

**ANALISIS *ERROR CORECTION MODEL* (ECM)
DOMOWITZ EL-BADAWI PADA DATA DERET WAKTU**

(Skripsi)

Oleh

BUDI PRAYOGO



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

ANALISIS *ERROR CORECTION MODEL* (ECM) DOMOWITZ EL-BADAWI PADA DATA DERET WAKTU

Oleh

Budi Prayogo

Banyak pemodelan ekonometrika berhubungan dengan data deret waktu. Data deret waktu yang digunakan dalam bidang ekonometrika seringkali tidak stasioner. Data deret waktu yang tidak stasioner dan koefisien determinasi tinggi serta statistik *Durbin-Watson* rendah adalah regresi lancung. Terdapat metode yang dinamakan *Error Correction Model* (ECM) Domowitz El-Badawi dalam bidang ekonometrika untuk mengatasi hal tersebut. Tujuan penelitian ini adalah mengatasi permasalahan analisis pada data deret waktu, dengan membentuk model ECM Domowitz El-Badawi. Penelitian ini diterapkan pada empat data ekonomi (MI, Inflasi, PDB, SBD). Hasil penelitian menunjukkan model memiliki nilai ECT sebesar 0,1733 (nilai positif), artinya model yang digunakan sudah valid. Model yang dihasilkan memiliki nilai koefisien determinasi 0,9757 dan statistik *durbin-watson* 2.6122, yang menunjukkan model baik untuk digunakan sebagai pendekatan dalam menentukan model ekonomi yang berkaitan dengan data deret waktu.

Kata kunci : *Ekonometrika, Error Correction Model, Domowitz El-Badawi.*

ABSTRACT

ANALISIS *ERROR CORECTION MODEL* (ECM) DOMOWITZ EL-BADAWI PADA DATA DERET WAKTU

By

Budi Prayogo

There are many modeling econometrics that has correlation with time series. Time series was used in econometrics field often is not stasioner. Time series which not stasioner and high determination coefficient and Durbin Watson statistic is low, it means that spurious regression. There is method which named by Error Correction Model (ECM) Domowitz El-Badawi in sector econometrics to solve the problem. The purpose in this research to solve the problem of analysis in time series. With making ECM Domowitz El-Badawi model. In this research there are four economic data those are (MI, Inflasi, PDB,SBD). The result show that the model has ECT value the amount of 0,1733 (positive value). It means that, the model which used is valid. The model has result the amount of determination coefficient 0,9757 and durbin-watson stastistic 2.6122. It show that, the model is proper for using as approach to determine economic model which related with time series.

Keywords : *Econometrics, Error Correction Model, Domowitz El-Badawi.*

**ANALISIS *ERROR CORECTION MODEL* (ECM)
DOMOWITZ EL-BADAWI PADA DATA DERET WAKTU**

Oleh

BUDI PRAYOGO

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi

: **ANALISIS *ERROR CORECTION MODEL* (ECM) DOMOWITZ EL-BADAWI PADA DATA DERET WAKTU**

Nama Mahasiswa

: **Budi Prayogo**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1317031016

Jurusan

: Matematika

Fakultas

: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Nusyirwan, M.Si.
NIP 19661010 199205 1 001

Agus Sutrisno, M.Si.
NIP 19700831 199903 1 002

2. Ketua Jurusan Matematika

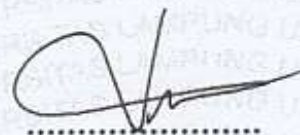
Drs. Tiryono Ruby, M.Sc., Ph.D.
NIP 19620704 198803 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Drs. Nusyirwan, M.Si.**



.....

Sekretaris

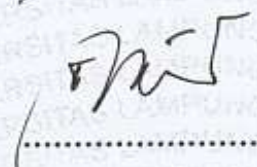
: **Agus Sutrisno, M.Si.**



.....

Penguji

Bukan Pembimbing : **Eri Setiawan, M.Si.**



.....

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.

NIP 19710212 199512 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **21 Maret 2017**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, saya juga menyatakan bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Maret 2016



Dudi Prayogo
NPM 1317031016

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sinar Seputih, 26 juni 1995, sebagai anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Sagimin dan Ibu Rohana.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 1 Sinar Seputih pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Bangunrejo pada tahun 2010, Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Bangunrejo pada tahun 2013, dan pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Jurusan Matematika (HIMATIKA), ROIS FMIPA, BEM FMIPA, dan menjadi Ketua Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) pada tahun 2016. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Bukit Asam Tarahan, Bandar Lampung, serta penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Sribusono Kecamatan Way Seputih, Kabupaten Lampung Tengah . Penulis menyelesaikan pendidikan di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung pada tahun 2017.

PERSEMBAHAN

*Puji Syukur Kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan anugrah, iman, kesehatan jiwa-
raga, serta ketenangan hati dalam menjalankan kehidupan ini.
Dengan penuh rasa syukur dan bangga kupersembahkan karya kecilku ini sebagai tanda bakti
dan cinta Kepada :*

*Ayah dan Bunda tercinta...
Terimakasih atas kesabaran dan keikhlasan hati dalam membesarkan serta mendidikku dalam
kehangatan islamiah. Dengan do'a dan dukungan serta pengorbanan engkau
menghantarkanku selangkah demi selangkah dalam menggapai cita-cita. Semoga Allah SWT
membalas engkau dan kita dapat dipertemukan di taman-taman surga yang dibawahnya
mengalir sungai-sungai.*

Adikku tercinta Isnai'ni Aisyah

*dr. Bintang Abdi Siregar
Terimakasih atas motivasi, serta selalu mengajarkan kebaikan dalam menjalani kehidupan,
yang sudah Ku anggap sebagai Orangtuaku. Semoga Allah SWT memberikan kesehatan serta
kasih sayang-Nya.*

*Sahabat-sahabat terbaik yang selalu mengingatkan dalam kebaikan, hadir dalam suka
maupun duka, belajar bersama guna mencapai rido Allah SWT.*

Dan almamater tercinta

MOTTO

Bersabarlah dalam mencapai proses yang maksimal, karena sesungguhnya Allah mencintai orang-orang yang bersabar.

*Masa lalu adalah fakta yang menjadikan pembelajaran kehidupan
Hari ini adalah pilihan menjalankan kehidupan
Dan hari esok adalah rahasia kehidupan*

“Optimisme”

Menatap masa depan dengan tekad dan keyakinan

Berhasil mengalahkan dirimu, menjadikanmu dewasa. Berhasil mengalahkan orang lain, menjadikanmu pemenang. Tapi memberhasilakan orang lainlah yang menjadikanmu pemimpin.

(~Budi Prayogo~)

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis *Error Correction Model* (ECM) Domowitz El-Badawi Pada Data Deret Waktu**”. Pada proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak dukungan, kritik, dan saran yang membangun, sehingga skripsi ini mampu penulis selesaikan. Untuk penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. **Drs. Nusyurwan, M.Si**, selaku dosen pembimbing utama, yang telah meluangkan waktu dari padatnya kesibukan beliau, dalam membimbing dan memotivasi penulis selama melaksanakan penelitian dan penyelesaian skripsi.
2. **Drs. Agus Sutrisno, M.Si.**, selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak membantu dan memberikan pengarahan dalam proses penyusunan skripsi.
3. **Drs. Eri Setiawan, M.Si.**, selaku dosen penguji yang telah memberikan nasehat, motivasi, saran dan kritik yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini.

4. **Ibu Dra Wamiliana, MA., Ph.D.**, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan nasehat selama penulis menjalankan studi di jurusan matematika FMIPA Universitas Lampung.
5. **Bapak Drs. Tiryono Ruby, M.sc., Ph.D.**, selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung.
6. **Bapak Prof. Warsito, S.Si., DEA., Ph.D.**, selaku dekan FMIPA Universitas Lampung.
7. Dosen, staf, dan karyawan Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bantuan kepada penulis
8. Ayah dan Ibu yang telah memberikan motivasi dan bantuan baik moril maupun materil dan memberikan segala perhatiannya serta selalu mendo'akan agar penulis dapat menyelesaikannya.
9. Adikku terimakasih atas semangat keceriaannya dalam mendukung penulisan skripsi ini.
10. dr. Bintang Abdi Siregar beserta keluarga Yayasan Rabiah atas motivasi serta dukungan moril maupun materil .
11. Keluarga besar HIMATIKA, ROIS FMIPA, BEM FMIPA, dan DPM FMIPA terima kasih atas saran, dukungan dan kebersamaan.
12. Semua pihak yang telah membantu selama ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Bandar Lampung, Maret 2017
Penulis

Budi Prayogo

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ekonometrika	3
2.2 Ekonometrika Deret Waktu	3
2.3 Karakteristik Sample Deret Waktu	4
2.4 Inflasi	5
2.4.1 Penggolongan Inflasi.....	5
2.4.2 Menentukan Tingkat Inflasi	5
2.5 Permintaan Uang (MI)	6
2.5.1 Teori Permintaan Uang	6
2.6 Regresi Lancung.....	7
2.7 Pemilihan Model	7
2.7.1 Metode MWD	8
2.8 Stasioneritas	9
2.8.1 Stasioner dalam Ragam.....	9
2.8.2 Stasioner dalam Rata-Rata	10
2.9 Pemeriksaan Kestasioneran.....	11
2.9.1 Uji Akar – Unit (<i>Unit Root Test</i>).....	11
2.9.2 Uji Deret Integrasi.....	12
2.10 Uji kointegrasi (<i>Cointegration Test</i>)	13
2.11 Uji Asumsi Klasik.....	15
2.11.1 Uji Autokorelasi	15
2.11.2 Uji Multikolinieritas.....	16
2.11.3 Uji Heteroskedastisitas.....	17
2.11.4 Uji Normalitas	18

2.12 <i>Error Corection Model (ECM)</i>	18
2.12.1 <i>Error Correction Model Domowitz El-Badawi</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Penelitian	23
3.2 Data	23
3.3 Metode Penelitian.....	23
3.4 Diagram Alir Analisis Model ECM	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pemilihan Model	25
4.2 Analisis Stasioneritas	28
4.2.1 Uji Akar Unit (<i>Unit Root Test</i>)	29
4.2.2 Uji Derajat Integrasi.....	30
4.3 Analisis Uji Kointegrasi.....	32
4.4 Uji Asumsi Klasik	33
4.4.1 Uji Multikolinearitas	34
4.4.2 Uji Heteroskedastisitas.....	34
4.4.3 Uji Autokorelasi	35
4.4.4 Uji Normalitas	36
4.5 Hasil Regresi Model Koreksi Kesalahan (Error Correction Model Domowitz-El Badawi)	37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Kesimpulan	41
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4.1 Gambar Hasil R^2 dan Durbin Watson	28
4.2 Gambar Heteroskedesitas	35
4.3 Hasil Olah Data Normalitas	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Uji MWD Untuk Regresi Linier Permintaan Uang.....	26
4.2 Uji MWD Untuk Regresi Log linier Permintaan Uang	27
4.3 Nilai Uji Akar Unit dengan menggunakan Metode Uji ADF pada tingkat Level.....	29
4.4 Nilai Uji Derajat Integrasi dengan Metode Uji ADF pada Diferensi Pertama	31
4.5 Hasil Estimasi OLS Regresi Kointegrasi	32
4.6 Nilai Uji Kointegrasi dengan Metode ADF pada Tingkat Level	33
4.7 Hasil Uji Multikolenieritas.....	34
4.8 Estimasi Regresi dengan Metode Error Correction Model Domowitz-El Badawi.....	37

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Dalam analisis deret waktu, sering didapati data yang digunakan tidak stasioner dengan model regresi yang terbentuk menghasilkan koefisien determinasi ganda (R^2) yang relatif tinggi dibandingkan dengan statistik Durbin-Watsonnya. Ketika statistik R^2 lebih tinggi dibandingkan dengan statistik Durbin-Watson dari suatu model, merupakan peringatan bahwa hasil pendugaan tersebut adalah regresi lancung (*spurious regression*) yang mengakibatkan pendugaan koefisien regresi tidak efisien, peramalan regresi tersebut akan meleset dan uji koefisien regresi menjadi tidak sah (Granger dan Newbold, 1974). Terdapat metode yang dapat digunakan untuk mengatasi persoalan variabel runtun waktu yang tidak stasioner (*non stationary*) dan regresi lancung (*spurious regression*), metode tersebut adalah *Error Correction Model* (ECM).

Error Correction Model (ECM) merupakan model ekonometrika dinamis. Kemampuan ECM yang meliputi lebih banyak peubah untuk menganalisis fenomena ekonomi jangka pendek maupun jangka panjang dan menguji kekonsistenan model empirik dengan teori ekonometrika. ECM dapat diturunkan melalui dua pendekatan, yaitu pendekatan *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) yang digunakan dalam model ECM Engle-Granger dan melalui fungsi

biaya kuadrat tunggal (*single quadratic cost function*) yang diperkenalkan oleh Domowitz dan Elbadawi,1987. Metode ECM Engle-Granger sering digunakan untuk menganalisis data ekonomi umum, namun untuk model ECM Domowitz El-Badawi jarang digunakan untuk menganalisis data ekonomi umum, sehingga pada penelitian kali ini penulis tertarik untuk menganalisis apakah metode ECM El-Badawi dapat digunakan pada data ekonomi umum.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai di dalam penelitian ini adalah :

1. Membangun model koreksi kesalahan (*Error Correction Model*) El-Badawi pada data deret waktu
2. Menganalisis *Error Correction Model* (ECM) El-Badawi, apakah model dapat digunakan (valid), terdapat pengaruh jangka pendek, dan jangka panjang pada data deret waktu.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Mampu memberikan sebuah kajian ilmiah mengenai model ECM Domowitz El-Badawi dalam menganalisis data ekonomi umum.
2. Sebagai salah satu acuan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan tentang model ECM Domowitz El-Badawi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekonometrika

Ekonometrika secara harfiah berarti pengukuran ekonomi, dimana pengukuran tersebut merupakan campuran dari teori ekonomi, ekonomi matematis (*mathematical economics*), statistika ekonomi (*economics statistics*) dan statistika matematis (Goldberger, 1964).

Ekonometrika adalah studi tentang penerapan metode statistika untuk masalah-masalah ekonomi. Ekonometrika memiliki banyak jenis untuk digunakan, tetapi semua mengarah ke tiga kategori yang umum yaitu (1) Menguji teori ekonomi, (2) Meramalkan perekonomian, dan (3) Membuat kebijakan ekonomi (Schmidt, 2005).

2.2 Ekonometrika Deret Waktu

Ekonometrika deret waktu adalah salah satu teknik ekonometrika yang berkembang relatif pesat. Perkembangan tersebut terutama di dorong oleh kenyataan bahwa sebagian besar pekerjaan ekonometrika untuk menganalisis perilaku ekonomi didasarkan pada data deret waktu. Dalam pengertian sederhana, ekonometrika deret waktu adalah teknik ekonometrika untuk menganalisis perilaku data deret waktu. Model ekonometrika dapat digunakan untuk menjelaskan struktur hubungan antar

peubah ekonomi yang dapat dijadikan dasar untuk melakukan peramalan/prediksi ataupun sebagai dasar untuk menilai efektivitas berbagai kebijakan ekonomi.

Berdasarkan hal tersebut, analisis deret waktu secara umum dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu (1) analisis yang sifatnya menjelaskan pola data tersebut berdasarkan waktu dan (2) analisis yang sifatnya eksplanatoris, yakni yang menganalisis hubungan peubah-peubah deret waktu (Juanda dan Junaidi, 2012).

2.3 Karakteristik Sample Deret Waktu

Model ekonomi menunjukkan hubungan variabel-variabel yang pasti, masalah selanjutnya adalah untuk menemukan himpunan data yang dapat kita gunakan untuk melihat jika hubungan tersebut ada atau tidak. Suatu sampel, atau himpunan data, adalah koleksi dari banyak observasi dari proses membangkitkan data yang sama. Ada dua jenis-jenis dasar dari sampel, ditambah satu tipe yang ke-tiga yaitu kombinasi dari keduanya (Schmidt, 2005)

1. Sampel deret waktu adalah sampel yang mengandung observasi – observasi pada satu objek ekonomi pada periode – periode waktu yang berbeda. Contohnya: Tingkat suku bunga dan Produk Domestik Bruto (PDB) pada ekonomi U.S. untuk setiap kuartal dari tahun 1961 sampai 1999.
2. Sampel *Cross- section* adalah sampel yang mengandung observasi-observasi dari banyak objek ekonomi yang berbeda yang diambil pada satu titik waktu. Contohnya: kemampuan kerja dari banyak perusahaan penerbangan pada tahun 1997.

3. Sampel Panel/Longitudinal adalah sampel yang mengandung observasi-observasi pada banyak objek ekonomi untuk beberapa periode waktu. Contoh: Sampel dari delapan perusahaan penerbangan yang berbeda dalam waktu lima tahun.

2.4 Inflasi

Inflasi secara umum diartikan sebagai kecenderungan kenaikan harga secara umum dan terus menerus. Hal yang akan selalu dijumpai di setiap Negara. Suatu masalah yang sangat sensitif dan selalu terjadi. Efek dari inflasi pun sangat besar dalam setiap Negara. Inflasi merupakan suatu proses kenaikan harga – harga yang berlaku dalam perekonomian (Sadono Sukirno, 2002).

2.4.1 Penggolongan Inflasi

Inflasi dibedakan menjadi 4 macam, yaitu (Boediono, 1998).

- | | | | |
|-------------------|---|--------------|------------|
| a) Inflasi Ringan | : | < 10 % | per tahun |
| b) Inflasi Sedang | : | 10 – 30 % | per tahun |
| c) Inflasi Berat | : | 30 – 100 % | per tahun |
| d) Hiperinflasi | : | \geq 100 % | per tahun. |

2.4.2 Menentukan Tingkat Inflasi

Tingkat inflasi digunakan untuk menggambarkan perubahan–perubahan harga-harga yang berlaku dari satu periode ke periode lainnya. Untuk menentukannya perlu diperhatikan data indeks harga konsumen dari satu periode tertentu dan seterusnya dibandingkan dengan indeks harga pada periode sebelumnya. Rumus

yang dipakai untuk menentukan laju inflasi adalah sebagai berikut (Suharyadi dan Purwanto, 2003) :

$$\pi = \frac{IHK_t - IHK_{t-1}}{IHK_{t-1}} \times 100 \quad (2.1)$$

Dimana :

π : Laju inflasi

IHK_t : Indeks harga konsumen periode ke t

IHK_{t-1} : Indeks harga konsumen periode ke t-1 (periode sebelumnya).

2.5 Permintaan Uang (MI)

Permintaan uang Indonesia adalah permintaan akan uang oleh masyarakat untuk kebutuhan transaksi, spekulasi, dan berjaga-jaga (Mankiw, 2000)

2.5.1 Teori Permintaan Uang

Menurut Irving Fisher teori ini menjelaskan tentang teori jumlah uang beredar dalam masyarakat (teori kuantitas uang). Teori ini dapat dimaksudkan untuk menjelaskan mengapa seorang/ masyarakat menyimpan uang kas, tetapi lebih pada peranan uang dalam perekonomian. Irving Fisher merumuskan teori kuantitas uang sebagai berikut :

$$M \cdot V = P \cdot T \quad (2.2)$$

dimana :

M : jumlah uang beredar

V : perputaran uang dari tangan satu ke tangan yang lain dalam satu periode

P : harga barang

T : volume barang yang diperdagangkan

2.6 Regresi Lancung

Dalam meregresikan variabel *time series* dengan variabel *time series* lainnya sering kali kita mendapatkan sebuah R^2 yang sangat tinggi tetapi tidak ada hubungan diantara keduanya. Situasi ini dikenal dengan masalah regresi lancung (*spurious regression*). Regresi lancung, yaitu regresi yang memiliki nilai koefisien determinasi tinggi namun memiliki nilai statistik *Durbin Watson* yang lebih rendah. Akibat yang ditimbulkan dari regresi lancung antara lain, adalah koefisien regresi penaksir tidak signifikan, peramalan yang dilakukan berdasarkan regresi tersebut akan meleset, dan uji baku yang umum untuk koefisien regresi penaksir tidak efisien. Regresi lancung dapat terjadi jika data *time series* yang digunakan menunjukkan unsur trend yang sangat kuat (kecenderungan naik atau turun). Hal ini menyebabkan tingginya R^2 tidak disebabkan oleh adanya hubungan yang sebenarnya terjadi antar variabel *time series*, melainkan disebabkan oleh adanya kehadiran dari unsur trend yang ada di variabel *time series* (Wing W, 2009).

2.7 Pemilihan Model

Terdapat dua model yang sering digunakan dalam penelitian yang menggunakan alat analisis regresi, model tersebut adalah model linear dan log linear. Dalam analisis regresi pemilihan model perlu dilakukan, untuk menentukan apakah model yang digunakan berbentuk linear atau log linear. Terdapat dua cara pemilihan model yaitu metode MWD (Mackinnon, White, dan Davidson), dan metode informal dengan mengetahui perilaku data melalui sketergramnya

(widarjono,2009). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode MWD.

2.7.1 Metode MWD (Mackinnon, White, dan Davidson)

Metode MWD diambil dari nama depan huruf penemu pertama metode tersebut. Dalam menggunakan metode ini model yang dibentuk baik linear dan log linear dinyatakan sebagai berikut :

$$\text{Model linear} \quad : Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t + e_t \quad (2.3)$$

$$\text{Model log linear} : \ln Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_t + e_t \quad (2.4)$$

dimana Y = variabel terikat, X = variabel bebas, α = konstanta, dan e_t = variabel gangguan.

Untuk melakukan uji MWD ini kita asumsikan bahwa :

H_0 = Y adalah fungsi linear dari variabel independen X (model linear)

H_1 = Y adalah fungsi log linear dari variabel independen X (model log linear).

Adapun prosedur metode MWD adalah sebagai berikut :

- a. Estimasi persamaan (2.3) dan (2.4), kemudian nyatakan F_1 dan F_2 sebagai nilai prediksi atau fitted value dari persamaan tersebut. Nilai F_1 dan F_2 dapat dicari dengan melakukan langkah berikut:
 - ✓ lakukan regresi persamaan tersebut dan dapatkan residualnya (RES_1 dan RES_2)
 - ✓ dapatkan nilai $F_1 = Y - RES_1$ dan $F_2 = \log(Y) - RES_2$.
- b. Dapatkan nilai $Z_1 = \log(F_1) - F_2$ dan $Z_2 = \text{antilog}(F_2) - F_1$
- c. Estimasi persamaan (2.5) dan (2.6) dengan memasukkan Z_1 dan Z_2 sebagai variabel penjelas sehingga menjadi fungsi sebagai berikut:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t + \alpha_2 Z_1 + e_t \quad (2.5)$$

$$\ln Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_t + \alpha_2 Z_t + e_t \quad (2.6)$$

- d. Sehingga didapatkan nilai t-statistik, dan dilakukan pengujian t-statistik. (Widarjono, 2009)

2.8 Stasioneritas

Analisis data *time series* bertumpu pada asumsi penyederhanaan bahwa proses *time series* harus stasioner. Proses stasioner adalah bahwa rata-rata dan ragam dalam keadaan konstan dari waktu ke waktu. Jika data yang digunakan tidak stasioner, maka data harus dimodifikasi untuk menjadikan data tersebut stasioner.

2.8.1 Stasioner dalam Ragam

Modifikasi untuk menstasionerkan data dalam ragam harus dilakukan sebelum melakukan analisis data. Kita dapat mengubah data yang tidak stasioner dalam ragam menjadi stasioner dengan melakukan transformasi pada data. Misalnya:

1. Jika *standard deviasi* pada data *series* diketahui sebanding, maka dilakukan transformasi logaritma natural agar menghasilkan data *series* baru dengan ragam yang konstan.
2. Jika ragam pada data *series* diketahui sebanding, maka dilakukan transformasi akar kuadrat agar ragam pada data *series* baru menjadi konstan.

Dan masih banyak lagi transformasi lain yang mungkin dapat dilakukan, tetapi kedua cara transformasi di atas (terutama transformasi logaritma) sering digunakan dalam praktik.

Transformasi log dan transformasi akar kuadrat adalah anggota dari transformasi *Box-Cox*. Dengan transformasi ini kita mendefinisikan *series* Z'_t baru (ditransformasi) sebagai berikut:

$$z_t' = \frac{z_t^\lambda - 1}{\lambda} \quad (2.7)$$

Dimana λ adalah bilangan real. Sebagai catatan bahwa z_t tidak boleh negatif. Jika beberapa nilai z_t negatif, maka ditambahkan sebuah konstanta positif z_t sehingga semua nilai bernilai positif (Pankratz, 1991).

2.8.2 Stasioner dalam Rata-Rata

Ketika data deret waktu tidak menunjukkan rata-rata yang konstan, maka dilakukan *differencing* (pembedaan) pada data, yaitu dengan menghitung perubahan berturut-turut pada *series* untuk semua t , sebagai berikut:

$$w_t = z_t - z_{t-1} \quad (2.8)$$

(Jika sebelumnya sudah dilakukan transformasi untuk menstabilkan ragam, maka *series* yang digunakan untuk dilakukan pembedaan adalah *series* z_t' bukan z_t).

Melakukan penghitungan ini sebanyak satu kali untuk semua t , maka disebut pembedaan pertama (*first differencing*). Jika *series* yang dihasilkan belum memiliki rata-rata yang konstan, maka dihitung pembedaan pertama (*first differences*) dari hasil pembedaan pertama (*first differences*) sebelumnya untuk semua t . Selanjutnya pembedaan pertama dari z_t dinotasikan dengan w_t^* , sebagai berikut:

$$w_t = w_t^* - w_{t-1}^* = (z_t - z_{t-1}) - (z_{t-1} - z_{t-2}) \quad (2.9)$$

Series yang dihasilkan disebut pembedaan kedua (*second differences*) dari z_t . Notasi d dinotasikan sebagai tingkat pembedaan (*differencing*). Sehingga untuk pembedaan pertama $d = 1$, untuk pembedaan kedua, $d = 2$ dan seterusnya. Jika data asli tidak memiliki rata-rata yang konstan, biasanya setelah dilakukan

pembedaan hingga $d = 1$ data sudah memiliki rata-rata yang konstan, $d > 2$ hampir tidak pernah diperlukan (Pankratz, 1991).

2.9 Pemeriksaan Kestasioneran

Terdapat beberapa cara umum digunakan dalam melakukan pendugaan terhadap kestasioneran data. Diantaranya adalah Uji akar-akar unit (*unit root test*) dan Uji derajat integrasi.

2.9.1 Uji Akar – Unit (*Unit Root Test*)

Uji akar unit (*Unit Root Test*) merupakan pengujian yang sangat populer dan dikenalkan oleh David Dickey dan Whyne Fuller. Dalam uji ini dibentuk persamaan regresi dari data aktual pada periode ke- t dan ke $t-1$. Dalam uji akar unit digunakan model berikut:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad (2.10)$$

Jika koefisien regresi dari $Y_{t-1}(\rho) = 1$, maka disimpulkan bahwa terdapat masalah bahwa Y_t tidak stasioner. Dengan demikian Y_t dapat disebut mempunyai *unit root* atau berarti data tidak stasioner. Berdasarkan persamaan proses stokastik akar-akar unit dengan mengurangkan dengan Y_{t-1} pada kedua ruas nya diperoleh :

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t \quad (2.11)$$

$$\Delta Y = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (2.12)$$

dan dapat dituliskan dengan cara lain sebagai:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (2.13)$$

dimana:

$$\delta = (\rho - 1)$$

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$$

Y_{t-1} = hasil *difference* data pada periode ke- t

Y_t = data aktual periode ke- t

Y_{t-1} = data aktual periode ke- t

δ = koefisien regresi

u_t = *error* yang *white noise* dengan mean = 0 dan varians = σ^2

Pada penelitian ini pengujian akar unit menggunakan *Augmented Dickey-Fuller test statistic* (ADF) dimana hipotesisnya sebagai berikut:

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

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

Dengan menggunakan nilai kritis Mckinnon $\alpha = 5\%$, apabila hasil uji menyatakan nilai *Augmented Dickey-Fuller test statistic* lebih kecil nilai kritis Mckinnon, maka tolak H_0 yang menyatakan bahwa data tersebut stasioner dan demikian sebaliknya. Jika hipotesis H_0 ditolak dengan derajat kepercayaan α maka $\rho = 1$, artinya tidak terdapat *unit root*, sehingga data time series Y_t stasioner (Widarjono, 2009).

2.9.2 Uji Deret Integrasi

Uji derajat integrasi merupakan kelanjutan dari uji akar unit dan hanya diperlukan apabila seluruh datanya belum stasioner pada tingkat level. Karena tidak semua variabel stasioner pada tingkat level maka perlu dilakukan uji derajat integrasi. Uji derajat integrasi dilakukan untuk mengetahui pada tingkat diferensi ke berapa semua variabel telah stasioner. Apabila data belum stasioner pada derajat satu, maka pengujian harus tetap dilanjutkan sampai masing-masing variabel stasioner (Shochrul, 2011:138). Untuk menguji derajat integrasi ini, masih menggunakan

uji Augmented Dickey-Fuller. Prosedur pengujian uji ADF untuk menguji derajat integrasi hampir sama dengan uji ADF untuk uji akar unit. Yang membedakan hanya dengan memasukkan berbagai derajat integrasi sampai data yang dihasilkan stasioner. hipotesis yang digunakan sebagai berikut sebagai berikut :

H_0 : tidak stasioner

H_1 : stasioner

Dengan menggunakan nilai kritis Mckinnon $\alpha = 5\%$, apabila hasil uji menyatakan nilai *Augmented Dickey-Fuller test statistic* lebih kecil nilai kritis Mckinnon, maka tolak H_0 yang menyatakan bahwa data tersebut stasioner dan demikian sebaliknya (Widarjono, 2009).

2.10 Uji kointegrasi (*Cointegration Test*)

Regresi yang menggunakan data deret waktu yang tidak stasioner kemungkinan besar akan menghasilkan regresi lancung (*spurious regresision*) . Regresi lancung terjadi jika koefisien determinasi cukup tinggi tapi hubungan antara variabel independen dan variabel dependen tidak mempunyai makna. Hal ini terjadi karena hubungan keduanya yang merupakan data deret waktu hanya menunjukkan tren saja. Jadi tingginya koefisien determinasi karena tren bukan karena hubungan antar keduanya. Misalnya kita ingin menganalisis pengaruh nilai variabel independen X terhadap variabel dependen Y , model yang kita punya sebagai berikut:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t + e_t \quad (2.14)$$

Dimana : Y_t = variabel dependen ; X_t = variabel independen ; e_t = variabel gangguan.

Pada data ekonomi sebagaimana yang sudah seringkali ditekankan bahwa kebanyakan runtun waktu pada uji stasioner menggunakan uji unit root menunjukkan bahwa data X dan Y tidak stasioner pada tingkat level, sehingga runtun waktu tersebut akan menjadi stasioner apabila kita diferensikan (Insukindro, 1999).

Jika data kedua variabel mengandung unsur akar unit atau tidak stasioner, namun kombinasi linear kedua variabel mungkin saja stasioner. Untuk menunjukkan hal ini persamaan (2.14) kita tulis kembali dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$e_t = Y_t - \alpha_0 - \alpha_1 X_t \quad (2.15)$$

Variabel gangguan e_t dalam hal ini merupakan kombinasi linear. Jika variabel gangguan e_t menunjukkan tidak mengandung akar unit atau data stasioner atau $I(0)$, maka variabel X dan Y adalah terkointegrasi yang berarti mempunyai hubungan jangka panjang. Secara umum bisa dikatakan jika data deret waktu X dan Y tidak stasioner pada tingkat level tetapi menjadi stasioner pada diferensi yang sama yaitu Y adalah $I(d)$ dan X adalah $I(d)$ dimana d tingkat diferensi yang sama maka kedua data adalah terkointegrasi (Enggle and Granger, 1987). Dengan kata lain uji kointegrasi hanya bisa dilakukan ketika data yang digunakan dalam penelitian berintegrasi pada deret yang sama. Untuk mengetahui apakah residual dalam regresi persamaan (2.14) adalah merupakan data yang stasioner maka kita akan regresi persamaan tersebut dan kemudian mendapatkan residualnya. Sehingga diperoleh nilai residual yang nantinya diuji menggunakan ADF dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : e = I(1)$ (tidak stasioner)

$H_1 : e \neq I(1)$ (stasioner)

Dengan menggunakan nilai kritis Mckinnon $\alpha = 5\%$, apabila hasil uji menyatakan nilai *Augmented Dickey-Fuller test statistic* lebih kecil nilai kritis Mckinnon, maka tolak H_0 yang menyatakan bahwa data tersebut terjadi stasioner dan demikian sebaliknya. Jika residualnya stasioner, dapat dikatakan bahwa variabel-variabel pada persamaan regresi yang dimaksud membentuk hubungan kointegrasi. Sedangkan himpunan variabel dikatakan tidak membentuk hubungan kointegrasi jika residualnya tidak stasioner (Engle and Granger, 1987)

2.11 Uji Asumsi Klasik

Agar model regresi yang diajukan menunjukkan persamaan hubungan yang valid atau BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*) model tersebut harus memenuhi asumsi-asumsi dasar klasik *Ordinary Least Square* (OLS). Asumsi-asumsi tersebut adalah :

- a) Tidak terdapat autokorelasi (adanya hubungan antara residual observasi)
- b) Tidak terjadi multikolinearitas (adanya hubungan antara variabel bebas)
- c) Tidak ada heteroskedastisitas (adanya varian yang tidak konstan dari variabel pengganggu).
- d) Normalitas (signifikansi pengaruh variabel residualnya berdistribusi normal)

Oleh karena itu pengujian asumsi klasik perlu dilakukan (Gujarati, 1978).

2.11.1 Uji Autokorelasi

Autokorelasi dapat didefinisikan sebagai korelasi antara anggota serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu (time series) atau ruang (data cross-sectional), artinya bahwa ada korelasi antara anggota observasi satu dengan observasi lain yang berlainan waktu. Dengan asumsi metode OLS, autokorelasi

merupakan korelasi antara satu variabel gangguan dengan variabel gangguan lain. Sedangkan salah satu asumsi penting metode OLS terkait dengan variabel bebas adalah tidak ada hubungan antara variabel gangguan yang satu dengan variabel gangguan yang lain, yang dapat dinyatakan dengan

$$E(e_i e_j) = 0 \quad i \neq j \quad (2.16)$$

Salah satu pendekatan yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya autokorelasi adalah dengan melakukan uji *Lagrange Multiplier* yang diperkenalkan oleh Breusch dan Godfrey. Penentuan *lag* dilakukan dengan metode coba-coba (*trial dan error*). Penentuan panjangnya *lag* bisa menggunakan kriteria yang dikemukakan Akaike dan Schwarz. Diawali dengan *lag* residual 1, kemudian dengan *lag* residual 2 dan seterusnya. Dari regresi tiap *lag* dicari nilai absolut Akaike dan Schwarz yang paling kecil (Widarjono, 2009: 149).

Kriteria uji autokorelasi menggunakan metode LM (metode Bruesch-Godfrey) dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : tidak ada gejala autokorelasi

H_1 : ada gejala autokorelasi

Dengan wilayah kritik $p\text{-value } Obs^* R\text{squared} > \alpha = 10\%$, tidak tolak H_0 sehingga diduga tidak ada gejala autokorelasi

2.11.2 Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas mula-mula ditemukan oleh Ragnar Frisch, multikolinieritas berarti adanya hubungan linear yang sempurna atau pasti, diantara beberapa atau semua variabel yang menjelaskan dari model regresi (Gujarati,1978). Uji ini bertujuan menguji apakah pada model regresi ditemukan adanya korelasi antarvariabel independen. Pada model regresi yang baik seharusnya antarvariabel

independen tidak terjadi kolerasi. Indikasi awal adanya multikolinearitas adalah *standard error* yang tinggi dan nilai t-statistik yang rendah. Multikolinearitas dapat muncul apabila model yang kita pakai merupakan model yang kurang bagus. Selain indikasi awal di atas, multikolinearitas dapat dilihat R^2 , nilai F hitung dan nilai t hitungnya. Metode yang digunakan untuk mendeteksi multikolinearitas, adalah Metode korelasi parsial antarvariabel independen (*Rule of thumb*) metode ini adalah jika nilai koefisien korelasi cukup tinggi, yaitu di atas 0,85 maka dapat kita duga bahwa model regresi mengalami gangguan multikolinearitas (Widarjono, 2009).

2.11.3 Uji Heteroskedastisitas

Masalah heteroskedastisitas ini muncul apabila residual dari model regresi yang kita amati memiliki varian yang tidak konstan dari satu observasi ke observasi lain (Hasan, 2002). Artinya, setiap observasi mempunyai reabilitas yang berbeda akibat perubahan dalam kondisi yang melatarbelakangi tidak terangkum dalam spesifikasi model. Padahal salah satu asumsi penting dalam model OLS atau regresi sederhana adalah varian bersifat homoskedastisitas. Variabel gangguan akan muncul jika data yang diamati berfluktuasi sangat tinggi. Kriteria gejala heteroskedastisitas menggunakan metode White adalah Jika p value $Obs \cdot R\text{-squared} >$ derajat kepercayaan, maka tidak ada gejala heteroskedastisitas dan demikian sebaliknya (Hasan, 2002). Dengan menggunakan metode white untuk menentukan heteroskedastisitas menggunakan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : tidak ada gejala heteroskedastisitas

H_1 : ada gejala heteroskedastisitas

Dengan menggunakan derajat kepercayaan $\alpha = 10\%$, tidak tolak H_0 jika $Obs * R-squared >$ derajat kepercayaan, maka diduga tidak ada gejala heteroskedastisitas dan demikian sebaliknya (Widarjono, 2009)

2.11.4 Uji Normalitas

Uji signifikansi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen melalui uji-t hanya akan valid jika residual yang didapatkan mempunyai distribusi normal. Salah satu metode untuk menguji normalitas adalah dengan menggunakan uji Jarque-Bera (Widarjono, 2009). Kriteria Uji Normalitas menggunakan metode Jarque-Bera digunakan untuk melihat apakah data berdistribusi normal atau tidak.

Denagan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : residual berdistribusi normal

H_1 : residual tidak berdistribusi normal

Jika *probability value Jarque-Bera* $> \alpha = 10\%$ maka tidak tolak H_0 yang artinya data berdistribusi normal dan demikian sebaliknya.

2.12 Error Corection Model (ECM)

Suatu data ekonomi umum baik variabel independen maupun variabel dependen tidak stasioner pada tingkat level, tetapi stasioner pada tingkat diferensi dan variabel tersebut saling terkointegrasi. Adanya kointegrasi antar variabel tersebut berarti ada hubungan atau keseimbangan jangka panjang antara kedua variabel tersebut. Dalam jangka pendek mungkin saja ada ketidakseimbangan (*disequilibrium*), dan kejadian ini sering kita temui dalam perilaku ekonomi dan apa yang terjadi maka diperlukan adanya penyesuaian (*adjustment*). Model yang

memasukkan penyesuaian untuk melakukan koreksi bagi ketidakseimbangan disebut sebagai model koreksi kesalahan (*Error Correction Model = ECM*).

Pendekatan model ECM mulai timbul sejak perhatian para ahli ekonometrika membahas secara khusus ekonometrika deret waktu. Model ECM pertama kali diperkenalkan oleh Sargan dan kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Hendry dan akhirnya dipopulerkan oleh Engle-Granger, model ECM mempunyai beberapa kegunaan, namun penggunaan yang paling utama bagi pekerjaan ekonometrika adalah di dalam mengatasi masalah data deret waktu yang tidak stasioner dan masalah regresi lancung. ECM dapat diturunkan melalui dua pendekatan, yaitu pendekatan *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)* yang digunakan dalam model ECM Engle-Granger dan melalui fungsi biaya kuadrat tunggal (*single quadratic cost function*) yang digunakan dalam model ECM Domowitz El-Badawi (widarjono,2009).

2.12.1 *Error Correction Model Domowitz El-Badawi*

Model ECM Domowitz El-Badawi dikembangkan oleh Domowitz dan Elbadawi didasarkan pada kenyataan bahwa perekonomian berada dalam kondisi ketidakseimbangan (Domowitz and Badawi, 1987). Model ECM ini mengansumsikan bahwa para agen ekonomi akan selalu menemukan bahwa apa yang direncanakan tidak selalu sama dengan realitanya, penyimpanan ini kemungkinan terjadi karena adanya variabel guncangan (*shock variabel*).

Dalam membahas model ECM ini, misalkan kita mempunyai hubungan jangka panjang atau keseimbangan antara dua variabel Y dan X sebagai berikut:

$$Y_t^* = \alpha_0 + \alpha_1 X_t \quad (2.17)$$

dimana Y_t^* = nilai keseimbangan

Jika Y berada pada titik keseimbangan terhadap X , maka keseimbangan antar dua variabel X dan Y pada persamaan (2.17) terpenuhi. Namun dalam sistem ekonomi pada umumnya keseimbangan variabel-variabel ekonomi jarang sekali di temui, apabila Y_t mempunyai nilai yang berbeda dengan nilai keseimbangannya maka besarnya ketidakseimbangan sebesar:

$$EC_t = Y_t^* - \alpha_0 - \alpha_1 X_t \quad (2.18)$$

Adapun proses pembentukan variabel penyesuaian ketidakseimbangan menurut Domowitz dan Elbadawi yang didasarkan pada fungsi biaya kuadrat tunggal (*single period quadratic cost function*) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$C_t = b_0[Y_t - Y_t^*]^2 + b_1[(Y_t - Y_{t-1}) - f_t(Z_t - Z_{t-1})]^2 \quad (2.19)$$

dimana Y_t = jumlah Y aktual pada periode t

Z_t = vektor variabel yang mempengaruhi Y dimana dalam hal ini hanya dipengaruhi oleh satu variabel independen X

b_0 dan b_1 = vektor baris yang memberi bobot pada masing-masing biaya

f_t = vektor baris yang memberi bobot kepada elemen $Z_t - Z_{t-1}$

Persamaan (2.19) merupakan fungsi biaya kuadrat tunggal, komponen pertama dari persamaan tersebut menggambarkan biaya ketidakseimbangan dan komponen kedua merupakan biaya penyesuaian. Biaya ketidakseimbangan pada persamaan tersebut timbul karena tingkat Y yang dihadapkan tidak selalu seperti yang diharapkan, kondisi ini disebabkan kemungkinan adanya informasi yang tidak sempurna, kendala teknologi, kekakuan birokrasi, dan sebagainya maupun karena

ada guncangan dalam perekonomian. Dilain pihak biaya penyesuaian merupakan biaya penyesuaian tingkat Y aktual agar bisa kembali ke tingkat yang di harapkan

Setiap individu pasti ingin meminimumkan biaya , meminimalisasi fungsi biaya pada persamaan (2.19) terhadap variabel Y dan menyamakan dengan nol akan menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$b_0[Y_t - Y_t^*] + b_1[(Y_t - Y_{t-1}) - f_t(Z_t - Z_{t-1})] = 0 \quad (2.20)$$

Atau dapat ditulis menjadi persamaan berikut:

$$(b_0 + b_1)Y_t = b_0Y_t^* + b_1Y_{t-1} + b_1f_t(Z_t - Z_{t-1}) \quad (2.21)$$

Karena vektor Z hanya terdiri dari variabel X sehingga persamaan tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$(b_0 + b_1)Y_t = b_0Y_t^* + b_1Y_{t-1} + b_1f_t(X_t - X_{t-1}) \quad (2.22)$$

Atau dapat ditulis menjadi persamaan berikut:

$$Y_t = cY_t^* + (1 - c)Y_{t-1} + (1 - c) f_t(X_t - X_{t-1}) \quad (2.23)$$

dimana $c = b_0/(b_0 + b_1)$

kemudian kita substitusikan persamaan (2.17) ke persamaan (2.23) menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$Y_t = d_0 + d_1X_t + d_2X_{t-1} + d_3Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.24)$$

dimana $d_0 = ca_0$; $d_1 = ca_1 + (1 - c) f_t$; $d_2 = -(1 - c) f_t$; $d_3 = (1 - c)$

Varian dari variabel gangguan ε_t dalam persamaan (2.24) tersebut diharapkan stasioner pada tingkat level, memenuhi asumsi OLS, karena akan menimbulkan masalah regresi lancung jika tidak stasioner. Oleh karena itu untuk mengatasi masalah ini kita lakukan parameterisasi persamaan (2.24) menjadi bentuk standar ECM sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = g_0 + g_1 \Delta X_t + g_2 X_{t-1} + g_3 (X_{t-1} - Y_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (2.25)$$

Atau dapat ditulis:

$$\Delta Y_t = g_0 + g_1 \Delta X_t + g_2 X_{t-1} + g_3 EC_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.26)$$

dimana Δ = perbedaan pertama;

EC_{t-1} = variabel koreksi kesalahan periode sebelumnya

Persamaan (2.26) menjelaskan bahwa perubahan Y (ΔY) masa sekarang dipengaruhi perubahan variabel X (ΔX), variabel X periode sebelumnya (X_{t-1}) dan kesalahan ketidakseimbangan atau variabel koreksi kesalahan (*error correction component*) periode sebelumnya. Menurut model ini, model ECM valid jika tanda koefisien koreksi kesalahan bertanda positif dan secara statistik signifikan, nilai koefisien koreksi kesalahan ini besarnya terletak $0 < g_3 < 1$.

Koefisien g dalam persamaan (2.26) merupakan analisis jangka pendek, sedangkan koefisien pada tingkat level yang merupakan koefisien jangka panjang (kondisi keseimbangan) adalah sebagai berikut:

$$Y_t = h_0 + h_1 X_t$$

dimana $h_0 = g_0/g_3$; dan $h_1 = (g_2 + g_3)/g_3$;

(Widarjono, 2009).

III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun akademik 2016/2017 bertempat di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

3.2 Data

Data yang digunakan adalah data *time series* yaitu data permintaan uang (M1), Inflasi, SBD, dan PDB, Tahun 1999 - 2010. Data dalam penelitian ini menggunakan data kuartal dan data sekunder yang diperoleh dari : BPS Indonesia, dan sumber lain yang berhubungan dengan penelitian ini.

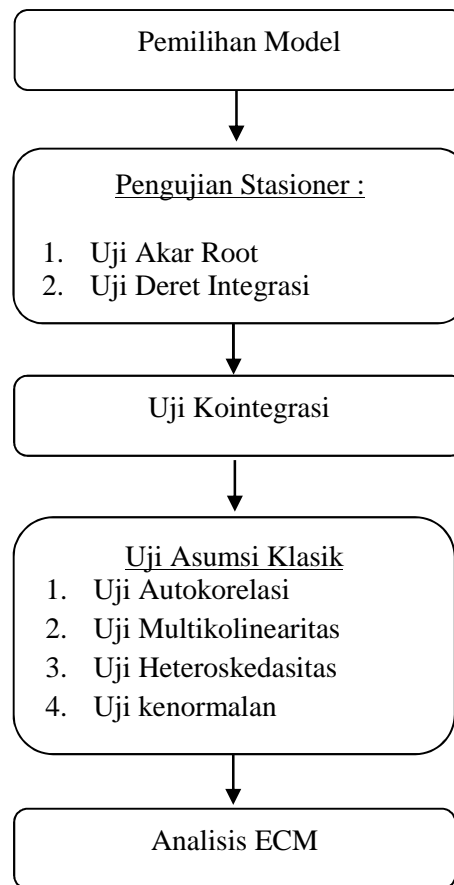
3.3 Metode Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memilih model menggunakan uji MWD digunakan untuk melihat model yang digunakan linear atau log linear.

2. Uji stasioneritas untuk melihat kestasioneran data dengan menggunakan uji akar unit dan uji derajat integrasi.
3. Uji Kointegrasi (*Cointegration Test*) menggunakan metode residual *based test*, dimana metode ini menggunakan uji statistik *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), sebelumnya nilai ADF dapat diketahui dengan pengujian OLS.
4. Uji Asumsi Klasik pada model OLS yang digunakan pada uji kointegrasi (langkah 3), dimana harus memenuhi asumsi-asumsi berikut:
 - a) Tidak terdapat autokorelasi (adanya hubungan antara residual observasi) menggunakan metode LM (metode Bruesch-Godfrey)
 - b) Tidak terjadi multikolinearitas (adanya hubungan antara variabel bebas) menggunakan metode *Rule of thumb*
 - c) Tidak ada heteroskedastisitas (adanya varian yang tidak konstan dari variabel pengganggu) menggunakan metode *White*
 - d) Melakukan Uji normalitas. menggunakan uji *Jarque-Bera*.
5. Melakukan analisis regresi model koreksi kesalahan (*Error Correction Model*)

3.4 Diagram Alir Analisis Model ECM



V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Model yang dibangun pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta LY_t = & g_0 + g_1 \Delta X_t + g_2 \Delta U_t + g_3 \Delta LV_t + g_4 X_{t-1} + g_5 U_{t-1} + g_6 LV_{t-1} \\ & + g_7 EC_{t-1} + \varepsilon_t\end{aligned}$$

Dengan model yang di hasilkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta LY_t = & -2,7415 + 0,0178 \Delta X_t - 9,1005 \Delta U_t + 0,0434 \Delta LV_t - 0,1857 X_{t-1} \\ & - 0,1857 X_{t-1} - 0,1731 g_5 U_{t-1} + 0,2088 LV_{t-1} + 0,1733 ECT\end{aligned}$$

2. Model koreksi kesalahan (*Error Correction Model*) El-Badawi memiliki nilai koefisien ECT (*Error Correction Term*) bertanda positif dan signifikan, sehingga model spesifikasi ECM Domowitz-El Badawi yang digunakan pada data ekonomi umum deret waktu adalah valid atau dapat digunakan.
3. Analisis jangka pendek berdasarkan uji t-statistik memberikan hasil pendugaan bahwa variabel independen yang memberikan pengaruh individu secara signifikan terhadap permintaan uang adalah inflasi, sedangkan SBD dan PDB secara individu tidak memberikan pengaruh secara signifikan terhadap permintaan uang (variabel terikat).

4. Analisis jangka panjang berdasarkan uji t-statistik memberikan hasil pendugaan bahwa semua variabel independen yaitu inflasi, SBD, dan PDB memberikan pengaruh individu secara signifikan terhadap permintaan uang.
5. Berdasarkan pengolahan data model ECM diperoleh nilai adjusted R^2 sebesar 0,9757 yang artinya pengaruh inflasi, suku bunga, dan PDB dalam mempengaruhi permintaan uang di Indonesia sebesar 97,57% dan sisanya (2,43%) dipengaruhi variabel diluar model.

DAFTAR PUSTAKA

- Draper, NR dan Smith, H. 2013. *Applied Regression Analysis*, Third Edition, New York: John Wiley & Sons.
- Ghozali, Imam. 2006. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan program SPSS*. Semarang: BP Undip.
- Goldberger.L., and Breznitz, S., 1964. *Handbook Of Stress: Theoretical and Clinical Aspect*. London: Collier MacMilan Publishers.
- Gujarati, Damodar. 1978. *Ekonometrika Dasar*. Terjemahan Sumarno Zain. Jakarta: Erlangga.
- Hasan, M. Iqbal. 2002a. *Pokok-Pokok Materi Statistik 1 (Statistik Deskriptif)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Insukindro. 1997. “Pemilihan Model Ekonomi Empirik Dengan Pendekatan Koreksi Kesalahan”. Dalam *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, Volume 14 No. 1. Hal 1-8 Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Kirchgassner. G, and Wolters. 2007. *Introduction To Modern Time Series Analysis*, Springer.
- Mankiw, Gregory. 2000. *Teori Makroekonomi Edisi Keempat*. Jakarta: Erlangga.
- Monicaluliandri.2012. *Pengertian Suku Bunga Deposito*.
www.beritaterkinionline.com : Jakarta.
- Schmidt, M. K., *et al.* 2002. Nutritional Status and Linear Growth of Indonesian Infants in West Java Are Determined More by Prenatal Environment than by Postnatal Factors. *The Journal of Nutrition*. 132(8), 2202-2207.
- Shochrul R, Dkk. 2011. *Cara Cerdas Menguasai E-Views*. Jakarta: PT Salemba Empat.
- Siagian, Victor. 2003. “Analisa Sumber-Sumber Pertumbuhan Ekonomi Filipina Periode 1994-2003”. Dalam *Jurnal Ekonomi Pembangunan* : Jakarta.

- Suharyadi dan Purwanto S.K. 2003. *Statistika untuk Ekonomi dan Keuangan Modern*. Jilid 1. Jakarta: Salemba Empat
- Sukirno, Sadono. 2002. Teori Mikro Ekonomi. Cetakan Keempat Belas. Rajawali Press: Jakarta.
- Tintner, G. (1968). *Methodology of Mathematical Economics and Econometrics*, The University of Chicago Press, Chicago, page 74).
- Widarjono, Agus. 2009. *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasi*. Yogyakarta: PT Ekonisia Kampus FE UII.
- Wing W. (2009). *Analisis ekonometrika dan statistika dengan eviews*. Edisi kedua. UPP STIM YKPN. Yogyakarta.