t &= \rho Y_{t-1} + \mu_t \\
 Y_t - Y_{t-1} &= \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + \mu_t \\
 \Delta Y_t &= (\rho - 1)Y_{t-1} + \mu_t
 \end{aligned}$$

dengan  $\delta = (\rho - 1)$  dan  $\Delta Y_t$  adalah turunan pertama (*first difference*) atau dengan mudah dinyatakan dalam bentuk  $\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1})$ . Sehingga bentuk hipotesis menjadi:

$H_0$  :  $\delta = 0$ , atau *series* mengandung akar unit

$H_a$  :  $\delta < 0$ , atau *series* tidak mengandung akar unit

Jika  $\delta = 0$ , maka persamaan di atas dapat ditulis:

$$\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1}) = \mu_t$$

Persamaan ini menunjukkan bahwa turunan pertama dari *series* yang *random walk* ( $\mu_t$ ) adalah sebuah *series* stasioner dengan asumsi bahwa  $\mu_t$  adalah benar-benar *random*.

- b. Setelah didapat persamaannya, prosedur pengujian adalah dengan menghitung terlebih dahulu nilai statistik ADF, dimana uji ADF ini dikenal sebagai  $\tau$  (*tau statistic*). Formulanya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\tau = \frac{\delta}{Se(\delta)} \quad (2.2)$$

$Se(\delta)$  adalah *standar error* dari koefisien  $Y_{t-1}$  atau *standar error* dari  $\delta$ . Selanjutnya nilai  $\tau$  dibandingkan dengan nilai kritik tabel *Mac Kinnon*. Jika nilai mutlak  $\tau$  dari uji ADF lebih besar dari nilai kritis tabel ADF, maka hipotesisnya ditolak dan *series* dikatakan stasioner. Apabila tidak stasioner, maka pada  $Y_t$  dilakukan *differencing* sampai data tersebut stasioner. Yang dimaksud dengan *differencing* adalah menghitung perubahan atau selisih nilai observasi. Nilai selisih yang diperoleh di uji kembali apakah stasioner atau tidak. Jika belum stasioner maka dilakukan *differencing* lagi. Jika data asli dari suatu *series* saling berintegrasi atau data sudah stasioner, maka data tersebut berintegrasi pada order 0 atau dilambangkan dengan  $I(0)$ . Selanjutnya, jika data baru stasioner dan saling berintegrasi pada *differencing* pertama, maka data tersebut berintegrasi pada order 1 atau  $I(1)$ . Begitu seterusnya sampai didapatkan data yang stasioner pada order  $d$  atau  $I(d)$ .

Masalah yang biasa muncul dalam uji ADF adalah penemuan lag yang dimasukkan dalam model. Jika lag terlalu panjang, maka akan mengurangi

kemampuan hipotesis nol karena lag yang semakin panjang akan menyebabkan berkurangnya parameter estimasi maupun hilangnya derajat bebas. Sebaliknya, lag yang terlalu pendek menyebabkan ketidakmampuan dalam mengungkapkan proses *error* yang sebenarnya, akibatnya *standard error* tidak dapat diestimasi.

## 2.2 *Spurious Regression*

*Spurious regression* (regresi lancung) adalah situasi dimana hasil regresi menunjukkan koefisien regresi yang signifikan secara statistik dan nilai koefisien determinasi yang tinggi, namun hubungan antara variabel di dalam model tidak saling berhubungan. *Spurious regression* biasa terjadi pada data yang bersifat *trend*, data variabel dependen dan variabel independen sama-sama menunjukkan kecenderungan meningkat seiring bertambahnya waktu. Data tersebut tidak bersifat stasioner dalam level, tetapi apabila dianalisis secara bersama-sama akan bersifat stasioner, biasanya akan stasioner pada diferensi pertama. Pada persamaan regresi linear sederhana, *spurious regression* dapat terjadi apabila antara variabel dependen ( $y_t$ ) dan variabel independen ( $x_t$ ) mempunyai nilai  $\beta = 0$ .

Ada atau tidaknya *spurious regression* dapat dilihat dari beberapa output analisis. Jadi, data harus dianalisis terlebih dahulu untuk mengetahui apakah regresi yang terjadi bersifat palsu atau tidak. Menurut Wing Wahyu Winarno (2009) dalam Astuti dan Saputro (2018) ada empat ciri-ciri *spurious regression* yaitu:

1. Memiliki koefisien determinasi ( $R^2$ ) tinggi.
2. Memiliki nilai F tinggi.
3. Memiliki nilai signifikansi (t) tinggi.
4. Memiliki nilai Durbin Watson rendah.

## 2.3 Regresi Kointegrasi

Sebagai aturan umum, untuk menghindari masalah *spurious regression*, variabel deret waktu nonstasioner seharusnya tidak digunakan dalam model regresi. Namun, ada pengecualian untuk aturan ini. Jika  $y_t$  dan  $x_t$  adalah variabel I(0) yang tidak stasioner, maka diharapkan perbedaannya, atau kombinasi linearnya menjadi I(0) yang tidak stasioner juga. Namun, ada kasus penting ketika kombinasi linearnya adalah proses I(1) yang stasioner. Dalam hal ini,  $y_t$  dan  $x_t$  dikatakan

terkointegrasi. Kointegrasi menyiratkan bahwa  $y_t$  dan  $x_t$  berbagi *trend* yang sama, dan karena perbedaan kombinasi linear adalah stasioner,  $y_t$  dan  $x_t$  tidak pernah menyimpang terlalu jauh dari satu sama lain (Hill *et al.*, 2018).

Konsep kointegrasi di atas adalah hubungan antara variabel I(0) sehingga residualnya adalah I(1). Hubungan antar variabel I(0) juga sering disebut sebagai hubungan jangka panjang sedangkan hubungan antara variabel I(1) sering disebut sebagai hubungan jangka pendek (Hill *et al.*, 2018). Berikut model umum persamaan regresi adalah (Haryono, 2021):

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_t + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

dengan,

$y_t$  : variabel terikat periode ke- $t$

$x_t$  : variabel bebas periode ke- $t$

$\alpha_0$  : konstanta persamaan regresi

$\alpha_1$  : koefisien persamaan regresi

$\varepsilon_t$  : residual persamaan regresi

Menurut Insukindro (1999), uji kointegrasi dapat dinyatakan sebagai uji terhadap hubungan keseimbangan antara variabel-variabel ekonomi seperti yang dikehendaki dalam teori ekonometrika. Uji kointegrasi merupakan bagian penting dalam perumusan dan pendugaan suatu model dinamis seperti *Error Correction Model* (ECM). Menurut Widarjono (2009), uji kointegrasi hanya bisa dilakukan ketika data yang digunakan dalam penelitian berintegrasi pada derajat yang sama.

Jika data pada variabel dependen dan variabel independen tidak stasioner pada level, namun ada kemungkinan kombinasi linier dari kedua variabel tersebut stasioner. Untuk menunjukkan kemungkinan kombinasi linier kedua variabel stasioner, Persamaan (2.3) dapat ditulis kembali sebagai berikut (Widarjono 2009):

$$\varepsilon_t = y_t - \alpha_0 - \alpha_1 x_t \quad (2.4)$$

Kombinasi linier dinyatakan dengan variabel gangguan  $\varepsilon_t$ . Jika  $\varepsilon_t$  stasioner pada level, maka variabel dependen dan independen dinyatakan terkointegrasi atau memiliki hubungan jangka panjang. Hal ini didukung jika kedua variabel tidak stasioner pada level namun stasioner pada tingkat *differencing* yang sama. Pada



penelitian ini digunakan uji kointegrasi dari Engle-Granger untuk mengetahui apakah variabel yang diamati terkointegrasi atau tidak.

Menurut Johansen (1988) dalam Astuti dan Saputro (2018) untuk menguji adanya kointegrasi, dapat digunakan metode uji Engle-Granger. Langkah-langkah pengujian kointegrasi menggunakan uji Engle-Granger yaitu:

1. Menguji ada atau tidaknya unit root dalam variabel antara  $x_t$  dan  $y_t$  (misalnya menggunakan uji *Augmented Dickey-Fuller*). Orde unit root harus sama dan bernilai  $d$ . Jika hipotesis adanya unit root ditolak, maka hipotesis adanya kointegrasi antar variabel juga ditolak.
2. Mengestimasi persamaan regresi antara  $y_t$  terhadap  $x_t$  dan residual  $\varepsilon_t$ .
3. Menguji unit *root* pada residual  $\varepsilon_t$  yang diperoleh pada langkah 2, jika hipotesis adanya unit *root* ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa  $x_t$  dan  $y_t$  berkointegrasi.

#### 2.4 *Error Correction Model*

*Error Correction Model* (ECM) merupakan model regresi linier yang menentukan keseimbangan jangka panjang di antara beberapa variabel. Pada model ini dilakukan penyesuaian (*adjustment*) sehingga terjadi keseimbangan antara apa yang diinginkan dan apa yang terjadi. Kegunaan utama model ini yaitu untuk membentuk model hubungan jangka panjang, mengoreksi ketidakseimbangan jangka pendek, mengatasi masalah data runtun waktu yang tidak stasioner dan masalah *spurious regression*. ECM merupakan model yang sangat populer karena memungkinkan adanya hubungan yang mendasari atau mendasar antara variabel (hubungan jangka panjang) serta untuk penyesuaian jangka pendek yaitu perubahan antar variabel, termasuk penyesuaian (*adjustment*) terhadap hubungan kointegrasi.

Jika data time series tidak stasioner pada level namun stasioner di tingkat *differencing* yang sama dan terdapat kombinasi linier antara kedua variabel tersebut, maka dapat dikatakan kedua variabel berkointegrasi. Walaupun terdapat hubungan jangka panjang, tetapi belum tentu terdapat keseimbangan ( $\varepsilon_t = 0$ ) di antara variabel. Ketidakseimbangan ini berarti bahwa apa yang diinginkan pelaku ekonomi belum tentu sama dengan yang terjadi sebenarnya. Untuk mengatasi ketidakseimbangan ini dibuat model untuk memasukkan penyesuaian untuk melakukan koreksi ketidakseimbangan yang disebut sebagai *Error Correction*

*Model.* Dari Persamaan (2.3) perlu dilakukan observasi terhadap hubungan ketidakseimbangan (hubungan ECM) dengan memasukkan unsur kelambanan (*lag*) variabel  $y$  dan  $x$ . Penjelasan mengenai hal ini, yaitu dimisalkan (Widarjono, 2017):

$$y_t = b_0 + b_1x_t + b_2x_{t-1} + \theta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad ; 0 < \theta < 1 \quad (2.4)$$

Persamaan (2.4) memasukkan kelambanan tingkat pertama (*first-order lags*). Akan tetapi, bisa juga untuk memasukkan kelambanan pada tingkat kedua atau yang lebih tinggi. Persamaan (2.4) berimplikasi bahwa nilai  $y$  memerlukan waktu untuk terjadi penyesuaian secara penuh terhadap variasi  $x$ . Keadaan ini tentunya konsisten dengan ide bahwa  $y$  tidak selalu mengalami keseimbangan terhadap variabel  $x$ .

Persoalan utama dalam menaksir persamaan (2.4) adalah apabila data tidak stasioner pada tingkat level. Penyusunan dengan cara mengurangi setiap sisi dengan  $y_{t-1}$  merupakan cara untuk menangani masalah ini, sehingga dihasilkan persamaan berikut (Widarjono, 2017):

$$\begin{aligned} y_t - y_{t-1} &= b_0 + b_1x_t + b_2x_{t-1} + \theta y_{t-1} - y_{t-1} + \varepsilon_t \\ y_t - y_{t-1} &= b_0 + b_1x_t + b_2x_{t-1} - (1 - \theta)y_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2.5)$$

Penambahan dan pengurangan dengan  $b_1x_{t-1}$  pada sisi kanan Persamaan (2.5) akan diperoleh persamaan sebagai berikut (Widarjono, 2017):

$$\begin{aligned} y_t - y_{t-1} &= b_0 + b_1x_t - b_1x_{t-1} + b_1x_{t-1} + b_2x_{t-1} - (1 - \theta)y_{t-1} + \varepsilon_t \\ \Delta y_t &= b_0 + b_1\Delta x_t + (b_1 + b_2)x_{t-1} - \tau y_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2.6)$$

dimana  $\Delta$  menunjukkan *differencing* pertama dan  $\tau = (1 - \theta)$ . Kemudian Persamaan (2.6) dapat dituliskan kembali menjadi (Widarjono, 2017):

$$\Delta y_t = b_0 + b_1\Delta x_t - \tau(y_{t-1} - \alpha_1 x_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (2.7)$$

adapun nilai  $\alpha_1 = \left(\frac{b_1+b_2}{\tau}\right)$ .

Kemudian Persamaan (2.7) dapat dituliskan menjadi (Widarjono, 2017):

$$\Delta y_t = b_1\Delta x_t - \tau(y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 x_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (2.8)$$

dimana  $\alpha_0 = \frac{b_0}{\tau}$ . Dari persamaan (2.4), dapat dilihat bahwa  $\tau(y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 x_{t-1})$  pada persamaan (2.8) bisa diinterpretasikan sebagai kesalahan keseimbangan dari periode waktu sebelumnya  $t - 1$  atau  $\tau ECT_{t-1}$ .

Persamaan (2.8) menjelaskan bahwa perubahan masa sekarang dipengaruhi oleh perubahan dan kesalahan ketidakseimbangan (*error correction term*) periode

sebelumnya. Kesalahan ketidakseimbangan ini tidak lain merupakan residual periode sebelumnya. Persamaan (2.8) merupakan *Error Correction Model* (ECM) pada tingkat pertama (*first order ECM*). Parameter  $\tau$  pada persamaan (2.8) merupakan parameter penyesuaian, parameter  $b$  menjelaskan pengaruh ECM dan parameter  $\alpha$  menjelaskan pengaruh regresi (Widarjono, 2017). *Error Correction Model* yang diturunkan hingga pada persamaan (2.8) dikenal sebagai model langkah dari Engle-Granger (E-G). Menurut E-G, apabila dua variabel  $y$  dan  $x$  tidak mengalami kestasioneran, namun terkointegrasi, maka hubungan kedua variabel tersebut dapat dijelaskan dengan ECM. Persamaan (2.8) dapat dituliskan kembali menjadi persamaan *Error Correction Model* (ECM) sebagai berikut (Haryono, 2021):

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_t + \beta_2 ECT_{t-1} + v_t \quad (2.9)$$

dengan,

$\Delta y_t$  : *first difference* variabel terikat periode ke- $t$

$\Delta x_t$  : *first difference* variabel bebas periode ke- $t$

$\beta_0$  : konstanta persamaan ECM

$\beta_1$  : koefisien persamaan ECM

$\beta_2$  : koefisien koreksi ketidakseimbangan (*speed of adjustment*)

$ECT_{t-1}$  : *Error Correction Term* lag pertama residual persamaan regresi

$v_t$  : residual persamaan ECM

## 2.5 Uji Signifikansi

### 1. Uji T (Parsial)

Uji T dilakukan untuk mengetahui apakah dalam model regresi, variabel bebas secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat (Ghozali, 2016). Rumus t-hitung:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (2.10)$$

atau

$$t = \frac{\beta n}{s\beta n} \quad (2.11)$$

keterangan:

$t$  : nilai signifikan (t hitung) yang nantinya dibandingkan dengan t tabel

$r$  : koefisien korelasi

$n$  : banyaknya sampel

$\beta_n$  : koefisien regresi setiap variabel

$S\beta_n$ : standar eror setiap variabel

Hipotesis:

$H_0 : \hat{\beta}_i = 0$  (Tidak ada pengaruh variabel independen ke  $i$  yang mempengaruhi

variabel dependen)

$H_1 : \hat{\beta}_i \neq 0 ; i = 1, 2, \dots, k$  (Ada pengaruh variabel independen ke  $i$  yang mempengaruhi variabel dependen)

Ketentuan dari uji t adalah sebagai berikut:

Jika  $\alpha < 0,05$  dan  $t$  hitung  $>$   $t$  tabel maka,  $H_0$  artinya, terdapat pengaruh yang signifikan dari variabel independen terhadap dependen.

Jika  $\alpha > 0,05$  dan  $t$  hitung  $<$   $t$  tabel maka,  $H_0$  artinya, terdapat pengaruh yang tidak signifikan pada variabel uji.

## 2. Uji F (Simultan)

Uji F bertujuan untuk mencari apakah variabel independen secara bersama – sama (simultan) mempengaruhi variabel dependen. Uji F dilakukan untuk melihat pengaruh dari seluruh variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Pengambilan keputusan dilihat dari pengujian ini dilakukan dengan melihat nilai  $F$  yang terdapat di dalam tabel ANOVA, tingkat signifikansi yang digunakan yaitu sebesar 0,05 (Ghozali, 2016). Rumus  $F$ -hitung yaitu:

$$F = \frac{R^2/(n-1)}{(1-R^2)/(n-k)} \quad (2.12)$$

dimana

$R^2$  : koefisien determinasi

$n$  : jumlah sampel yang digunakan

$k$  : banyaknya variabel

Hipotesis:

$H_0 : \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_k = 0$  (Variabel independen secara bersama-sama tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen atau model tidak layak)

$H_1$  : Minimal satu  $\hat{\beta}_i \neq 0$  ;  $i = 1, 2, \dots, k$  (Minimal terdapat satu variabel independen yang mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen atau model layak)

Adapun ketentuan dari uji F yaitu sebagai berikut (Ghozali, 2016):

Jika nilai signifikan  $F < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya semua variabel independen/bebas memiliki pengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen/terikat.

Jika nilai signifikan  $F > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  Artinya, semua variabel independent/bebas tidak memiliki pengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen/terikat.

## 2.6 Uji Asumsi Klasik

Pembentukan *Error Correction Model* dilakukan dengan estimasi *Ordinary Least Square* (OLS), sehingga untuk menghasilkan estimator bersifat *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE) diperlukan penerapan asumsi-asumsi berikut:

### 1. Asumsi Normalitas.

Penulisan matematis dari asumsi pertama ini adalah  $\epsilon \sim N(0, \sigma^2)$  : error menyebar mengikuti distribusi normal dengan rata-rata nol dan ragam  $\sigma^2$ . Pengujian asumsi normalitas dilakukan dengan *Jarque-Bera (JB) Test of Normality*. Hipotesis dalam uji normalitas adalah:

$H_0$  : Data menyebar normal

$H_1$  : Data tidak menyebar normal.

Statistik uji dalam *Jarque-Bera (JB) Test* adalah (Haryono, 2021):

$$JB = n \left[ \frac{S^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{24} \right] \sim \chi^2_2 \quad (2.13)$$

dengan,

$n$  : jumlah sampel

$S$  : koefisien *skewness*

$K$  : koefisien *kurtosis*

Statistik uji JB *Test* mengikuti distribusi *Chi-Square* dengan *degree of freedom (df)* bernilai dua, apabila nilai JB mendekati nol atau nilai *p-value* lebih besar dari tingkat signifikansi, maka hipotesis nol diterima dan disimpulkan bahwa data (residual) mengikuti distribusi normal dan asumsi normalitas terpenuhi. Sebaliknya, apabila nilai JB jauh dari nol atau *p-value* lebih kecil dari tingkat signifikansi, maka hipotesis nol ditolak dan asumsi normalitas terlanggar.

## 2. Asumsi Homoskedastis.

Maksud dari ragam bersifat homogen adalah bahwa error memiliki nilai ragam yang sama antara *error* ke-*i* dan *error* ke-*j*. Pengujian asumsi homoskedastisitas dilakukan dengan *Breusch-Pagan-Godfrey (BPG) Test*.

Hipotesis yang berlaku dalam uji homoskedastisitas ragam error adalah:

$H_0$  : data memiliki varians konstan (homoskedastisitas)

$H_1$  : data memiliki varians tidak konstan (heteroskedastisitas)

$$\Theta = \frac{1}{2} ESS \sim \chi_{m-1}^2 \quad (2.14)$$

dengan,

$\Theta$  : statistik uji *Breusch-Pagan-Godfrey (BPG)*

*ESS*: *Explained Sum of Squares*

*m* : banyaknya konstanta dan koefisien regresi

Statistik uji BPG *Test* mengikuti distribusi *Chi-Square* dengan *degree of freedom (df)* bernilai *m-1*, dimana *m* adalah banyaknya konstanta dan koefisien regresi dalam model. Apabila nilai *p-value* lebih besar dari tingkat signifikansi, maka hipotesis nol diterima dan disimpulkan bahwa data memiliki varians yang konstan dan asumsi homoskedastisitas terpenuhi. Sebaliknya, apabila nilai *p-value* lebih kecil dari tingkat signifikansi, maka hipotesis nol ditolak dan asumsi homoskedastisitas terlanggar

## 3. Asumsi Non Autokorelasi

Adanya autokorelasi pada *error* mengindikasikan bahwa ada satu atau beberapa faktor (variabel) penting yang mempengaruhi variabel terikat Y yang tidak dimasukkan ke dalam model regresi. Pengujian asumsi non autokorelasi dilakukan dengan *Breusch-Godfrey (BG) Test*. Hipotesis untuk uji asumsi autokorelasi yang sering dipakai adalah:

$H_0$  : data tidak mengandung autokorelasi

$H_1$  : data mengandung autokorelasi

Statistik uji BG *Test* adalah:

$$BG = (n - p)R^2 \sim \chi_p^2 \quad (2.15)$$

dengan,

$n$  : jumlah sampel

$p$  : panjang lag optimal

$R^2$  : koefisien determinasi dari regresi residual bersama seluruh variabel bebas dan residual periode-periode sebelumnya

Apabila nilai *p-value* lebih besar dari tingkat signifikansi, maka hipotesis nol diterima dan disimpulkan bahwa data tidak mengandung autokorelasi dan asumsi non autokorelasi terpenuhi. Sebaliknya, apabila nilai *p-value* lebih kecil dari tingkat signifikansi, maka hipotesis nol ditolak dan asumsi non autokorelasi terlanggar.

#### 4. Asumsi Non Multikolinieritas.

Asumsi ini hanya tepat untuk kasus regresi linier berganda. Multikolinieritas berarti bahwa terjadi korelasi linier yang erat antar variabel bebas (Kurniawan, 2008). Asumsi non multikolinieritas antar variabel dideteksi dari nilai *Variance Inflation Factors* (VIF). VIF menggambarkan seberapa besar dependensi antar variabel bebas dalam model regresi. VIF dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$VIF = \frac{1}{(1-R_j^2)} \quad (2.16)$$

dengan,

VIF : *Variance Inflation Factors*

$R_j^2$  : Koefisien determinasi variabel bebas ke- $j$  dengan variabel lain

Pengujian dapat dilakukan dengan melihat nilai *Tolerance* dan *Variance Inflation Factor* (VIF) pada model regresi. Kriteria pengambilan keputusan terkait uji multikolinieritas adalah sebagai berikut (Ghozali, 2016):

- a Jika nilai VIF < 10 atau nilai *Tolerance* > 0,01, maka dinyatakan tidak terjadi multikolinieritas

- b Jika nilai VIF  $> 10$  atau nilai *Tolerance*  $< 0,01$ , maka dinyatakan terjadi multikolinearitas
- c Jika koefisien korelasi masing-masing variabel bebas  $> 0,8$  maka terjadi multikolinearitas. Tetapi jika koefisien korelasi masing-masing variabel bebas  $< 0,8$  maka tidak terjadi multikolinearitas

## 2.7 Investasi Asing Langsung

Menurut Hady (2001), investasi asing langsung (*Foreign Direct Investment – FDI*) yaitu investasi riil dalam bentuk pendirian perusahaan, pembangunan pabrik, pembelian barang modal, tanah, bahan baku, dan persediaan dimana investor terlibat langsung dalam manajemen perusahaan dan mengontrol penanaman modal tersebut. *Direct investment* ini biasanya dimulai dengan pendirian *subsidiary* atau pembelian saham mayoritas dari suatu perusahaan. Dalam konteks internasional, bentuk investasi ini biasanya dilakukan oleh perusahaan multinasional (MNC) dengan operasi di bidang manufaktur, industri pengolahan, ekstraksi sumber alam, industri jasa, dan sebagainya.

Secara konseptual, pilihan investor asing untuk menanamkan investasinya dalam bentuk FDI, dibanding bentuk modal lainnya di suatu negara, dipengaruhi oleh kondisi dari negara penerima FDI (*pull factors*) maupun kondisi dan strategi dari penanam modal asing (*push factors*). *Pull factors* dari masuknya FDI antara lain terdiri dari kondisi pasar, ketersediaan sumber daya, daya saing, kebijakan yang terkait dengan perdagangan dan industri serta kebijakan liberalisasi FDI, sedangkan yang termasuk *push factors* antara lain strategi investasi maupun strategi produksi dari penanam modal, serta persepsi resiko terhadap negara penerima (Astuty & Siregar, 2018).

Berdasarkan bentuknya FDI dapat dibedakan menjadi dua yaitu *greenfield* dan akuisisi. FDI dengan bentuk *greenfield* identik dengan pembangunan unit-unit produksi yang baru di negara tujuan investasi (*host country*). Sedangkan FDI dengan bentuk akuisisi dilaksanakan dengan cara membeli sebagian kepemilikan dari perusahaan yang sudah ada sebelumnya di negara tujuan investasi (Pambudi dan Hakim, 2013).

Faktor-faktor utama penentu FDI, yang diidentifikasi dalam tinjauan berbagai literatur yaitu ukuran pasar (PDB), sumber daya alam, keterbukaan ekonomi



(*openness*), tingkat inflasi, nilai tukar, suku bunga, infrastruktur, defisit fiskal, rasio pinjaman, *size* (rasio konsumsi pemerintah terhadap PDB), stabilitas politik, penggunaan listrik, transportasi dan komunikasi, saluran telepon, biaya tenaga kerja (upah), tenaga kerja, pajak perusahaan, kredit bank, akses keuangan, perkembangan keuangan, pengeluaran militer, pembentukan modal tetap bruto, ekspor, impor, dan utang luar negeri (Ebire *et al.*, 2018)

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang berasal dari sumber-sumber resmi seperti *world bank* pada website <https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD> dan Badan Pusat Statistik (BPS) pada website [bps.go.id](http://bps.go.id). Data berbentuk *time series* dengan periode tahunan mulai dari tahun 1990 sampai dengan tahun 2020, sehingga jumlah observasi dalam penelitian ini sebanyak 31. Program aplikasi yang digunakan untuk pengolahan data adalah *Eviews-9* dan *Ms. Excel*.

### 3.2 Identifikasi Variabel

Variabel respon (dependen):

$y$  : Investasi asing langsung

Variabel prediktor (independen):

$x_1$  : Penerimaan pajak

$x_4$  : Upah minimum provinsi (UMP)

$x_2$  : Ekspor

$x_5$  : Nilai tukar (Kurs)

$x_3$  : Impor

$x_6$  : Infrastruktur

### 3.3 Metode Analisis

Tahapan analisis data pada penelitian ini yaitu:

1. Melakukan deskripsi data
2. Analisis regresi linear berganda
  - a) Melakukan estimasi regresi
  - b) Melakukan uji asumsi klasik
3. Analisis ECM
  - a) Uji stasioneritas menggunakan uji ADF.
  - b) Pengujian kointegrasi.
 
$$\varepsilon_t = y_t - \alpha_0 - \alpha_1 x_t$$
  - c) Pemodelan *Error Correction Model* (ECM).
  - d) Estimasi parameter ECM dilakukan dengan mengikuti model berikut:
 
$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_t + \beta_2 ECT_{t-1} + \varepsilon_t$$
  - e) Uji asumsi klasik.
4. Kesimpulan.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan merupakan data sekunder dari website *world bank* dan BPS, yang terdiri atas 7 variabel, 1 variabel dependen dan 6 variabel independen, yaitu:

$y$  : Investasi asing langsung

$x_1$  : Penerimaan pajak

$x_2$  : Ekspor

$x_3$  : Impor

$x_4$  : Upah minimum provinsi (UMP)

$x_5$  : Nilai tukar (Kurs)

$x_6$  : Infrastruktur

Berikut gambaran umum dari data penelitian ini:

**Tabel 4. 1** Deskripsi Data

Variabel	Mean	Minimum	Maximum
$y$	7344818.12	-4550000	25120000
$x_1$	532353.2581	18240	1518025
$x_2$	101908	25675.3	203496.6
$x_3$	86974	24003.3	191691
$x_4$	802596.7419	18000	2672371
$x_5$	8440.5806	1842	14577
$x_6$	421063.0968	275661	548366

Data yang digunakan dalam perhitungan statistika deskriptif dari masing-masing variabel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data *time series* dalam kurun waktu dari tahun 1990 hingga tahun 2020. Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui nilai *mean* dari variabel  $y$  yaitu Indonesia menerima investasi asing langsung dari negara lain sebesar 7344818.12 US\$, nilai minimum dan maximumnya berturut-turut yaitu -4550000 US\$ dan 25120000 US\$. Begitupun untuk variabel  $x_1$ ,  $x_2$ , dan seterusnya, yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Data yang digunakan merupakan data *time series*, yang umumnya bersifat tidak stasioner. Pada tahap awal dilakukan analisis regresi, untuk memeriksa kelayakan data *time series* digunakan pada analisis regresi.

## 4.2 Analisis Regresi Linear Berganda

Dari data penelitian, hasil regresi yang diperoleh yaitu:

**Tabel 4. 2** Hasil Estimasi Regresi

Variabel	Koefisien	Standart Error	t-Statistics	p-value
C	-3.71E+10	1.89E+10	-1.967628	0.0608
$x_1$	-35938.81	12301.82	-2.921422	0.0075
$x_2$	-13.99386	102.8151	-0.136107	0.8929
$x_3$	206.5123	92.86464	2.223799	0.0358
$x_4$	6948.569	4655.693	1.492489	0.1486
$x_5$	-149604.2	600124.1	-0.249289	0.8053
$x_6$	99642.41	58519.39	1.702725	0.1015
<i>F-statistic</i>	12.42370			
<i>Prob(F-statistic)</i>	0.000002			
<i>Adj R-squared</i>	0.695562			

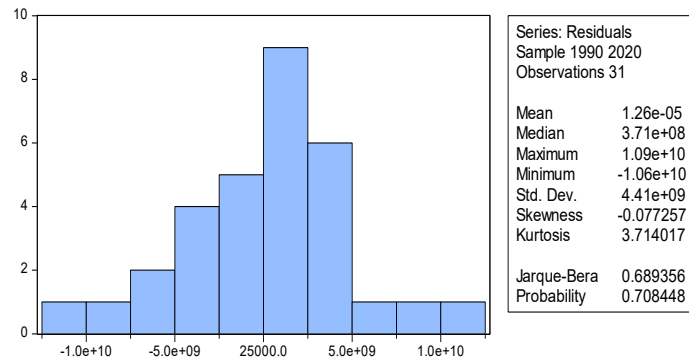
Dari hasil Regresi yang disajikan pada Tabel 4.2, dapat dibentuk sebuah persamaan regresi yaitu:

$$\begin{aligned}
 y_t = & -37100000000 - 35938,81 x_{1t}^* - 13,99386 x_{2t} \\
 & + 206,5123 x_{3t}^* - 6948.569 x_{4t} - 149604.2 x_{5t} \\
 & + 99642,41 x_{6t}
 \end{aligned} \quad (4.1)$$

Keterangan: \*) signifikan pada  $\alpha : 0,05$

Regresi yang layak adalah regresi yang memenuhi asumsi klasik agar penduga yang dihasilkan memenuhi kriteria BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Berikut hasil uji asumsi klasik.

1. Uji Normalitas



**Gambar 4. 1** Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan hasil yang diperoleh nilai sig, Jarque-Bera = 0.708. Sesuai dengan kriteria pengujian karena nilai Sig.= 0.708 > 0.05, sehingga terima  $H_0$  yang berarti bahwa data tersebut berdistribusi normal.

2. Uji Autokorelasi

**Tabel 4. 3** Hasil Uji Autokorelasi

F-statistic	5.139206	Prob. F	0.0147
Obs*R-squared	9.871328	Prob. Chi-Square	0.0072

Berdasarkan hasil diatas, diketahui nilai probabilitas chi-square sebesar 0,007 lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat gejala atau masalah autokorelasi.

3. Uji Homoskedastisitas

**Tabel 4. 4** Hasil Uji Heteroskedastisitas

F-statistic	4.750174	Prob. F(6,24)	0.0025
Obs*R-squared	16.82885	Prob. Chi-Square(6)	0.0099
Scaled explained SS	13.68788		

Berdasarkan hasil diatas, dengan melihat nilai probabilitas chi-square yaitu 0,0099 yang lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan untuk tolak  $H_0$  bahwa model regresi mengandung heteroskedastisitas.

## 4. Uji Multikolinearitas

**Tabel 4. 5** Hasil Uji Multikolinearitas

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
X1	1.51E+08	101.9849	47.39330
X2	10570.95	184.8286	45.08880
X3	8623.842	129.2795	38.92754
X4	21675473	35.61611	17.84353
X5	3.60E+11	40.37055	7.710720
X6	3.42E+09	804.0894	31.26462
C	3.56E+20	452.5945	NA

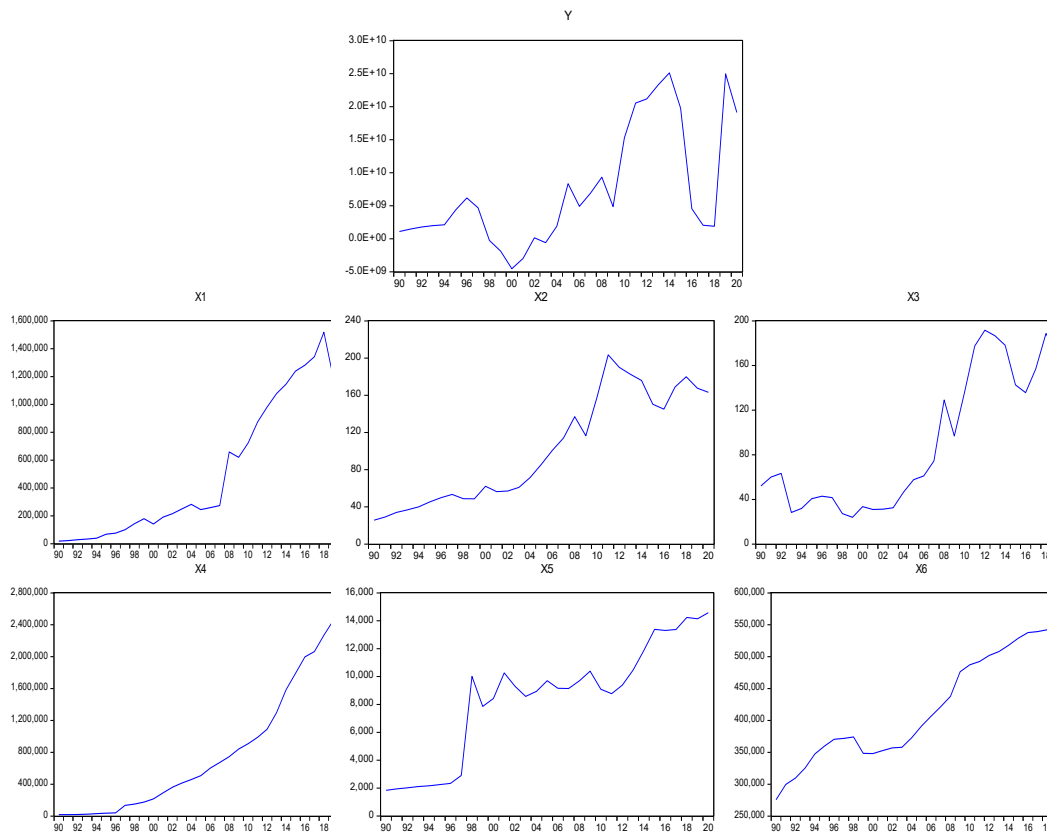
Berdasarkan hasil diatas diperoleh nilai VIF untuk variabel-variabel bebasnya yaitu, X1, X2, X3, X4, dan X6 memiliki nilai VIF > 10, kecuali X5. Jadi berdasarkan kriteria pengujian, maka tolak  $H_0$  yang artinya terjadi multikolinearitas antara variabel-variabel bebasnya.

Berdasarkan hasil uji asumsi klasik diperoleh tiga asumsi yang tidak terpenuhi, yaitu asumsi autokorelasi, homoskedastisitas, dan multikolinearitas. Pada umumnya, bila terdapat masalah pada pengujian asumsi klasik maka dilakukan tindakan penanganan. Dalam hal ini, tindakan yang dilakukan adalah penggunaan metode ECM. Pada kasus regresi menggunakan data *time series* kemungkinan terbentuk *spurious regression*. *Spurious regression* (regresi lancung) adalah situasi dimana hasil regresi menunjukkan koefisien regresi yang signifikan secara statistik dan nilai koefisien determinasi yang tinggi, namun hubungan antara variabel di dalam model tidak saling berhubungan. Sama halnya pada hasil analisis regresi pada data, terlihat nilai koefisien determinasi yang dihasilkan cukup tinggi yaitu 0,695, namun pada pengujiannya asumsi klasik tidak layak digunakan. *Spurious regression* biasa terjadi pada data yang bersifat *trend*, data variabel dependen dan variabel independen sama-sama menunjukkan kecenderungan meningkat seiring bertambahnya waktu. Hal ini disebabkan peubah-peubah yang tidak stasioner menghasilkan *error* yang tidak bersifat *white noise*. Untuk itu, metode ECM menjadi solusi dari penyelesaian regresi pada data *time series*.

### 4.3 Uji Stasioneritas Data

Untuk mengetahui pengaruh penerimaan pajak, ekspor, impor, UMP, kurs, dan Infrastruktur terhadap FDI di Indonesia digunakan pemodelan ECM. Pemodelan regresi data *time series* diawali dengan pengujian stasioneritas data, yang bertujuan untuk menghindari terbentuknya *spurious regression*. Pengujian stasioneritas data dilakukan dengan menggunakan uji ADF pada Persamaan (2.2).

Berikut grafik stasioneritas dari data:



**Gambar 4. 2** Grafik Stasioneritas

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa seluruh variabel-variabel yang digunakan kemungkinan besar tidak stasioner terhadap rata-rata dikarenakan pola data cenderung tidak konstan sepanjang waktu, ini sesuai dengan syarat utama penggunaan metode, bahwa data yang digunakan tidak stasioner pada tingkat level. Hal ini juga didukung oleh hasil uji ADF berikut:

**Tabel 4. 6** Hasil Pengujian Stasioneritas di Tingkat Level

Variabel	Level	
	<i>p-value</i>	Kesimpulan
$y$	0,3820	Tidak Stasioner
$x_1$	0,9479	Tidak Stasioner
$x_2$	0,7655	Tidak Stasioner
$x_3$	0,7833	Tidak Stasioner
$x_4$	0,9995	Tidak Stasioner
$x_5$	0,7072	Tidak Stasioner
$x_6$	0,8853	Tidak Stasioner

Berdasarkan hasil *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) test yang disajikan pada Tabel 4.4 yang secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2, diperoleh kesimpulan bahwa pada tingkat level seluruh variabel tidak stasioner karena nilai *p-value* untuk setiap variabel lebih besar dari tingkat signifikan ( $\alpha : 0,05$ ), sehingga  $H_0$  gagal ditolak atau ada akar unit.

Setelah pengujian pada tingkat level, dilakukan *differencing* pada data dengan cara  $Y_t - Y_{t-1}$  (selisih data). Sehingga dihasilkan masing-masing 30 data per tiap variabel, kemudian dilakukan pengujian stasioneritas kembali. Berikut hasil yang diperoleh:

**Tabel 4. 7** Hasil Pengujian Stasioneritas di Tingkat *First Difference*

Variabel	<i>First Difference</i>	
	<i>p-value</i>	Kesimpulan
$y$	0,0002	Stasioner
$x_1$	0,0000	Stasioner
$x_2$	0,0009	Stasioner
$x_3$	0,0007	Stasioner
$x_4$	0,0251	Stasioner
$x_5$	0,0007	Stasioner
$x_6$	0,0180	Stasioner

Berdasarkan Tabel 4.5 pada tingkat *first difference*, ADF test menghasilkan nilai *p-value* yang lebih kecil dari tingkat signifikansi ( $\alpha : 0,05$ ) untuk setiap variabel, sehingga  $H_0$  ditolak atau tidak terdapat akar unit dan dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel stasioner pada *first difference*. Kondisi ini memunculkan dugaan akan adanya hubungan antar variabel bebas dan variabel terikat (kointegrasi), untuk hasil uji ADF secara lengkap terdapat pada Lampiran 2.



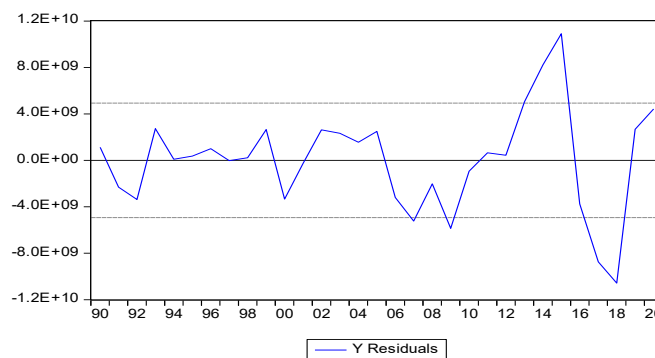
#### 4.4 Uji Kointegrasi

Pengujian kointegrasi hanya bisa dilakukan ketika seluruh variabel telah stasioner pada derajat yang sama. Penelitian ini bisa dilakukan pengujian kointegrasi, karena berdasarkan pada pengujian sebelumnya mengenai kestasioneran data, didapatkan hasil bahwa seluruh variabel yang digunakan dalam penelitian ini tidak stasioner pada tingkat level, namun setelah dilakukan pengujian derajat integrasi dengan melakukan *differencing* terhadap seluruh variabel pada tingkat pertama, didapatkan bahwa data menjadi stasioner atau dengan kata lain seluruh variabel dalam penelitian ini telah stasioner pada derajat integrasi pertama.

Uji kointegrasi digunakan untuk memberikan indikasi awal bahwa model yang digunakan memiliki hubungan jangka panjang (*cointegration relation*). Pengujian kointegrasi pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengujian *Augmented Dicker Fulley Unit Root Test* terhadap data residual dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4. 8** Hasil Pengujian Kointegrasi

Variabel	<i>t</i> -statistic	<i>p</i> -value	Kesimpulan
Residual	-4,353633	0,0020	Stasioner
Test Critical Values: (*MacKinnon (1996) one-sided p-values)			
1% level		-3.689194	
5% level		-2.971853	
10% level		-2.625121	



**Gambar 4. 3** Grafik Stasioneritas Residual

Hasil ADF test pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.3 menunjukkan bahwa residual dari persamaan regresi kointegrasi telah stasioner di tingkat level ( $0,0020 < 0,05$ ),

sehingga dapat dibuktikan bahwa terdapat kointegrasi antara variabel satu dan lainnya. Hal ini berarti terdapat hubungan keseimbangan antar variabel terikat dan variabel bebas dalam jangka panjang. Berdasarkan *Granger representation theorem*, maka hubungan antar variabel dapat dilanjutkan dengan membentuk persamaan ECM.

#### 4.5 Error Correction Model

##### 4.5.1 Pemodelan ECM Engle-Granger

Model ECM yang diduga pada kasus ini didapatkan melalui sistematika persamaan regresi menjadi model ECM, diberikan persamaan regresi sebagai berikut:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{1t} + \alpha_2 x_{2t} + \alpha_3 x_{3t} + \alpha_4 x_{4t} + \alpha_5 x_{5t} + \alpha_6 x_{6t} + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

diketahui data stasioner pada *first difference*, sehingga dimasukkan unsur kelambanan (*lag*) variabel  $y$  dan  $x$  pada persamaan regresi, yaitu:

$$y_t = b_0 + b_1 x_{1t} + b_2 x_{2t} + b_3 x_{3t} + b_4 x_{4t} + b_5 x_{5t} + b_6 x_{6t} + b_7 x_{1t-1} + b_8 x_{2t-1} + b_9 x_{3t-1} + b_{10} x_{4t-1} + b_{11} x_{5t-1} + b_{12} x_{6t-1} + \theta y_{t-1} + v_t \quad (4.2)$$

memanipulasi dengan cara mengurangi setiap sisi dengan  $y_{t-1}$  dan menyatukan unsur dengan variabel yang sama pada Persamaan (4.2), sehingga dihasilkan persamaan:

$$\begin{aligned} y_t - y_{t-1} &= b_0 + b_1 x_{1t} + b_7 x_{1t-1} + b_2 x_{2t} + b_8 x_{2t-1} + b_3 x_{3t} \\ &\quad + b_9 x_{3t-1} + b_4 x_{4t} + b_{10} x_{4t-1} + b_5 x_{5t} + b_{11} x_{5t-1} \\ &\quad + b_6 x_{6t} + b_{12} x_{6t-1} + \theta y_{t-1} - y_{t-1} + v_t \\ \Delta y_t &= b_0 + b_1 x_{1t} + b_7 x_{1t-1} + b_2 x_{2t} + b_8 x_{2t-1} + b_3 x_{3t} + b_9 x_{3t-1} \\ &\quad + b_4 x_{4t} + b_{10} x_{4t-1} + b_5 x_{5t} + b_{11} x_{5t-1} + b_6 x_{6t} \\ &\quad + b_{12} x_{6t-1} - (1 - \theta) y_{t-1} + v_t \end{aligned} \quad (4.3)$$

Pengurangan dan penambahan  $b_1 x_{1t-1}$  (untuk  $x_1$ ) pada sisi kanan Persamaan (4.3), diperoleh:

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= b_0 + b_1 x_{1t} - b_1 x_{1t-1} + b_1 x_{1t-1} + b_7 x_{1t-1} + b_2 x_{2t} + b_8 x_{2t-1} + b_3 x_{3t} \\ &\quad + b_9 x_{3t-1} + b_4 x_{4t} + b_{10} x_{4t-1} + b_5 x_{5t} + b_{11} x_{5t-1} + b_6 x_{6t} \\ &\quad + b_{12} x_{6t-1} - (1 - \theta) y_{t-1} + v_t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta y_t = & b_0 + b_1 \Delta x_{1t} + (b_1 + b_7)x_{1t-1} + b_2 x_{2t} + b_8 x_{2t-1} + b_3 x_{3t} + b_9 x_{3t-1} \\ & + b_4 x_{4t} + b_{10} x_{4t-1} + b_5 x_{5t} + b_{11} x_{5t-1} + b_6 x_{6t} + b_{12} x_{6t-1} \\ & - (1 - \theta)y_{t-1} + v_t \end{aligned}$$

Pengurangan dan penambahan  $b_2 x_{2t-1}$  (untuk  $x_2$ ),  $b_3 x_{3t-1}$  (untuk  $x_3$ ), dan seterusnya hingga  $x_6$  pada sisi kanan persamaan, sehingga diperoleh persamaan:

$$\begin{aligned} \Delta y_t = & b_0 + b_1 \Delta x_{1t} + (b_1 + b_7)x_{1t-1} + b_2 \Delta x_{2t} + (b_2 + b_8)x_{2t-1} \quad (4.4) \\ & + b_3 \Delta x_{3t} + (b_3 + b_9)x_{3t-1} + b_4 \Delta x_{4t} + (b_4 + b_{10})x_{4t-1} \\ & + b_5 \Delta x_{5t} + (b_5 + b_{11})x_{5t-1} + b_6 \Delta x_{6t} + (b_5 \\ & + b_{12})x_{6t-1} - \tau y_{t-1} + v_t \end{aligned}$$

dimana  $\Delta$  menunjukkan *differencing* pertama dan  $\tau = (1 - \theta)$ . Kemudian Persamaan (4.4) dapat dituliskan menjadi:

$$\begin{aligned} \Delta y_t = & b_0 + b_1 \Delta x_{1t} + b_2 \Delta x_{2t} + b_3 \Delta x_{3t} + b_4 \Delta x_{4t} + b_5 \Delta x_{5t} + b_6 \Delta x_{6t} \quad (4.5) \\ & - \tau(y_{t-1} - \alpha_1 x_{1t-1} - \alpha_2 x_{2t-1} - \alpha_3 x_{3t-1} - \alpha_4 x_{4t-1} \\ & - \alpha_5 x_{5t-1} - \alpha_6 x_{6t-1}) + v_t \end{aligned}$$

dengan nilai  $\alpha_1 = \left(\frac{b_1+b_7}{\tau}\right)$ ,  $\alpha_2 = \left(\frac{b_2+b_8}{\tau}\right)$ ,  $\alpha_3 = \left(\frac{b_3+b_9}{\tau}\right)$ ,  $\alpha_4 = \left(\frac{b_4+b_{10}}{\tau}\right)$ ,  $\alpha_5 = \left(\frac{b_5+b_{11}}{\tau}\right)$ , dan  $\alpha_6 = \left(\frac{b_6+b_{12}}{\tau}\right)$ . Maka dihasilkan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Delta y_t = & b_1 \Delta x_{1t} + b_2 \Delta x_{2t} + b_3 \Delta x_{3t} + b_4 \Delta x_{4t} + b_5 \Delta x_{5t} + b_6 \Delta x_{6t} \quad (4.6) \\ & - \tau(y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 x_{1t-1} - \alpha_2 x_{2t-1} - \alpha_3 x_{3t-1} \\ & - \alpha_4 x_{4t-1} - \alpha_5 x_{5t-1} - \alpha_6 x_{6t-1}) + v_t \end{aligned}$$

dengan nilai  $\alpha_0 = \left(\frac{b_0}{\tau}\right)$ . Dari Persamaan (4.2), dapat dilihat bahwa  $\tau(y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 x_{1t-1} - \alpha_2 x_{2t-1} - \alpha_3 x_{3t-1} - \alpha_4 x_{4t-1} - \alpha_5 x_{5t-1} - \alpha_6 x_{6t-1})$  pada Persamaan (4.6) bisa diinterpretasikan sebagai ECT (*Error Correction Term*) dari periode waktu sebelumnya  $t - 1$ .

Model ECM yang diturunkan hingga pada persamaan (4.6) dikenal sebagai model langkah dari Engle-Granger (E-G). Persamaan (4.6) dapat dituliskan kembali menjadi persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Delta y_t = & \beta_0 + \beta_1 \Delta x_{1t} + \beta_2 \Delta x_{2t} + \beta_3 \Delta x_{3t} + \beta_4 \Delta x_{4t} + \beta_5 \Delta x_{5t} + \beta_6 \Delta x_{6t} \quad (4.7) \\ & - \beta_7 ECT_{t-1} + v_t \end{aligned}$$

### 4.5.2 Estimasi Parameter ECM

Penduga *ordinary least squares* (OLS) dari  $\beta$  pada model regresi linier berganda adalah penduga yang meminimumkan jumlah kuadrat sisaan / *sum squares error* (SSE), dengan pembobot awal yaitu:

$$\begin{aligned} Y &= X\beta + \varepsilon \\ SSE &= \varepsilon'\varepsilon = (Y - X\beta)'(Y - X\beta) \\ &= Y'Y - Y'X\beta - (X\beta)'Y + (X\beta)'X\beta \\ &= Y'Y - \beta'X'Y - \beta'X'Y + \beta'X'X\beta \\ &= Y'Y - 2\beta'X'Y + \beta'X'X\beta \end{aligned}$$

Untuk meminimumkan SSE terhadap  $\beta$ , dilakukan penurunan dari persamaan SSE terhadap  $\beta$  dan disamadengankan nol. Sehingga,

$$\begin{aligned} \min(SSE) &= \frac{\partial}{\partial \beta} (Y'Y - 2\beta'X'Y + \beta'X'X\beta) = 0 \\ -2X'Y + \beta'X'X\hat{\beta} &= 0 \\ X'X\hat{\beta} &= X'Y \\ \hat{\beta} &= (X'X)^{-1}X'Y \end{aligned} \tag{4.8}$$

Persamaan ECM identik dengan persamaan model regresi linier berganda. Dengan menganggap ECM pada Persamaan (4.7) memiliki *error*  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$  yang bersifat acak dan bebas dengan rata-rata 0 dan ragam konstan, maka penduga *least squares* didapatkan melalui Persamaan (4.8) namun dengan elemen tiap matriks sebagai berikut.

$$Y^* = X^*\beta^* + \varepsilon^*$$

$$\beta^* = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \beta_4 \\ \beta_5 \\ \beta_6 \\ \beta_7 \end{bmatrix}, X^* = \begin{bmatrix} 1 & \Delta x_{11} & \Delta x_{21} & \Delta x_{31} & \Delta x_{41} & \Delta x_{51} & \Delta x_{61} & ECT_0 \\ 1 & \Delta x_{12} & \Delta x_{22} & \Delta x_{32} & \Delta x_{42} & \Delta x_{52} & \Delta x_{61} & ECT_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & \Delta x_{1n} & \Delta x_{2n} & \Delta x_{3n} & \Delta x_{4n} & \Delta x_{5n} & \Delta x_{6n} & ECT_{n-1} \end{bmatrix},$$

$$Y^* = \begin{bmatrix} \Delta y_1 \\ \Delta y_2 \\ \vdots \\ \Delta y_n \end{bmatrix}, \text{ dan } \varepsilon^* = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

Adapun hasil pendugaan parameter dilakukan menggunakan *E-views* yang hasilnya sebagai berikut:

**Tabel 4. 9** Hasil Estimasi ECM

Variabel	Koefisien	Standart Error	<i>t-Statistics</i>	<i>p-value</i>
$\beta_0$	2.30E+08	1.57E+09	0.146712	0.8847
$\beta_1$	-31761.29	9542.031	-3.328567	0.0030
$\beta_2$	-8.229857	89.98803	-0.091455	0.9280
$\beta_3$	118.9039	71.13336	1.671564	0.1088
$\beta_4$	13148.78	10829.73	1.214137	0.2376
$\beta_5$	-237705.1	562489.7	-0.422595	0.6767
$\beta_6$	24776.86	74164.29	0.334081	0.7415
$\beta_7$	-0.731644	0.198799	-3.680330	0.0013
<i>F-statistic</i>	5.945578			
<i>Prob(F-statistic)</i>	0.000569			
<i>Adj R-squared</i>	0.544162			
Durbin-Watson	1.690824			

Berdasarkan hasil estimasi ECM pada Tabel 4.9, dapat dibentuk sebuah persamaan yaitu:

$$\begin{aligned} \Delta y_t = & 23000000 - 31761,29 \Delta x_{1t}^* - 8229857 \Delta x_{2t} \\ & + 118,9039 \Delta x_{3t} + 13148,78 \Delta x_{4t} - 237705,1 \Delta x_{5t} \quad (4.9) \\ & + 24776,86 \Delta x_{6t} - 0,731644 ECT_{t-1} \end{aligned}$$

Keterangan: \*) signifikan pada  $\alpha : 0,05$

Nilai *Prob(F-Statistic)* persamaan ECM sebesar 0,000569 atau lebih kecil dari tingkat signifikansi ( $\alpha : 0,05$ ). Sehingga hipotesis nol ditolak pada taraf signifikansi lima persen dan dapat dinyatakan setidaknya ada satu variabel bebas

dengan pengaruh signifikan terhadap FDI. Secara parsial, nilai *p-value* variabel penerimaan pajak lebih kecil dari 0,05 yang artinya hipotesis nol ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat signifikansi lima persen, variabel penerimaan pajak berpengaruh signifikan terhadap FDI dalam jangka pendek, sedangkan variabel lainnya tidak berpengaruh signifikan.

*Adjusted R-Squared* persamaan ECM bernilai sebesar 0,5442 menunjukkan bahwa secara bersama-sama, keenam variabel bebas mampu menjelaskan 54,42 persen keragaman FDI di Indonesia. Sementara sisanya sebesar 45,58 persen dari keragaman dijelaskan peubah lain di luar penelitian. Nilai koefisien ECT pada persamaan ECM telah memenuhi syarat ECM model, karena nilai koefisien ECT bernilai negatif dalam rentang -1 hingga 0 dan signifikan dalam model dengan tingkat signifikansi 5 persen.

Nilai koefisien ECT menginformasikan tentang tingkat kecepatan koreksi ketidakseimbangan periode waktu sebelumnya pada kondisi saat ini. Dari pemodelan ECM yang dilakukan, diperoleh koefisien ECT sebesar -0.7316, yang berarti ketidakseimbangan pada periode waktu sebelumnya akan dikoreksi sebesar 73.16 persen pada periode sesudahnya sebagai akibat dari pengaruh ECM dari variabel penerimaan pajak, ekspor, impor, UMP, kurs, dan Infrastruktur. Kemudian ketidakseimbangan yang tersisa sebesar 26.84 persen akan dikoreksi pada periode berikutnya.

#### 4.6 Uji Asumsi Klasik

Pembentukan model ECM dilakukan dengan estimasi *Ordinary Least Square* (OLS), sehingga diberlakukan asumsi klasik yakni asumsi normalitas, non autokorelasi, homoskedastisitas, dan multikolinieritas.

**Tabel 4. 10** Hasil Uji Asumsi Klasik pada ECM

Asumsi Klasik	Uji Statistik	<i>p-value</i>	Keputusan	Kesimpulan
Normalitas	<i>Jarque-Bera Test</i>	0,210	Gagal Tolak $H_0$	Terpenuhi
Non autokorelasi	<i>Breusch-Godfrey Test</i>	0,173	Gagal Tolak $H_0$	Terpenuhi
Homoskedastisitas	<i>Breusch-Pagan-Godfrey Test</i>	0,222	Gagal Tolak $H_0$	Terpenuhi

Multikolinieritas	<i>Variance Inflation Factors (VIF)</i>	-	Nilai VIF < 10	Terpenuhi
$x_1$	1.411962			
$x_2$	1.976738			
$x_3$	1.284505			
$x_4$	1.228929			
$x_5$	1.211341			
$x_6$	1.161766			

Berdasarkan Tabel 4.10 uji asumsi klasik yang dilakukan pada model ECM, dihasilkan seluruh asumsi klasik telah terpenuhi, sehingga dihasilkan estimator yang bersifat *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE). Diantara model regresi klasik dan model ECM, model yang tepat digunakan untuk data deret waktu non stasioner adalah model ECM. Secara lengkap hasil uji asumsi klasik dapat dilihat pada Lampiran 4.

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil estimasi parameter yang diperoleh menggunakan metode ECM yaitu:

$$\begin{aligned} \Delta y_t = & 23000000 - 31761,29 \Delta x_{1t} - 8229857 \Delta x_{2t} + 118,9039 \Delta x_{3t} \\ & + 13148,78 \Delta x_{4t} - 237705,1 \Delta x_{5t} + 24776,86 \Delta x_{6t} \\ & - 0,731644 ECT_{t-1} \end{aligned}$$

Pada penelitian ini, metode ECM lebih tepat digunakan pada data deret waktu non stasioner karena seluruh asumsi klasik terpenuhi, berbeda halnya dengan regresi klasik yang tidak memenuhi asumsi klasik.

2. Koefisien ECT signifikan sebesar 73.16 persen. Koefisien tersebut menjelaskan tentang penyesuaian variabel penerimaan pajak, ekspor, impor, UMP, kurs, dan Infrastruktur dalam mengoreksi ketidakseimbangan yang terjadi.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian lebih difokuskan ke indikator ekonomi yang secara signifikan saling mempengaruhi.
2. Menggunakan metode tingkatan ECM yaitu metode *Vector* ECM (VECM), atau menggabungkan metode ECM dengan metode lainnya seperti ECM-GARCH.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aktivani, S. (2021). UJI STASIONERITAS DATA INFLASI KOTA PADANG PERIODE 2014-2019. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 6(01), 26-33.
- Amirsyah, N. K. O. (2020). Analisis Faktor Penentu Investasi Asing Langsung Di Sepuluh Negara Asean, Jepang, Korea Selatan, Dan China. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, 8(2).
- Astuti, P. Y., & Saputro, D. R. S. (2018). 'Kointegrasi dan Estimasi Error Correction Model (ECM)-Engle-Granger', Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Ahmad Dahlan (UAD), Yogyakarta, hh. 131-135.
- Astuty, F., & Siregar, I. N. P. (2018). Analisis Produk Domestik Bruto, Infrastruktur, Nilai Tukar Dan Tingkat Suku Bunga Terhadap Investasi Asing Langsung Di Indonesia. *Jkbn (Jurnal Konsep Bisnis Dan Manajemen)*, 5(1), 91-105.
- Ebire, K., Onmonya, O., & Inim, V. E. (2018). Effects of the determinants of foreign direct investment in Nigeria: Error correction mechanism. *Asian Journal of Economics and Empirical Research*, 5 (2), 155-164.
- Febriana, A. dan Mashyudi. (2014). Investasi Asing Langsung di Indonesia dan Faktor-Faktor yang Memengaruhinya. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan*, 15 (2), hal. 109-117.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS* (Vol. 8). Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gujarati, D. N. & Porter, D. C., (2009). *Basic Econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill/Irwin, New York.
- Gujarati, N. D. (2004). *Basic Econometrics* (4<sup>th</sup> ed.). Copyrighted Material.
- Hady, H. (2001). *Ekonomi Internasional*. Buku 2. Edisi Revisi. Jakarta. Penerbit Ghalia Indonesia.
- Haryono (2021). Penerapan Error Correction Mechanism (ECM) Model: Pengaruh Perdagangan Internasional dan Penanaman Modal Asing (PMA) terhadap PDB Indonesia. *Jurnal Statistika dan Aplikasinya*.
- Hill, R. C., Griffiths, W. E., & Lim, G. C. (2018). *Principles of econometrics* (5<sup>th</sup> ed). John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.
- Insukindro. (1999). Pemilihan Model Ekonomi Empirik dengan Pendekatan Koreksi Kesalahan, *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, 14(1), 1-8.
- Johansen, S. (1988). *Statistical Analysis of Cointegration Vectors*, Journal of Economic Dynamics and Control, 12, 231-254.
- Kurniati, Y., Prasmuko, A., dan Yanfitri. (2007). *Determinan FDI (Faktor-Faktor yang Menentukan Investasi Asing Langsung)*. Working Paper, Bank Indonesia.

- Kurniawan, D. (2008). *Linear Regression*. Austria, R Development Core Team.
- Lembong, J. D. (2013). *Analisis pengaruh PDB, Inflasi, Suku Bunga, dan Krisis Moneter terhadap FDI di Indonesia*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Madura, J. (2009). *International Corporate Finance* (8<sup>th</sup> ed.). Buku 1. Jakarta: Salemba Empat.
- Pambudi, A. E. dan Hakim, L. (2013). Perbandingan Faktor Ekonomi Makro dan Karakteristik Negara Sebagai Determinan FDI di ASEAN 5 dan China periode 1988-2009. *Dinamika Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 5 (1).
- Ramadhani, Z. N. F., & Oktora, S. I. (2019). Determinan Transaksi Nontunai Di Indonesia Dengan Pendekatan Error Correction Mechanism (ECM) Model. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 3(1), 62-77.
- Sari, G. A. A. R. M., & Baskara, I. G. K. (2018). *Pengaruh pertumbuhan ekonomi, suku bunga, dan nilai tukar terhadap investasi asing langsung di indonesia* (Doctoral dissertation, Udayana University).
- Thirafi, M. A. Z. (2013). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Ketersediaan Tenaga Kerja, Infrastruktur dan Kepadatan Penduduk terhadap Penanaman Modal Asing di Kabupaten Kendal. *Economics Development Analysis Journal*, 2(1): 1-9.
- Widarjono, A. (2017). *Ekonometrika*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Widarjono, A. (2009). *Ekonometrika : Pengantar dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Ekonisia.
- Winarno, W. W. (2009). *Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan Eviews*. Yogyakarta: STIM YKPN.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Data Penelitian

TAHUN	FDI (Juta US\$)	Penerimaan pajak (Milliar US\$)	Ekspor (Juta US\$)
1990	1090000	18240	25675.3
1991	1480000	22345	29142.4
1992	1780000	28850	33967
1993	2000000	33849	36823
1994	2110000	40074	40053.3
1995	4350000	68017	45418.2
1996	6190000	75810	49814.7
1997	4680000	100505	53443.6
1998	-240800	143626	48847.6
1999	-1870000	179430	48665.5
2000	-4550000	141674	62124
2001	-2980000	190614	56323.1
2002	145085.549	215467	57105.8
2003	-596923.828	249404	61034.5
2004	1900000	283093	71584.6
2005	8340000	245213	85659.9
2006	4910000	259425	100798.6
2007	6930000	273636	114101
2008	9320000	658701	137020.4
2009	4880000	619922	116510
2010	15290000	723307	157779.1
2011	20560000	873874	203496.6
2012	21200000	980518	190020.3
2013	23280000	1077310	182551.8
2014	25120000	1145282	175980
2015	19780000	1239482	150366.3
2016	4540000	1281885	145134
2017	2051000	1342306	168828.2
2018	1891000	1518025	180012.7
2019	24990000	1187931	167683
2020	19120000	1285136	163191.8

TAHUN	Impor (Juta US\$)	UMP (Rupiah)	Kurs (Rupiah)	Infrastruktur
1990	52116.5	18000	1842	275661
1991	60083.8	18200	1941	299585
1992	63296.1	20330	2020	309642
1993	28327.8	23930	2110	325228
1994	31988.6	31290	2161	347434
1995	40654.1	36820	2249	359751

1996	42928.6	40740	2342	370405
1997	41679.8	135000	2909	371848
1998	27336.9	150900	10014	374196
1999	24003.3	175400	7855	348392
2000	33514.8	216500	8422	348083
2001	30962.1	290500	10261	352762
2002	31288.9	362700	9311	357026
2003	32550.7	414700	8577	357959
2004	46524.5	458500	8939	372928
2005	57700.9	507697	9705	391008
2006	61065.5	602702	9159	406569
2007	74473.4	672480	9141	421535
2008	12919.73	745709	9699	437759
2009	96829.2	841530	10390	476337
2010	135663.3	908824	9090	487314
2011	177435.7	988829	8770	492398
2012	191691	1088903	9387	501969
2013	186628.7	1296908	10461	508000
2014	178178.8	1584391	11865	517753
2015	142694.5	1790342	13389	529073
2016	135652.8	1997819	13308	537838
2017	156985.5	2063948	13381	539353
2018	188711.3	2268874	14237	542310
2019	170727.7	2455662	14146	544474
2020	141568.8	2672371	14577	548366

**Lampiran 2 Uji Stasioneritas**

## 1. Uji Stasioneritas Tingkat Level

Null Hypothesis: Y has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.781548	0.3820
Test critical values: 1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

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

Null Hypothesis: X1 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.033646	0.9479
Test critical values: 1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

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

Null Hypothesis: X2 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.926834	0.7655
Test critical values: 1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

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

Null Hypothesis: X3 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.871241	0.7833
Test critical values: 1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

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

Null Hypothesis: X4 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.766131	0.9995
Test critical values: 1% level	-4.296729	
5% level	-3.568379	
10% level	-3.218382	

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

Null Hypothesis: X5 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.088373	0.7072
Test critical values: 1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

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

Null Hypothesis: X6 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.460111	0.8853
Test critical values: 1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

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

## 2. Uji Stasioneritas Tingkat First Differencing

Null Hypothesis: D(Y) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.225964	0.0002
Test critical values: 1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

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

Null Hypothesis: D(X2) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.655673	0.0009
Test critical values: 1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

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

Null Hypothesis: D(X3) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.720294	0.0007
Test critical values: 1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

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

Null Hypothesis: D(X4) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.899425	0.0251
Test critical values: 1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

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

Null Hypothesis: D(X5) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.740973	0.0007
Test critical values: 1% level	-3.689194	
5% level	-2.971853	
10% level	-2.625121	

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



Null Hypothesis: D(X6) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.430253	0.0180
Test critical values: 1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

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

### Lampiran 3 Model Regresi dan ECM

#### Model Regresi

Dependent Variable: Y  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/31/22 Time: 21:01  
 Sample: 1990 2020  
 Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1	-35938.81	12301.82	-2.921422	0.0075
X2	-13.99386	102.8151	-0.136107	0.8929
X3	206.5123	92.86464	2.223799	0.0358
X4	6948.569	4655.693	1.492489	0.1486
X5	-149604.2	600124.1	-0.249289	0.8053
X6	99642.41	58519.39	1.702725	0.1015
C	-3.71E+10	1.89E+10	-1.967628	0.0608
R-squared	0.756450	Mean dependent var	7.34E+09	
Adjusted R-squared	0.695562	S.D. dependent var	8.94E+09	
S.E. of regression	4.94E+09	Akaike info criterion	47.67279	
Sum squared resid	5.85E+20	Schwarz criterion	47.99660	
Log likelihood	-731.9283	Hannan-Quinn criter.	47.77835	
F-statistic	12.42370	Durbin-Watson stat	1.143723	
Prob(F-statistic)	0.000002			

#### Model ECM

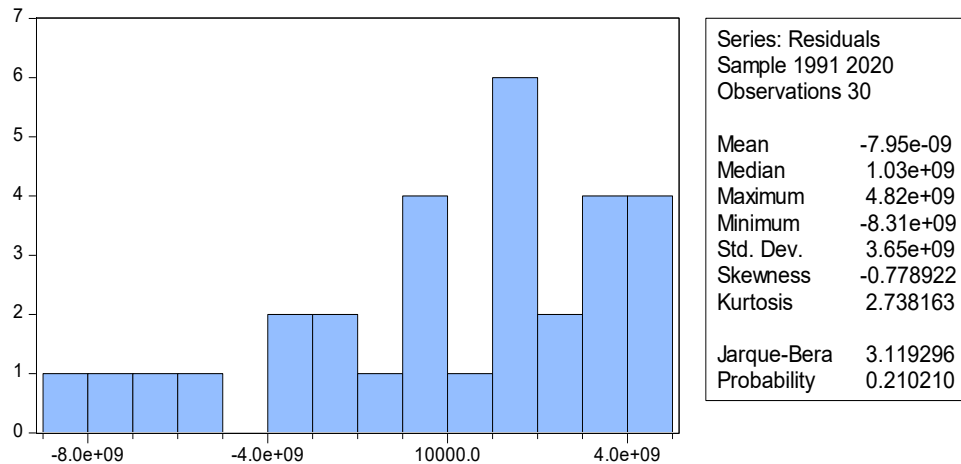
Dependent Variable: D(Y)  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/31/22 Time: 21:09  
 Sample (adjusted): 1991 2020  
 Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(X1)	-31761.29	9542.031	-3.328567	0.0030
D(X2)	-8.229857	89.98803	-0.091455	0.9280
D(X3)	118.9039	71.13336	1.671564	0.1088
D(X4)	13148.78	10829.73	1.214137	0.2376
D(X5)	-237705.1	562489.7	-0.422595	0.6767
D(X6)	24776.86	74164.29	0.334081	0.7415
ECT(-1)	-0.731644	0.198799	-3.680330	0.0013
C	2.30E+08	1.57E+09	0.146712	0.8847
R-squared	0.654192	Mean dependent var	6.01E+08	
Adjusted R-squared	0.544162	S.D. dependent var	6.20E+09	
S.E. of regression	4.19E+09	Akaike info criterion	47.37150	
Sum squared resid	3.86E+20	Schwarz criterion	47.74515	
Log likelihood	-702.5725	Hannan-Quinn criter.	47.49103	
F-statistic	5.945578	Durbin-Watson stat	1.690824	
Prob(F-statistic)	0.000569			

## Lampiran 4 Uji Asumsi Klasik

### Model ECM

#### Uji Normalitas



#### Uji Homokedastisitas

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.641907	Prob. F(7,22)	0.1760
Obs*R-squared	10.29459	Prob. Chi-Square(7)	<b>0.1725</b>
Scaled explained SS	4.811414	Prob. Chi-Square(7)	0.6830

#### Uji Autokorelasi

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.115255	Prob. F(2,20)	0.3474
Obs*R-squared	3.010066	Prob. Chi-Square(2)	0.2220

#### Uji Multikolinearitas

Variance Inflation Factors

Date: 10/31/22 Time: 20:41

Sample: 1990 2020

Included observations: 30

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
D(X1)	67058628	1.639573	1.411962
D(X2)	4.44E+09	2.154384	1.976738
D(X3)	9.98E+08	1.301400	1.284505
D(X4)	1.06E+08	2.802666	1.228929
D(X5)	2.91E+11	1.311151	1.211341
D(X6)	5.58E+09	2.038691	1.161766
ECT(-1)	0.029927	1.254248	1.253596
C	2.17E+18	4.135214	NA