

**PEMODELAN DATA JUMLAH UANG BEREDAR DI INDONESIA
DENGAN PENDEKATAN MODEL KOREKSI KESALAHAN (*ERROR
CORRECTION MODEL*)**

(Skripsi)

Oleh

TIKA ANDIANA RAMLAN



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PEMODELAN DATA JUMLAH UANG BEREDAR DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN MODEL KOREKSI KESALAHAN (*ERROR CORRECTION MODEL*)

Oleh

TIKA ANDIANA RAMLAN

Error Correction Model (ECM) merupakan model yang digunakan untuk meramalkan data deret waktu dalam jangka pendek dan jangka panjang pada data dengan galat yang tidak stasioner. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan data jumlah uang beredar di Indonesia dengan pendekatan model koreksi kesalahan (*Error Correction Model*) periode Januari 2014 sampai Desember 2018. Hasil penelitian menunjukkan persamaan $LY_t = -3,80 + 0,124303LX_t + 0,075865LU_t + 12,20583LV_t - 1,011815EC_{t-1}$ merupakan model terbaik pada data tersebut.

Kata kunci: Deret waktu, ECM

ABSTRACT

MODELING DATA AMOUNT OF MONEY CIRCULATING IN INDONESIA WITH THE ERROR CORRECTION MODEL

By

TIKA ANDIANA RAMLAN

Error Correction Model (ECM) is a model which used to predict time series data in short and long term of non-stationary data. This study aims to model data on the money supply in Indonesia using the Error Correction Model approach from January 2014 to December 2018. The results showed that $LY_t = -3,80 + 0,124303LX_t + 0,075865LU_t + 12,20583LV_t - 1,011815EC_{t-1}$ is the best model for this data.

Keywords: Time series, ECM

**PEMODELAN DATA JUMLAH UANG BEREDAR DI INDONESIA
DENGAN PENDEKATAN MODEL KOREKSI KESALAHAN (*ERROR
CORRECTION MODEL*)**

Oleh

TIKA ANDIANA RAMLAN

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
SARJANA MATEMATIKA**

Pada

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



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi

**: PEMODELAN DATA JUMLAH UANG
BEREDAR DI INDONESIA DENGAN
PENDEKATAN MODEL KOREKSI
KESALAHAN (*ERROR CORRECTION
MODEL*)**

Nama Mahasiswa

: Tika Andiana Ramlan

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1317031086

Jurusan

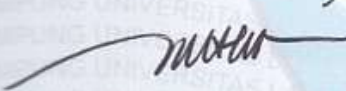
: Matematika

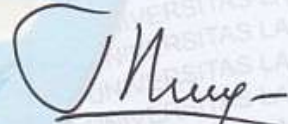
Fakultas

: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

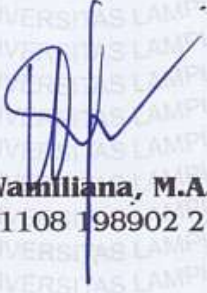
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Ir. Netti Herawati, M.Sc., Ph.D.
NIP 19650125 199003 2 001


Dr. Aang Nuryaman, M.Si.
NIP 19740316 200501 1 001

**2. Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika**


Prof. Dra. Wamlliana, M.A., Ph.D.
NIP 19631108 198902 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

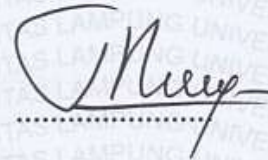
Ketua

: **Ir. Netti Herawati, M.Sc., Ph.D.**



Sekretaris

: **Dr. Aang Nuryaman, M.Si.**



Penguji

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



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Suratman, M.Sc.

NIP 19640604 199003 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **07 November 2019**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Tika Andiana Ramlan**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1317031086**

Judul : **Pemodelan Data Jumlah Uang Beredar di
Indonesia Dengan Pendekatan Model Koreksi
Kesalahan (*Error Correction Model*)**

Jurusan : **Matematika**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, bukan hasil orang lain, dan semua hasil tulisan yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, November 2019

Penulis



Tika Andiana Ramlan
NPM. 131703106

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 16 September 1995 sebagai anak pertama dari empat bersaudara dari Bapak Khoiri dan Ibu Nurlinda.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 1 Banding Agung, Talang Padang Tanggamus pada tahun 2006. Kemudian, penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 1 Talang Padang pada tahun 2009. Pada tahun 2013, penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Talang Padang, Tanggamus.

Tahun 2013, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA Unila melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Jurusan Matematika (HIMATIKA).

Padatahun 2016, penulis melakukan kegiatan Kuliah Praktik di Perusahaan Listrik (PLN) Provinsi Lampung. Ditahun yang sama, padabulan Juli 2016 penulis juga melakukan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kuripan, Kecamatan Padang Ratu, Kabupaten Lampung Tengah.

KATA INSPIRASI

Sebelum bertindak, dengarlah. Sebelum kamu beraksi, pikirkan. Sebelum kamu menghabiskan, dapatkan. Sebelum kamu mengkeritik, tunggu. Sebelum kamu berhenti, cobalah.

(William Arthur Ward)

Sukses adalah kemampuan untuk berpindah dari satu kegagalan ke kegagalan lainnya tanpa kehilangan antusiasme.

(Winson Churchill)

PERSEMBAHAN

*Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa Ku
persembahkan Karya kecil ini untuk:*

*Ayah dan Ibuku Tercinta yang telah mencurahkan seluruh hidupnya untuk
kebahagiaan penulis dan tidak berhenti untuk selalu mendoakan penulis.*

*Dosen pembimbing dan Penguji yang sangat berjasa dan selalu memberikan
motivasi kepada penulis.*

Almamater kebanggaan, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi yang berjudul “PEMODELAN DATA JUMLAH UANG BEREDAR DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN MODEL KOREKSI KESALAHAN (ERROR CORRECTION MODEL)” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana matematika (S.Mat) di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Ir. Netti Herawati, M.Sc., Ph.D., selaku Pembimbing Utama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
2. Bapak Dr. Aang Nuryaman., S.Si. M. Si., selaku Pembimbing Kedua atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
3. Bapak Drs. Nusyirwan, M.Si., selaku Pembahas atas kritik dan saran dalam proses penyelesaian skripsi;
4. Ibu Prof. Dra. Wamiliana, M.A., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Matematika;
5. Bapak Drs. Suratman, M.Sc., selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung;

6. Bapak Drs. Tiryono Ruby, M.Sc. Ph.D., selaku Pembimbing Akademik atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
7. Ayah, ibu dan adik tercinta, terimakasih atas kepercayaan, dukungan dan doanya. Seluruh perhatian dan materi diberikan hanya untuk penulis yang belum dapat dibalas;
8. Rachmat agam, Maimuri, Evi, Dian, Septina, Imel, Chatrine, Eky dan Tina, yang selalu memberi doa, dukungan, dan juga semangat hingga terselesaikannya skripsi ini;
9. Teman-teman matematika 2013 yang banyak membantu serta selalu memberikan dukungan dan juga semangat hingga terselesaikannya skripsi ini;
10. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas peran dan dukungannya dalam laporan ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga Skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Bandar Lampung, November 2019

Penulis

Tika Andiana Ramlan
NPM. 1317031086

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang dan masalah	1
1.2. Tinjauan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ekonometrika	4
2.2. Ekonometrika Deret Waktu.....	4
2.3. Regresi.....	5
2.3.1. Analisis Regresi Linear Berganda	6
2.3.2. Asumsi Analisis Regresi Berganda.....	7
2.3.3. Analisis Regresi Lancung.....	11
2.4. Stasioner	12
2.4.1. Stasioner dalam Ragam	12
2.5. Pemeriksaan Kestasioneran	13
2.5.1. Uji Akar-Unit (<i>Unit Root</i>)	14
2.5.2. Uji Deret Integrasi	15
2.6. Uji Kointegrasi	16
2.7. Error Corection Model (ECM).....	17
2.8. Error Corection Model Domowitz El-Badawi	18
2.9. Fungsi Uang	19
2.10. Jumlah Uang Beredar	20
2.11. Uang Kartal	21
2.12. Simpanan Giro Rupiah	21
2.13. Uang Kuasi.....	21
III. METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2. Data Penelitian	23

3.3. Metode Penelitian.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Analisis stasioneritas	25
4.1.1. Uji Akar Unit (Unit Root Test)	25
4.1.2. Uji Derajat Integrasi	27
4.2. Analisis Kointegrasi	30
4.3. Uji Asumsi Klasik	31
4.3.1. Uji Multikolinearitas	32
4.3.2. Uji Heteroskedastisitas	33
4.3.3. Uji Autokorelasi	34
4.3.4. Uji Normalitas	35
4.4. Hasil Regresi Model Error Correction Model Domowitz El-Badawi	36
V. KESIMPULAN	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Plot Data Jumlah Uang Beredar.....	26
2. Uji Derajat Integrasi pada Diferensi Pertama	28
3. Hasil Uji Heteroskedastisitas	33
4. Hasil Uji Normalitas	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Uji Kestasioneran Data melalui Uji Hipotesis ADF	26
2. Uji Derajat Integrasi dengan Metode Uji ADF pada Diferensi Pertama	28
3. Hasil Estimasi Kointegrasi.....	30
4. Nilai Uji Kointegrasi dengan Metode ADF pada Tingkat Level	31
5. Hasil Uji Multikolinearitas.....	32
6. Hasil Uji Heteroskedastisitas	33
7. Hasil Uji Autokorelasi	34
8. Hasil Error Correction Model	36

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Jumlah uang beredar sangat mempengaruhi keadaan perekonomian di suatu negara. Saat jumlah uang beredar tidak mencukupi kegiatan transaksi pada satu periode tertentu, maka kegiatan ekonomi akan macet. Sebaliknya saat jumlah uang beredar terlalu banyak, maka akan terjadi lonjakan permintaan yang berimbas pada naiknya harga barang.

Analisis yang biasa dipakai dalam ekonometrika adalah analisis regresi yang pada dasarnya adalah studi ketergantungan suatu variabel yaitu variabel bebas terhadap variabel terikat, dengan tujuan untuk mengestimasi dan meramalkan nilai populasi berdasarkan nilai tertentu dari variabel yang diketahui (Gujarati, 1988).

Berdasarkan model dasar tersebut akan dikembangkan menjadi model pendekatan kointegrasi yaitu model koreksi kesalahan (*Error Correction Model*).

Namun di dalam model *Error Correction Model* mempunyai syarat bahwa data yang digunakan harus bersifat stasioner. Jika data tidak stasioner, maka akan dilakukan *differencing* terlebih dahulu sampai stasioner pada level yang sama.

Apabila data sudah stasioner setelah dilakukan *differencing* pada orde yang sama maka dapat dilakukan uji kointegrasi pada data tersebut. Secara ekonomi, kointegrasi menunjukkan adanya hubungan keseimbangan jangka panjang antara kedua variabel bebas dan variabel terikat. Meskipun terdapat keseimbangan jangka panjang, dalam jangka pendek mungkin saja keduanya tidak mencapai keseimbangan. Dalam jangka pendek apa yang diinginkan pelaku ekonomi belum tentu sama dengan apa yang terjadi sebenarnya. Model yang melakukan koreksi ketidakseimbangan jangka pendek menuju keseimbangan jangka panjang disebut *Error Correction Model* (ECM).

Error Correction Model atau yang dikenal dengan model koreksi kesalahan adalah suatu model yang digunakan untuk melihat pengaruh jangka panjang dan jangka pendek dari masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat . Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis tertarik untuk menganalisis apakah metode *Error Correction Model* (ECM) dapat digunakan untuk meramalkan data jumlah uang beredar di Indonesia.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Membuat model terbaik jumlah uang beredar di Indonesia dengan metode *Error Correction Model* (ECM).
2. Menganalisis metode *Error Correction Model* (ECM) apakah terdapat pengaruh jangka pendek dan jangka panjang pada data deret waktu.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Dapat mengetahui tahap-tahap analisis data runtun waktu dengan metode *Error Correction Model*.
2. Dapat memberi informasi tentang *Error Correction Model* (ECM) dan penerapannya dalam ekonomi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ekonometrika

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 didorong oleh kenyataan bahwa sebagian besar pekerjaan ekonometrika untuk menganalisis perilaku ekonomi didasarkan pada data deret waktu.

Seperti halnya teknik ekonometrika lainnya, analisis ekonometrika deret waktu pada umumnya digunakan untuk menentukan pola data deret waktu, baik itu tren maupun volatilitasnya, serta untuk menentukan struktur hubungan antar peubah-peubah ekonomi yang bergerak dari waktu ke waktu. Dalam mengetahui pola dan struktur hubungan antarpeubah tersebut berguna untuk

menjelaskan struktur hubungan antar variabel yang mendasari untuk melakukan peramalan/prediksi atau pun sebagai dasar untuk menilai efektivitas berbagai kebijakan ekonomi. Berdasarkan hal tersebut, analisis deret waktu secara umum dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu sebagai berikut:

1. Analisis yang sifatnya menjelaskan pola data tersebut berdasarkan waktu
2. Analisa yang sifatnya *eksplanatoris*, yakni yang menganalisis hubungan antar peubah-peubah deret waktu (Juanda & Junaidi, 2012).

2.3. Regresi

Analisis regresi merupakan salah satu metode statistika yang dapat digunakan untuk menyelidiki atau meramalkan atau membangun model hubungan antara dua peubah (variabel) atau lebih. Dalam analisis regresi variabel dibedakan menjadi dua jenis yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan juga variabel tak bebas atau terikat (*dependent variable*) atau peubah respons (*response variable*).

Variabel terikat adalah variabel yang akan diestimasi nilainya dan biasanya diplot pada sumbu tegak (sumbu-Y). sedangkan variabel bebas adalah variabel yang diasumsikan memberikan pengaruh terhadap variasi variabel terikat dan biasanya diplotkan pada sumbu datar (sumbu-X) (Harinaldi, 2005).

Misalkan diasumsikan model hubungan antara variabel X dan Y adalah linear dan akan menentukan garis dugaan terbaik. Garis yang dimaksudkan adalah garis dugaan dari masalah yang sebenarnya dan tidak dapat diharapkan mampu memprediksi dengan tepat setiap individu Y oleh setiap individu X. Aspek yang penting dari analisis regresi adalah pengumpulan data karena kesimpulan dari

analisis tergantung pada data yang dikumpulkan. Pengumpulan data yang baik akan memberikan banyak manfaat, termasuk penyederhanaan analisis dan membangun model yang secara umum dapat digunakan dan dipertanggungjawabkan.

2.3.1 Analisis Regresi Linier Berganda

Hubungan antara satu variabel terikat dan satu atau lebih variabel bebas dapat dinyatakan dalam regresi linear berganda (Drapper & Smith, 1992). Dimana variabel terikat dijelaskan oleh variabel bebas. Persamaan umum garis regresi untuk regresi linear berganda adalah sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \epsilon_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (2.1)$$

dengan,

Y_i = variabel terikat pengamatan ke-i

X_i = variabel bebas pengamatan ke-i

β_0 = konstanta (parameter)

β_1 = koefisien regresi atau *slope* (parameter)

ϵ_i = sisaan (galat) pengamatan ke-i

Jadi, dalam regresi linier yang akan diduga adalah β_0 dan β_1 . Persamaan linier untuk pendugaan garis regresi linier ditulis dalam bentuk sebagai berikut :

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1 x_i \quad (2.2)$$

dengan :

$\hat{y}_i$ = nilai dugaan variabel terikat pengamatan ke-i

x_i = nilai variabel bebas pengamatan ke-i

b_0 = titik potong garis regresi pada sumbu-y atau nilai dugaan $\hat{y}_i$ jika $x = 0$

b_1 = gradien garis regresi (perubahan nilai dugaan $\hat{y}_i$ persatuan perubahan nilai x).

2.3.2 Asumsi Analisis Regresi Berganda

Dalam menyimpulkan parameter β_0 dan β_1 dengan benar dalam analisis regresi sederhana harus memenuhi asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara variabel-variabel bebas dalam suatu model. Metode untuk menguji adanya multikolinearitas dapat dilihat pada *tolerance value* atau *variance inflation factor* (VIF). Kedua ukuran ini menunjukkan setiap variabel independen manakah yang dijelaskan oleh variabel independen lainnya. *Tolerance* mengukur variabilitas variabel independen yang terpilih yang tidak dijelaskan oleh variabel independen lainnya. Nilai *tolerance* yang rendah sama dengan VIF yang tinggi.

Nilai VIF dapat diperoleh dengan rumus berikut :

$$VIF = \frac{1}{Tolerance} \quad (2.3)$$

Batas *tolaernce value* adalah 0,10 atau nilai VIF adalah 10. Jika $VIF > 10$ dan nilai *tolaernce* $< 0,10$, maka terjadi multikolinearitas tinggi antar variabel bebas dengan variabel bebas lainnya. Jika $VIF < 10$ dan nilai *tolaernce* $> 0,10$, maka dapat diartikan tidak terdapat multikolinearitas pada penelitian tersebut. Regresi yang baik memiliki VIF disekitar angka 1 dan mempunyai angka *tolaernce* mendekati 1 (Santoso, 2012).

Jika ada korelasi yang tinggi diantara variabel-variabel bebasnya, maka hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikatnya menjadi terganggu.

Beberapa alternatif cara untuk mengatasi masalah multikolinearitas adalah sebagai berikut:

1. Mengganti atau mengeluarkan variabel yang mempunyai korelasi yang tinggi.
2. Menambah jumlah observasi
3. Mentrasformasikan data ke dalam bentuk lain, misalnya logaritma natural, akar kuadrat dan sebagainya.

2. Uji heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik heteroskedastisitas yaitu adanya ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi.

Heteroskedastisitas terjadi jika varian dari residual suatu pengamatan ke pengamatan lain tidak sama (Wahyudi & Mardiyah, 2006). Persyaratan yang harus terpenuhi dalam model regresi adalah tidak adanya gejala heteroskedastisitas.

Ada beberapa metode pengujian yang bisa dilakukan dalam melihat ada tidaknya permasalahan heteroskedastisitas ini, salah satunya yaitu uji *white test*

Uji *white test* adalah uji hipotesis untuk mengetahui apakah sebuah model regresi memiliki indikasi heteroskedastisitas dengan cara meregresikan mutlak

galat. Jika nilai signifikansi antara variabel bebas dengan mutlak galat lebih dari 5 % maka tidak terjadi masalah heteroskedastisitas.

Kriteria pengujian sebagai berikut:

H_0 : tidak ada gejala heteroskedastisitas

H_1 : ada gejala heteroskedastisitas

H_0 tidak ditolak jika $p\text{-value } Obs*Rsquare > \alpha = 5\%$ berarti tidak terdapat heteroskedastisitas dan H_0 ditolak jika $p\text{-value } Obs*Rsquare < \alpha$ yang berarti terdapat heteroskedastisitas.

3. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi digunakan untuk melihat apakah ada hubungan linier antara *error* serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu (data deret waktu). Uji autokorelasi perlu dilakukan apabila data yang dianalisis merupakan data time series (Gujarati, 1993).

$$d = \frac{\sum(e_i - e_{i-1})^2}{\sum e_i^2} \quad (2.4)$$

dimana:

d = nilai Durbin-Watson

$\sum e_i^2$ = jumlah kuadrat sisa

Nilai Durbin-Watson kemudian dibandingkan dengan nilai d_{tabel} . Hasil perbandingan akan menghasilkan kesimpulan seperti kriteria sebagai berikut:

1. Jika $d < d_L$, berarti terdapat autokorelasi positif
2. Jika $d > (4 - d_L)$, berarti terdapat autokorelasi negatif
3. Jika $d_U < d < (4 - d_L)$, berarti tidak terdapat autokorelasi

4. Jika $dl < d < du$ atau $(4 - du)$, berarti tidak dapat disimpulkan

Uji autokorelasi bertujuan untuk menguji apakah dalam model terdapat adanya korelasi antara kesalahan pengganggu pada periode t dengan kesalahan pengganggu pada periode sebelumnya $(t-1)$.

4. Uji Normalitas

Normalitas yaitu asumsi bahwa nilai-nilai Y untuk tiap X tertentu didistribusikan secara normal disekitar meannya (Hakim, 2002). Dalam model regresi linear, asumsi ini untuk mengetahui kenormalan residual pada suatu data. Tujuan dilakukannya uji ini adalah untuk mengetahui apakah residual pada data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan *Jarque-Bera (JB) Test of Normality*. Uji ini menggunakan ukuran skewness dan kurtosis. Dalam aplikasinya nilai *Jarque-Bera (JB)* dibandingkan dengan nilai *chi-square* (χ^2) pada derajat kebebasan 2.

Jarque-Bera Test dinamakan sesuai dengan penemunya yaitu *Carlos Jarque* dan *Anil K. Bera*. Perhitungan JB adalah sebagai berikut:

$$JB = \frac{n}{6} \left(S^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right) \quad (2.5)$$

dimana:

n = Jumlah sampel

$$S = \text{Expected Skewness} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^{3/2}}$$

$$K = \text{Expected Excess Kurtosis} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^2}$$

Jarque-Bera (JB) yang digunakan dalam uji normalitas pada variabel residual perhitungannya dilakukan dengan menambahkan indikator banyaknya variabel bebas atau prediktor, seperti berikut:

$$JB = \frac{n-k}{6} \left(S^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right) \quad (2.6)$$

dengan:

k = Jumlah variabel bebas

2.3.3 Analisis Regresi Lancung

Dalam meregresikan variabel time series dengan variabel time series lainnya sering kali mendapatkan sebuah R^2 yang sangat tinggi tetapi tidak ada hubungan diantara keduanya. Situasi ini dikenal dengan masalah regresi lancung (*supurious 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 (kecendrungan naik atau turun). Hal ini menyebabkan tingginya R^2 tidak disebabkan oleh adanya hubungan yang sebenarnya terjadi atau variabel time series, melainkan disebabkan oleh adanya kehadiran dari unsur trend yang ada divariabel deret waktu (Winarno, 2009).

2.4 Stasioner

Stasioneritas berarti bahwa tidak terdapat perubahan yang drastis pada data.

Fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan variansi dari fluktuasi tersebut (Makridakis, 1995).

Dasar dari analisis deret waktu adalah kestasioneran atau stasioneritas. Model stasioner diasumsikan sebagai proses yang tetap dalam kestimbangan atau kestabilan statistik dengan sifat probabilistik yang tidak berubah dari waktu ke waktu, dengan kata lain nilai tengah (rata-rata) dan ragam konstan. Data dikatakan stasioner jika memenuhi dua kriteria, yaitu nilai tengah (rata-rata) dan ragam konstan dari waktu ke waktu.

Analisis data deret waktu bertumpu pada asumsi penyederhanaan bahwa proses deret waktu 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.

2.4.1 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 deret waktu diketahui sebanding, maka dilakukan transformasi logaritma natural agar menghasilkan data deret waktu baru dengan ragam yang konstan.

2. Jika ragam pada data deret waktu diketahui sebanding, maka dilakukan transformasi akar kuadrat agar ragam pada data deret waktu 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. Jika nilai $\lambda = 1/2$ maka disebut transformasi akar karena $z_t^{1/2}$ adalah akar dari z_t (Pankratz, 1991). 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).

2.5 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.

2.5.1 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:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad (2.8)$$

Jika koefisien regresi dari $Y_{t-1}(\rho) = 1$, maka disimpulkan bahwa terdapat masalah bahwa 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:

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t \quad (2.9)$$

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

dan dapat dituliskan dengan cara lain yaitu:

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

dengan :

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

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

$$Y_{t-1} = \text{hasil difference data pada periode ke-}t$$

$$Y_t = \text{data aktual periode ke-}t$$

$$Y_{t-1} = \text{data aktual periode ke-}t$$

$$\delta = \text{koefisien regresi}$$

$$u_t = \text{error yang white noise dengan mean} = 0 \text{ dan varians} = \sigma^2$$

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

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

$H_1: \delta \neq 0$ (tidak terdapat *unit root*, data 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 ditolak dengan derajat kepercayaan maka $p=1$, artinya tidak terdapat *unit root*, sehingga data *time series* stasioner (Widarjono, 2009).

2.5.2 Uji Deret Integrasi

Uji derajat integrasi 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.

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:

H_0 : data tidak stasioner

H_1 : data 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 tidak stasioner dan demikian sebaliknya. Jika hipotesis H_0 ditolak dengan derajat kepercayaan α maka $\rho = 1$, artinya tidak terdapat unit root, sehingga data deret waktu Y_t stasioner (Widarjono, 2009).

2.6 Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi merupakan kelanjutan dari uji akar unit dan uji derajat integrasi. Uji kointegrasi dimaksudkan untuk menguji apakah residual regresi yang dihasilkan stasioner atau tidak (Engle & Granger, 1987). Apabila terjadi satu atau lebih peubah mempunyai derajat integrasi yang berbeda, maka peubah tersebut tidak dapat berkointegrasi (Engel & Granger, 1987). Pada umumnya, sebagian besar pembahasan musatkan perhatiannya pada peubah yang berintegrasi nol atau satu. Apabila u_t stasioner pada pembedaan pertama, maka kedua peubah tersebut terkointegrasi pada derajat pertama.

Dalam ekonometrika peubah yang saling terkointegrasi dikatakan dalam kondisi seimbang jangka panjang (*long run equilibrium*). Sebelum melakukan uji kointegrasi, variabel yang diuji harus lolos uji stasioneritas. Uji kointegrasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada hubungan jangka panjang antara variabel bebas dan variabel terikatnya. Uji kointegrasi dimaksudkan untuk menguji apakah residual regresi yang dihasilkan stasioner atau tidak. Untuk menguji kointegrasi antara variabel-variabel yang ada dalam penelitian ini, digunakan metode *residual*

based test. Metode ini dilakukan dengan memakai uji ADF, yaitu dengan melihat residual regresi kointegrasi stasioner atau tidak. Salah satu syarat yang harus dipenuhi apabila menggunakan metode *Error Correction Model* adalah residual harus stasioner pada *level*. Sebelum menguji residual dengan menggunakan uji ADF, maka perlu membentuk persamaan regresi kointegrasi dengan metode kuadrat terkecil biasa terlebih dahulu (Widarjono, 2009).

2.7 Error Corection Model (ECM)

Suatu data ekonomi baik variabel bebas maupun variabel terikat tidak stasioner, tetapi data tersebut stasioner pada tingkat diferensi dan variabel tersebut saling terkointegrasi. Adanya kointegrasi antarvariabel tersebut berarti ada hubungan atau keseimbangan jangka panjang antara kedua variabel tersebut. Dalam jangka pendek mungkin saja ada ketidakseimbangan, dan kejadian ini sering kita temui dalam perilaku ekonomi dan apa yang terjadi maka diperlukan adanya penyesuaian. Model yang memasukkan penyesuaian untuk melakukan koreksi bagi ketidakseimbangan disebut sebagai *Error Correction Model* (Widarjono, 2017).

Error Correction Model atau yang dikenal dengan model koreksi kesalahan adalah suatu model yang digunakan untuk melihat pengaruh jangka panjang dan jangka pendek dari masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat.

Pendekatan model ECM mulai timbul sejak perhatian para ahli ekonometrika membahas secara khusus ekonometrika deret waktu. Model ECM pertama kali diperkenalkan oleh Sargan pada tahun 1950an dan kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Hendry dan akhirnya dipopulerkan oleh Engle-Granger (Widarjono,

2017). 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 regresi lancung.

Error Correction Model 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 (widarjono, 2009).

2.8 Error Correction Model Domowitz El-Badawi

Model umum *Error Correction Model* Domowitz El-Badawi adalah sebagai berikut:

$$LY_t = g_0 + g_1 LX_t + g_2 LU_t + g_3 LV_t + g_4 EC_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.13)$$

dengan:

g_0 = koefisien

LY_t = Jumlah uang beredar diindonesia perbulan

LX_t = Uang kartal perbulan

LU_t = Simpanan giro rupiah perbulan

LV_t = Uang kuasi perbulan

ε_t = residual

Di mana EC_{t-1} adalah variabel koreksi kesalahan periode sebelumnya dan perubahan $Y(Y)$ masa sekarang dipengaruhi oleh perubahan variabel $X(X)$, variabel X periode sebelumnya (X_{t-1}) dan kesalahan ketidakseimbangan atau

variabel koreksi kesalahan (*error correction model*) periode sebelumnya (Widarjono, 2009).

2.9 Fungsi Uang

Uang sudah digunakan untuk segala keperluan sehari-hari dan merupakan suatu kebutuhan dalam suatu kehidupan perekonomian uang merupakan sesuatu yang sangat penting dan sangat dominan dalam menentukan kestabilan dan pertumbuhan perekonomian suatu negara. Dalam pembahasan tentang jumlah uang beredar perlu diketahui definisi uang dan fungsi uang.

Uang didefinisikan sebagai sesuatu yang secara umum diterima dalam pembayaran barang dan jasa (Mishkin, 2001). Dengan kata lain, uang merupakan alat yang dapat digunakan dalam melakukan pertukaran baik barang maupun jasa dalam wilayah tertentu saja. Pada umumnya fungsi uang dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu fungsi dasar dan fungsi tambahan dari uang yang meliputi.

Fungsi dasar dari peranan uang tersebut adalah:

a. Uang sebagai alat tukar

Uang sebagai alat tukar ini mendasar adanya spesialisasi dan distribusi dalam memproduksi suatu barang, karena dengan adanya uang tersebut orang tidak harus menukar yang diinginkan dengan barang yang diproduksinya di pasar dan dengan uang yang diperolehnya, dari hasil penjualan tersebut dibelanjakan atau dibeliakan kepada barang-barang yang diinginkannya.

b. Uang sebagai alat penyimpan

Fungsi tersebut terkait dengan sifat manusia sebagai pengumpul kekayaan.

Pemegangan uang merupakan salah satu cara untuk menyimpan kekayaan.

Kekayaan tersebut dapat berupa barang yaitu tanah, rumah, mobil, perhiasan, dan lain sebagainya.

c. Uang sebagai satuan hitung.

Fungsi uang tersebut, uang mempermudah tukar menukar, dengan fungsi ini maka nilai suatu barang dapat diukur dan diperbandingkan. Misalnya,

seorang petani mempunyai padi yang harus dijual sedangkan dia

menginginkan membeli sebuah alat pertanian yaitu traktor/alat-alat pertanian

yang lain. Maka dalam hal ini akan mengalami kesulitan dalam nilai tukar

tersebut dan juga dalam mencari pembeli padi sekaligus penjualan alat-alat

pertanian tersebut.

d. Uang sebagai alat untuk pembayaran masa depan

Sebagai alat pembayaran masa depan, uang terkait dengan transaksi pinjam

meminjam/ transaksi kredit artinya barang yang berfungsi sebagai media

perantara dan merupakan alat pembayaran yang sah.

2.10 Jumlah Uang Beredar

Jumlah uang beredar atau disingkat dengan JUB adalah uang yang beredar di

tangan masyarakat, dengan kata lain uang fisik yang dipegang oleh masyarakat

secara menyeluruh. Di dalam kehidupan masyarakat jumlah uang beredar

ditentukan oleh kebijakan moneter (Damayanti, 2010).

2.11 Uang Kartal

Uang didefinisikan sebagai sesuatu yang diterima secara umum dalam pembayaran barang dan jasa (Mishkin, 2001). Uang sering kali diidentikkan dengan uang kartal yaitu uang kertas dan uang logam. Menurut ahli ekonomi, segala sesuatu yang relatif cepat dan mudah dikonveksi menjadi uang kartal yang disingkat UKA dapat dikelompokkan sebagai uang seperti cek dan giro. Ahli ekonomi juga membedakan antara uang dan kesejahteraan karena kesejahteraan meliputi tidak hanya uang tapi juga aset lain sebagai obligasi, saham, tanah, mobil, furnitur dan rumah. Lebih jauh lagi, ahli ekonomi juga membedakan uang dengan pendapatan. Pendapatan juga didefinisikan sebagai aliran penerimaan menurut waktu sedangkan uang adalah cadangan (Mishkin, 2004)

2.12 Simpanan Giro Rupiah

Simpanan giro rupiah yang disingkat SGR merupakan simpanan yang penarikannya dapat dilakukan setiap saat dengan menggunakan cek, bilyet giro, sarana perintah pembayaran lainnya atau dengan cara pemindahbukuan (Kasmir, 2007).

2.13 Uang Kuasi

Uang kuasi yang disingkat USI merupakan salah satu bentuk uang yang ada di masyarakat yang bergerak disektor moneter tepatnya di pasar keuangan. Uang kuasi termasuk uang yang tidak liquid seluruhnya, dan untuk sementara kehilangan fungsi sebagai alat tukar, akan tetapi pergerakannya terjadi dalam

waktu tertentu dan dengan angka nominal yang relatif besar. Uang kuasi terdiri dari deposito berjangka, rekening giro, tabungan dan rekening valuta asing milik swasta domestik. Uang kuasi sering disebut juga dengan uang yang sementara kehilangan fungsinya sebagai alat untuk bertransaksi karena terikat oleh jangka waktu tertentu dan merupakan bagian dari likuiditas perbankan (Nopirin, 2000).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung pada tahun Ajaran 2018-2019.

3.2. Data Penelitian

Pada data penelitian ini digunakan data deret waktu perbulan uang kuasi, uang kartal dan simpanan giro rupiah terhadap jumlah uang beredar di Indonesia pada januari 2014- Desember 2018. Data ini didapatkan dengan mengakses website resmi Kementrian Perdagangan Republik Indonesia <http://www.kemendag.go.id>

3.3. Metode Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam melakukan pemodelan ECM pada data ini adalah sebagai berikut:

1. Melihat kestasioneran pada data dengan menggunakan uji ADF. Jika data tidak stasioner maka dilakukan *differencing*.
2. Melakukan uji kointegrasi menggunakan uji *residual Based Test* dengan melihat residual regresi kointegrasi stasioner atau tidak.

3. Melakukan uji asumsi klasik pada model yang digunakan pada uji kointegrasi, dimana harus memenuhi asumsi-asumsi berikut:
 - a. Melakukan uji multikolinieritas untuk menguji tidak adanya hubungan antara variabel bebas menggunakan *variance inflation factor* (VIF).
 - b. Melakukan uji heteroskedastisitas dengan melakukan uji *white test*.
 - c. Melakukan uji autokorelasi untuk menguji tidak adanya hubungan antara *residual* observasi menggunakan model *Durbin Watson* (DW).
 - d. Melakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah *residual* berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan uji *Jarque-Berra*.
4. Mengambil kesimpulan terhadap analisis model *Error Correction Model*.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

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

$$LY_t = g_0 + g_1 LX_t + g_2 LU_t + g_3 LV_t + g_4 EC_{t-1} + \varepsilon_t$$

Dengan model yang dihasilkan sebagai berikut:

$$LY_t = -3,80 + 0,124303 LX_t + 0,075865 LU_t + 12,20583 LV_t \\ - 1,011815 EC_{t-1}$$

2. Pada penelitian ini ECT (*Error Correction Term*) sebesar -1.011815 dengan nilai t-statistik sebesar -230.8678 dan t-tabel 5% sebesar 1.67065 yang menunjukkan bahwa nilai ECT pada model tersebut signifikan dan bertanda negative untuk estimasi jumlah uang beredar (JUB). Nilai koefisien ECT sebesar -1.011815 mempunyai makna bahwa perbedaan antara permintaan jumlah uang beredar dengan keseimbangannya sebesar -1.011815 yang artinya terjadi penurunan yang akan disesuaikan dalam waktu 1 tahun.
3. Berdasarkan pengolahan data model ECM diperoleh nilai adjusted R^2 sebesar 0.9712 yang artinya pengaruh uang kartal, simpanan giro rupiah dan uang kuasi mempengaruhi jumlah uang beredar sebesar $97,12\%$ dan sisanya ($2,88\%$) dipengaruhi variabel diluar model.

DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti , S. 2010. Analisis Variabel Ekonomi Yang Mempengaruhi Jumlah Uang Beredar di Indonesia. Skripsi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Drapper, N. & Smith, H. 1992. *Analisis Regresi Terapan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Engle, R. F. & Granger, C.W.J. 1987. Cointegration and Error Correction Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*. **55**: 251-276.
- Gujarati, D. 1993. *Ekonometrika Dasar*. Erlangga, Jakarta.
- Gujarati, D. 1988. *Ekonometrika Dasar*. Erlangga, Jakarta.
- Hakim, T. 2002. *Mengatasi Rasa Tidak Percaya Diri*. Puspa Swara, Jakarta.
- Harinaldi. 2005. *Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains*. Erlangga, Jakarta.
- Juanda & Junaidi. 2012. *Ekonometrika Deret Waktu*. IPB Press, Bogor.
- Kasmir. 2007. *Dasar-Dasar Perbankan*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Makridakis, S. 1995. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Erlangga, Jakarta.

- Mishkin, F.S. 2004. *The Economic of Money Banking and Financial Markets*. Edisi Ke-7. Salemba, Jakarta
- Mishkin, F.S. 2001. *The Economic of Money Banking and Financial Markets*. Edisi Ke-6. Salemba, Jakarta.
- Nopirin. 2000. *Ekonomi Moneter*. BPFE UGM, Yogyakarta.
- Pankratz, A. 1991. *Forecasting With Dinamic Regression Model*. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Santoso, S. 2012. *Analisis SPSS pada Statistik Parametrik*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Schmidt, S. J. 2005. *Econometrics*. The McGraw Hill Companies, New York.
- Wahyudi, H. & Mardiyah, A. A. 2006. Pengaruh Profesionalisme Auditor Terhadap Tingkat Materialitas dalam Pemeriksaan Laporan Keuangan, hlm. 1-26. Simposium Akuntansi 9, Padang.
- Widarjono, A. 2009. *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasi*. PT. Ekonisia Kampus FE UII, Yogyakarta.
- Winarno, W.W. 2009. *Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan Eviews*. UPP STIM YKPN, Yogyakarta.