

**PENGGUNAAN METODE *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG*
(ARDL) UNTUK ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI HARGA EMAS DI INDONESIA TAHUN 2007-2017**

TUGAS AKHIR



Septi Serdawati

14611183

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

**PENGGUNAAN METODE *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG*
(ARDL) UNTUK ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI HARGA EMAS DI INDONESIA TAHUN 2007-2017**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Statistika



Septi Serdawati

14611183

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Penggunaan Metode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) Untuk Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Harga Emas di Indonesia Tahun 2007-2017.

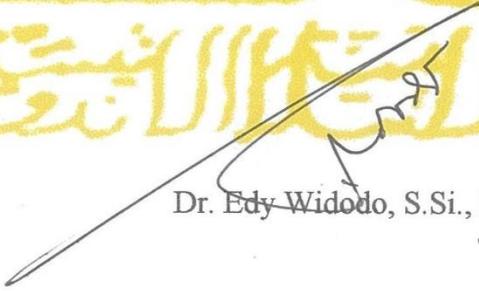
Nama Mahasiswa : Septi Serdawati

Nomor Mahasiswa : 14 611 183

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK
DIUJIKAN**

Yogyakarta, April 2018

Pembimbing


Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si.

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGGUNAAN METODE *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG*
(ARDL) UNTUK ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI HARGA EMAS DI INDONESIA TAHUN 2007-2017

Nama Mahasiswa : Septi Serdawati

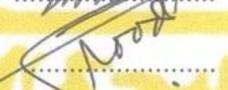
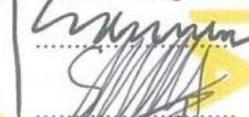
Nomor Mahasiswa : 14 611 183

TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN
PADA TANGGAL APRIL 2018

Nama Penguji

1. Dr. Kartiko, M.Si
2. Muhammad Hasan Sidiq K. S.Si., M.Sc.
3. Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si.

Tanda Tangan



Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Allwar, M.Sc. Ph.D.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis dan tak lupa pula shalawat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW atas petunjuk dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Penggunaan Metode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) untuk Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Harga Emas di Indonesia Tahun 2007-2017”.

Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana jurusan statistika. Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Allwar, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Bapak Dr. RB Fajriya Hakim, S.Si.,M.Si., selaku Ketua Jurusan Statistika beserta seluruh jajarannya.
3. Bapak Dr. Edy Widodo, S.Si, M.Si., yang telah memberi bimbingan selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Statistika yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis.
5. Kedua orang tua, kakak tersayang dan keluarga besar atas dukungan dan tidak hentinya berdoa dan memberi semangat untuk penulis.
6. Sahabat seperjuangan PTL Hanna, Yusi, Juju, Nanda, Ella, Tiwi, Tista, Dhila, Feby, Mei, Fizhan, Husni, Sem, Febrian, Sendhy, Aufa dan Alan. Terimakasih atas kebersamaan dan kekeluargaan yang selalu dijaga sejak awal datang ke Yogyakarta hingga saat ini.
7. Teman-teman KKN unit 95 angkatan 56: Lia, Dian, Rere, Iis, Dennisa, Aldi, Hafiz, Tito atas motivasi dan semangatnya.

8. Teman yang selalu penulis reportkan Indang Sartika, terimakasih untuk selalu ada dalam penyelesaian tugas akhir ini.
9. Sahabat Statistika UII khususnya angkatan 2014 (XIX), yang banyak membantu penulis dalam usaha penyelesaian tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT selalu memberi rahmat dan anugerah-Nya kepada mereka semua tanpa henti. Aamiin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, Oleh karena itu segala kritik dan saran yang sifatnya membangun selalu penyusun harapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan bagi semua yang membutuhkan. Akhir kata, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, Amin amin ya robbal 'alamiin

Wassalamu 'alaikum, Wr.Wb .

Yogyakarta, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR ISTILAH	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
PERNYATAAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Masalah.....	4
1.4. Batasan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	8
3.1. Statistika Deskriptif	8
3.2. Analisis Regresi.....	9
3.3. Metode Kuadrat Terkecil.....	10
3.4. Koefisien Determinasi (R^2).....	17
3.5. Uji Simultan (Uji F)	17
3.6. Uji Partial (Uji t).....	18

3.7. Uji Asumsi Klasik	20
3.7.1. Uji Normalitas	20
3.7.2. Uji Autokorelasi	22
3.7.3. Uji Homoskedastisitas.....	22
3.7.4. Uji Multikolinearitas	24
3.8. Uji Stasioneritas.....	25
3.9. Uji Kointegrasi	26
3.10. Penentuan Selang Optimum	27
3.11. ARDL	28
3.12. Akurasi Peramalan.....	29
3.13. Harga Emas	30
3.14. Kurs dolar	31
3.15. Harga Minyak Dunia	31
3.16. Suku Bunga	33
3.17. Inflasi.....	35
3.17.1. Rumus Inflasi	35
3.17.2. Jenis Inflasi	36
3.18. Permintaan Emas	38
BAB IV METODELOGI PENELITIAN.....	39
4.1. Populasi dan Sampel Penelitian.....	39
4.2. Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	39
4.3. Metode Pengumpulan Data	40
4.4. Metode Analisis Data	40
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
5.1. Analisis Deskriptif	42
5.1.1 Deskriptif Harga Emas	42
5.1.2 Deskriptif Kurs Dolar.....	44
5.1.3 Deskriptif Harga Minyak Dunia.....	45
5.1.4 Deskriptif Suku Bunga	46
5.1.5 Deskriptif Inflasi.....	47
5.1.6 Deskriptif Permintaan Emas.....	48

5.2. Uji Stasioneritas.....	49
5.3. Uji Kointegrasi	50
5.4. Uji Lag Optimal.....	50
5.5. Penduga Parameter	51
5.6. Uji Simultan (Uji F)	51
5.7. Uji Parsial (Uji t)	52
5.8. Koefisien Determinasi	53
5.9. Uji Asumsi.....	54
5.9.1. Uji Normalitas	54
5.9.2. Uji Autokorelasi	54
5.9.3. Uji Homoskedastisitas.....	55
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	58
6.1. Kesimpulan	58
6.2. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
3.1.	Ilustrasi Metode Kuadrat Terkecil Sederhana	12
3.2.	Tabel Analisis Variansi	16
3.3.	Ilustrasi Metode Kuadrat Terkecil Berganda	16
3.4.	Data Ilustrasi Normalitas <i>Jarque-Bera</i>	21
4.1.	Definisi Operasional Variabel	39
5.1.	Deskriptif Statistik Harga Emas, Inflasi, Kurs Dolar, Suku Bunga, Harga Minyak Dunia dan Permintaan Emas	42
5.2.	Hasil Uji Akar-Akar Unit Pada Tingkat Level	49
5.3.	Hasil Uji Akar-Akar Unit Pada Differensing Pertama	49
5.4.	Hasil Uji Kointegrasi	50
5.5.	Hasil Uji Simultan	51
5.6.	Hasil Uji Parsial	52
5.7.	Uji Normalitas	54
5.8.	Uji Autokorelasi	54
5.9.	Uji Heteroskedastisitas	54
5.11.	Perbandingan Harga Emas Aktual, Prediksi dan Persentase Error	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Pergerakan Harga Emas 2003-2016.....	1
Gambar 3.1 Grafik Garis	8
Gambar 5.1 Grafik Pergerakan Harga Emas	43
Gambar 5.2 Grafik Pergerakan Kurs Dolar	44
Gambar 5.3 Grafik Pergerakan Harga Minyak Dunia	45
Gambar 5.4 Grafik Pergerakan Suku Bunga	46
Gambar 5.5 Grafik Pergerakan Inflasi	47
Gambar 5.6 Grafik Pergerakan Permintaan Emas	48
Gambar 5.7 Panjang Lag Optimum	51
Gambar 5.7 Grafik Peramalan.....	57

DAFTAR ISTILAH

ADF	: <i>Augmented Dickey Fuller</i>
AIC	: <i>Akaike Information Criteria</i>
ARDL	: <i>Autoregressive Distributed Lag</i>
BG	: <i>Bruesch-Godfrey</i>
BPG	: <i>Breusch Pagan Godfrey</i>
BLUE	: <i>Best Linear Unbias Estimator</i>
DB	: <i>Durbin Watson</i>
GNP	: <i>Gross National Product</i>
ECM	: <i>Error Correction Model</i>
OLS	: <i>Ordinary Least Square</i>
PDB	: <i>Produk Domestik Bruto</i>
SC	: <i>Schwarz Criteria</i>
USD	: <i>United States Dollar</i>
VAR	: <i>Vector Autoregression</i>
VECM	: <i>Vector Error Correction Model</i>
VIF	: <i>Variance Inflation Factor</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 :Data Harga Emas, Inflasi, Kurs Dollar, Suku Bunga, Harga Minyak dan Permintaan Emas.
- Lampiran 2 : Uji Stasioner Pada Level
- Lampiran 3 : Uji Stasioner Pada Differensing 1
- Lampiran 4 : Uji Kointegrasi
- Lampiran 5 : Pemilihan Selang Optimum
- Lampiran 6 : Uji Simultan dan Uji Partial
- Lampiran 7 : Uji Asumsi Klasik
- Lampiran 8 : Data Aktual dan Data Prediksi

PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang sebelumnya pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Mei 2018



**PENGGUNAAN METODE *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG*
(ARDL) UNTUK ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI HARGA EMAS DI INDONESIA TAHUN 2007-2017**

Oleh: Septi Serdawati

Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

INTISARI

Investasi merupakan suatu cara untuk meningkatkan kesejahteraan dimasa datang. Terdapat banyak pilihan investasi salah satunya berinvestasi emas. Emas merupakan salah satu investasi yang menjanjikan oleh sebab itu para investor harus mengetahui kapan waktu yang paling baik untuk berinvestasi. Tujuan penelitian ini ialah untuk melihat *lag* berapa dan faktor apa saja yang mempengaruhi harga emas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) dengan harga emas sebagai variabel dependen. Kurs dolar, harga minyak dunia, suku bunga, inflasi dan permintaan emas sebagai variabel independen. Berdasarkan penelitian diperoleh data tidak stasioner dan tidak terjadi kointegrasi kemudian diperoleh hasil nilai masa lalu (*lag*) dan faktor yang mempengaruhi harga emas ialah harga emas pada 2 kuartal sebelumnya, kurs dolar pada saat diprediksi, harga minyak dunia pada 3 kuartal sebelumnya, suku bunga pada 3 kuartal sebelumnya, inflasi pada 4 kuartal sebelumnya dan permintaan emas pada 4 kuartal sebelumnya.

Kata Kunci :Investasi, Harga Emas, *Kurs*, Inflasi, *Autoregressive Distributed Lag*, Kointegrasi.

***APPLICATION OF AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG (ARDL)
METHOD FOR ANALYSIS FACTORS THAT INFLUENCED OF GOLD
PRICE IN INDONESIAN ON 2007 - 2017***

By: Septi Serdawati

Department of Statistics Faculty Math and Natural Science
Islamic University of Indonesia

ABSTRACT

Investment is a way to improve the welfare in the future. There are many investment options, one of them investing in gold. Gold is one of promising investment therefore, investors should know when the best time to invest. The purpose of this study is to see what lag and what factors that affect the price of gold. The tool used in this research is Autoregressive Distributed Lag (ARDL) with gold price as dependent variable and dollar exchange rate, world oil price, interest rate, inflation and gold demand as independent variables. Based on the research results the data is not stationary and is no cointegration then result of lag and factors that affect the price of gold is the price of gold on lag-2, the dollar exchange rate at the predicted time, world oil prices on lag-3, interest rates on lag-3, inflation and demand on lag -4.

KeyWords:*Investment, Price Gold, Kurs, Inflation, Autoregressive Distributed Lag, Cointegration.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Investasi merupakan suatu cara untuk meningkatkan kesejahteraan dimasa datang atau juga dapat diartikan sebagai pembelian suatu barang/aset dengan harapan untuk menghasilkan keuntungan di masa datang. Terdapat banyak pilihan investasi salah satunya berinvestasi emas.

Peran emas dalam perekonomian Indonesia semakin tinggi. Emas semakin dicari oleh semua orang karena emas adalah investasi yang sangat menjanjikan. Emas merupakan barang pertambangan yang tidak terbarukan dan salah satu primadona masyarakat untuk berinvestasi. Tak jarang masyarakat menyimpan emas dalam bentuk perhiasan ataupun batangan sebagai investasi yang menjanjikan baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek. Kusuma (2016), melalui detik *finance* mengatakan “emas satu-satunya komoditas yang masih mencatatkan keuntungan ditengah ketidakpastian ekonomi global akibat perlambatan ekonomi Cina, ketidakpastian geopolitik dan pasar saham”.



Gambar 1.1 Grafik pergerakan harga emas 2003-2016

Sumber: www.goldprice.org

Harga emas sering mengalami fluktuasi dalam jangka pendek, hal tersebut terlihat dari gambar 1.1 yang menunjukkan naik turun harga emas akan tetapi setiap tahun harga emas mengalami kenaikan harga. Perubahan harga tersebut yang memaksa para investor untuk mengambil keputusan secara cepat dan tepat agar dapat meningkatkan keuntungan dalam berinvestasi.

Fluktuasi harga emas menurut Suharto (2013), dipengaruhi oleh beberapa situasi ekonomi. Adapun situasi ekonomi yang mempengaruhi harga emas adalah inflasi, perubahan kurs, kepanikan *financial*, harga minyak naik signifikan, permintaan terhadap emas, kondisi politik dunia, situasi ekonomi global dan suku bunga. Dalam penelitian Laura Cristy (2014), faktor yang signifikan mempengaruhi harga emas menggunakan *Vector Autoregression* (VAR) adalah inflasi, perubahan kurs, harga minyak, permintaan emas dan suku bunga. Menurut Gujarati (2004), VAR mempunyai estimasi sederhana yakni menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Akan tetapi, dalam penelitian beliau hanya sampai ke tahap uji parsial dan tidak sampai ke tahap uji asumsi. Ketika dilakukan uji asumsi ada asumsi yang tak terpenuhi yakni uji asumsi multikolinearitas.

Fluktuasi harga emas pada gambar 1.1 merupakan data runtun waktu. Menurut John, E (2005), sekumpulan data hasil observasi secara teratur dari waktu ke waktu disebut data *time series*. Sementara itu menurut Sutrisno (1998), runtun waktu (*time series*) adalah serangkaian pengamatan terhadap suatu peristiwa, kejadian, yang diambil dari waktu ke waktu serta dicatat dan diteliti berdasarkan urutan waktu kemudian diolah menggunakan. Analisis runtun waktu merupakan sekumpulan data dalam suatu periode waktu yang lampau berguna untuk mengetahui atau meramalkan kondisi masa mendatang. Hal ini didasarkan bahwa perilaku manusia banyak dipengaruhi kondisi atau waktu masa lalu sehingga dalam hal ini faktor waktu berperan sangat penting (Gujarati,1995).

Pengaruh harga emas dapat diselidiki dengan menggunakan model regresi. Model regresi yang memasukan nilai variabel yang menjelaskan nilai masa kini atau nilai masa lalu dari variabel bebas sebagai tambahan pada model yang

memasukkan lag dari variabel tak bebas sebagai salah satu variabel penjelas disebut *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) yang merupakan model dinamis dalam ekonometrika. Ekonometrika sendiri merupakan suatu ilmu yang menganalisis fenomena ekonomi dengan menggunakan teori ekonomi, matematika, dan statistika, yang berarti teori ekonomi tersebut dirumuskan melalui hubungan matematika kemudian diterapkan pada suatu data untuk dianalisis menggunakan metode statistika (Awat,1995). Harga emas dan faktor yang mempengaruhi harga emas merupakan data ekonomi yang akan di analisis menggunakan metode statistika.

ARDL adalah gabungan antara metode *Autoregressive* dan *Distributed Lag*. Lag mempunyai arti suatu nilai masa lalu yang akan digunakan untuk melihat nilai masa depan. Metode *Autoregressive* (AR) adalah metode yang menggunakan satu atau lebih data masa lampau dari variabel *Y*, sedangkan *Distributed Lag* adalah metode regresi yang melibatkan data pada waktu sekarang dan waktu masa lampau dari variabel *X*. Ada beberapa keunggulan metode ARDL (Gujarati dan Porter, 2012):

1. ARDL tidak mementingkan tingkat stasioner data (berbeda pada metode *Vector Autoregression* (VAR) dan *Vector Error Correction Model* (VECM) yang mengharuskan stasioner pada ordo yang sama, akan tetapi ARDL tidak bisa digunakan jika data stasioner dalam bentuk *2nd differencing*).
2. ARDL tidak mempermasalahkan jumlah sampel atau observasi yang sedikit.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk menganalisis harga emas serta faktor yang mempengaruhi harga emas menggunakan metode ARDL.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka permasalahan yang dapat diidentifikasi penulis dalam penelitian kali ini adalah:

1. Bagaimana gambaran umum harga emas dan faktor-faktor yang mempengaruhi harga emas di Indonesia pada tahun 2007-2017?
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi harga emas di Indonesia pada tahun 2007-2017?
3. Berapa nilai harga emas masa lalu yang mempengaruhi harga emas di Indonesia pada tahun 2007-2017?
4. Bagaimana model harga emas menggunakan metode ARDL?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui deskripsi harga emas dan faktor-faktor yang mempengaruhi harga emas di Indonesia pada tahun 2007-2017.
2. Mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi harga emas di Indonesia pada tahun 2007-2017.
3. Mengetahui nilai masa lalu berapa yang mempengaruhi harga emas di Indonesia pada tahun 2007-2017.
4. Mengetahui model dari harga emas dengan menggunakan metode ARDL.

1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak terlalu meluas, maka dalam penelitian ini diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Ruang lingkup penelitian ini dilakukan hanya untuk harga emas di Indonesia.
2. Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data harga emas, kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi, suku bunga dan permintaan emas tahun 2007-2017.
3. Data diolah dengan menggunakan metode ARDL.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini untuk para investor adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi mengenai harga emas dari tahun 2007-2017.
2. Memberikan informasi faktor apa saja yang mempengaruhi harga emas di Indonesia tahun 2007-2017.
3. Memberikan informasi nilai masa lalu berapa yang mempengaruhi harga emas di Indonesia tahun 2007-2017.
4. Memperoleh model dari harga emas dengan menggunakan ARDL.
5. Sebagai bahan evaluasi dan pertimbangan yang dapat dijadikan sebagai referensi investor untuk mengambil sebuah keputusan berinvestasi emas yang tepat.
6. Memperluas wawasan mengenai ilmu ekonometrika menggunakan program aplikasi *e-views*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian ini digunakan tinjauan pustaka yang mengemukakan beberapa penelitian terdahulu yang dapat digunakan oleh peneliti sebagai dasar penelitian dan bahan kajian penelitian yang dilakukan.

Pada tahun 2013 Saira Tufail melakukan penelitian terhadap harga emas yakni dengan metode *Vector Error Correction Model* (VECM) dengan satu variabel yaitu inflasi. Penelitian beliau berupa data tahunan yakni dari tahun 1960 sampai tahun 2010. Dari hasil penelitian beliau, inflasi mempunyai hubungan positif terhadap harga emas dan berpengaruh signifikan antara hubungan emas dan inflasi dimana kenaikan satu persen pada harga emas menyebabkan peningkatan 0.33 persen inflasi.

Selanjutnya pada tahun berikutnya ditahun 2014 Laura Cristy melakukan penelitian terhadap harga emas dengan menggunakan metode VAR. Data yang digunakan pada penelitian beliau adalah data kuartal dari tahun 2000 sampai tahun 2013. Adapun variabel dalam penelitian beliau adalah inflasi, suku bunga, nilai tukar, permintaan emas dan harga minyak. Hasil analisis menggunakan VAR diperoleh kurs dolar dan inflasi berpengaruh positif. Sedangkan suku bunga dan permintaan emas berpengaruh negatif. Kekurangan pada penelitian beliau adalah hanya sebatas pengujian parsial dimana semua variabel signifikan terhadap model. Akan tetapi tidak dilakukan uji kelayakan model yakni uji asumsi klasik. Asumsi klasik sendiri penting untuk memberikan kepastian karena terdapat kemungkinan data tidak memenuhi asumsi klasik.

Selanjutnya pada tahun 2016 M. Yusuf juga melakukan penelitian terhadap harga emas dengan menggunakan metode analisis OLS. Penelitian beliau menggunakan data historis sekunder dari tahun 2009 sampai tahun 2014 dengan variabel independen yakni nilai tukar, inflasi dan suku bunga. Adapun hasil penelitian menggunakan OLS diperoleh inflasi, nilai tukar, dan suku bunga

memiliki pengaruh yang signifikan terhadap harga emas. Kekurangan dari penelitian ini hanya melibatkan beberapa variabel penelitian sehingga kurang mampu menjelaskan variabel harga emas dan hanya mampu menjelaskan 34,4%, sebaiknya dapat menambahkan variabel lain seperti keadaan sosial, indeks harga saham, harga minyak dunia, kondisi politik dan keamanan dunia.

Kemudian Deni Apriyanto (2016), melakukan penelitian menggunakan metode ARDL berupa data historis kurs Yen, kurs Euro dan kurs Dolar terhadap harga saham PT. Astra Internasional Tbk. Dari hasil pengujian, tidak terdapat kointegrasi antar variabel dan hasil menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap harga saham adalah harga saham pada dua hari sebelumnya, kurs dolar pada dua hari sebelumnya dan kurs yen pada pada hari tersebut.

Kemudian Octaviana (2016), melakukan penelitian menggunakan ARDL dengan variabel independen investasi asing langsung, investasi dalam negeri, derajat keterbukaan dan variabel dependen pertumbuhan ekonomi. Dari hasil pengujian, tidak terdapat kointegrasi antar variabel. Dengan menggunakan metode ARDL diperoleh R^2 sebesar 99,47 persen mampu dijelaskan variabel tersebut dan sisanya 0.53 persen dijelaskan variabel lain. Berdasarkan hasil regresi jangka pendek diperoleh hasil variabel investasi asing signifikan pada saat itu, investasi signifikan pada saat itu, investasi dalam negeri satu bulan sebelumnya, derajat keterbukaan ekonomi pada saat itu.

Selanjutnya pada tahun 2017 Dewi Yuliasuti melakukan penelitian menggunakan ARDL. Data yang digunakan dalam penelitian beliau adalah data historis sekunder kelompok bahan makanan dan kelompok makanan jadi terhadap inflasi. Adapun hasil penelitian beliau variabel bahan makanan secara parsial berpengaruh negatif dan signifikan terhadap laju inflasi kota Palu.

Dari beberapa referensi penelitian terdahulu maka peneliti tertarik melakukan penelitian terhadap harga emas menggunakan ARDL dengan beberapa variabel independen yakni suku bunga, nilai tukar, inflasi, harga minyak dunia dan permintaan emas sesuai dengan situasi ekonomi Indonesia yang mempengaruhi harga emas dan berdasarkan penelitian Laura Crisrty (2014).

BAB III

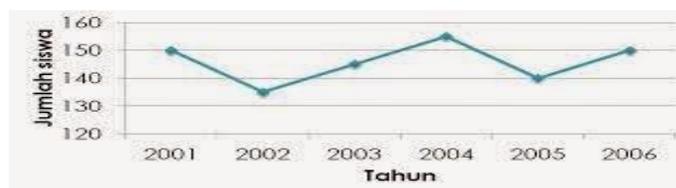
LANDASAN TEORI

4.1. Statistika Deskriptif

Statistika pada dasarnya merupakan alat bantu untuk memberi gambaran atas suatu kejadian melalui bentuk sederhana, baik berupa angka-angka maupun grafik-grafik. Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995). Statistik deskriptif berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti.

Diagram adalah gambar atau grafik yang berisi keterangan dan menjelaskan sarana, prosedur, atau kegiatan yang biasa dijalankan suatu sistem. Diagram juga dapat berarti gambaran (sketsa, buram) yang menggunakan garis dan simbol untuk menerangkan atau memperlihatkan sesuatu. Pada penelitian kali ini peneliti menggunakan grafik garis untuk mendeskripsikan data.

Grafik garis adalah lukisan naik turunnya data berupa garis yang dihubungkan dari titik-titik data secara berurutan. Grafik garis digunakan untuk menggambarkan perkembangan atau perubahan dari waktu ke waktu. Berikut contoh dari grafik garis:



Gambar 3.1 Grafik Garis

Selain grafik garis pada penelitian ini juga menggunakan statistika deskriptif *maximum*, *minimum* dan *mean*. *Maximum* adalah nilai terbesar suatu data, *mean* adalah rata-rata dari suatu data dan *minimum* adalah nilai terkecil pada suatu data.

4.2. Analisis Regresi

Istilah regresi pertama kali di perkenalkan oleh Sir Francis Galton (1822-1911) dalam makalah yang berjudul *Regression Towed in Hereditary Stature*, menunjukkan bahwa tinggi badan anak laki-laki dari ayah yang tinggi setelah beberapa generasi cenderung mundur (*regressed*) mendekati nilai tengah populasi. Maka oleh sebab itu dengan kata lain, anak laki-laki dari ayah yang tinggi cenderung lebih pendek dari ayahnya.

Analisis regresi pada dasarnya adalah studi mengenai ketergantungan variabel dependen (respon) dengan satu atau lebih variabel independen (variabel penjelas), dengan tujuan untuk mengestimasi atau memprediksi rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen yang diketahui (Gujarati, 2006). Analisis regresi merupakan salah satu teknik analisis data dalam statistika yang seringkali digunakan untuk mengkaji hubungan antara berapa variabel dan meramal suatu variabel. Untuk mempelajari hubungan-hubungan antara variabel bebas maka regresi linier terdiri dari dua bentuk, yaitu regresi sederhana dan berganda. Regresi linier sederhana digunakan untuk hubungan matematis dalam bentuk persamaan antara variabel tak bebas tunggal dan variabel bebas tunggal. Bentuk umum penaksiran model dugaan regresi linier sederhana dapat ditulis sebagai berikut (Neter, 1997):

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X + \hat{\varepsilon} \quad [3.1]$$

Selanjutnya regresi berganda, regresi berganda adalah perkembangan dari regresi sederhana yang menjelaskan hubungan antara variabel terikat dengan lebih dari satu variabel bebas (Freund dan Wilson 2006). Secara umum penaksiran model dugaan model regresi linier berganda menurut Sembiring (2003), diitulisikan:

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \dots + \hat{\beta}_n X_n + \hat{\varepsilon} \quad [3.2]$$

dengan:

- \hat{Y} : Variabel terikat
- X_1, X_2, \dots, X_n : Variabel bebas
- $\hat{\beta}_0$: Konstanta
- $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_n$: Koefisien regresi

4.3. Metode Kuadrat Terkecil

Salah satu metode penduga parameter dalam model regresi adalah metode kuadrat terkecil. Parameter $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_k$ tidak diketahui oleh karena itu perlu dilakukan estimasi untuk mendapatkan jumlah kudrat residual yang minimum. Jumlah kuadrat residual disebut juga dengan jumlah galat garis terhadap regresi (JKG). Prinsip metode kuadrat terkecil digunakan untuk estimasi parameter yaitu dengan meminimumkan JKG. Metode ini memerlukan asumsi klasik yang harus dipenuhi oleh komponen ε (*error*), yaitu memenuhi asumsi kenormalan, kehomogenenan ragam dan tidak memiliki autokorelasi. Model regresi linier sederhana menurut Draper dan Smith (1992) dinyatakan dengan persamaan :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad [3.3]$$

dimana $i=1,2,3,\dots,n$. persamaan [3.3] merupakan model regresi populasi. Model tersebut sulit diketahui, sehingga model tersebut perlu untuk dilakukan penaksiran. Adapun penaksiran model dugaan dinyatakan oleh :

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i \quad [3.4]$$

Penaksiran dilakukan untuk mencari nilai dari β_0 dan β_1 yang tidak diketahui. Cara meminimumkan jumlah kuadrat residual untuk penaksiran terhadap parameter dalam model regresi dinamai metode kuadrat terkecil. Adapun mencari nilai *error* dari model regresi populasi dan penaksiran dapat dilakukan sebagai berikut:

$$\varepsilon = Y_i - \hat{Y}_i \quad [3.5]$$

Apabila ditetapkan $s = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$

maka s adalah fungsi dari koefisien fungsi y, yakni:

$$\begin{aligned} s &= \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 \\ &= \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i)^2 \\ &= (Y_1 - \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1)^2 + (Y_2 - \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_2)^2 + \dots + (Y_n - \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_n)^2 \end{aligned}$$

apabila diturunkan terhadap $\hat{\beta}_0$ maka:

$$\frac{\partial s}{\partial \hat{\beta}_0} = 2 (Y_1 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_1) (-1) + 2 (Y_2 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_2) (-1) \dots + 2 (Y_n - \hat{\beta}_0 -$$

$$\hat{\beta}_1 X_n) (-1) = 0$$

$$\frac{\partial s}{\partial \hat{\beta}_1} = -2 (Y_1 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_1) - 2 (Y_2 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_2) \dots - 2 (Y_n - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_n) = 0$$

$$\frac{\partial s}{\partial \hat{\beta}_0} = -2 ((Y_1 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_1) + (Y_2 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_2) \dots + (Y_n - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_n)) = 0$$

$$\frac{\partial s}{\partial \hat{\beta}_0} = (Y_1 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_1) + (Y_2 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_2) + \dots + (Y_n - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_n) = 0$$

Apabila mensubstitusikan $(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$ disamakan dengan nol, maka akan diperoleh (Draper dan Smith, 1992):

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i) = 0$$

$$\sum_{i=1}^n Y_i - n \hat{\beta}_0 - \sum_{i=1}^n \hat{\beta}_1 X_i = 0$$

$$\sum_{i=1}^n Y_i - n \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_i = 0$$

$$-n \hat{\beta}_0 = \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n Y_i$$

$$n \hat{\beta}_0 = -\hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_i + \sum_{i=1}^n Y_i$$

Bila dinyatakan $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ dan $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$ maka apabila di substitusikan menjadi (sembiring 1995):

$$\hat{\beta}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}$$

apabila diturunkan terhadap $\hat{\beta}_1$ maka:

$$\frac{\partial s}{\partial \hat{\beta}_1} = 2 (Y_1 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_1) (X_1) + 2 (Y_2 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_2) (X_2) \dots + 2 (Y_n - \hat{\beta}_0 -$$

$$\hat{\beta}_1 X_n) (X_n) = 0$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial s}{\partial \hat{\beta}_1} &= 2 (Y_1 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_1) (X_1) + (Y_2 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_2) (X_2) \dots + (Y_n - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_n) (X_n) = 0 \\
&= (Y_1 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_1) (X_1) + (Y_2 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_2) (X_2) \dots + (Y_n - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_n) (X_n) = 0 \\
&= (Y_1 X_1 - \hat{\beta}_0 X_1 - \hat{\beta}_1 X_1^2) + (Y_2 X_1 - \hat{\beta}_0 X_2 - \hat{\beta}_1 X_2^2) \dots + (Y_n X_n - \hat{\beta}_0 X_n - \hat{\beta}_1 X_n^2) = 0 \\
&= \sum_{i=1}^n (Y_i X_i - \hat{\beta}_0 X_i - \hat{\beta}_1 X_i^2) = 0 \\
&= \sum_{i=1}^n Y_i X_i - \hat{\beta}_0 \sum_{i=1}^n X_i - \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_i^2 = 0 \tag{3.8}
\end{aligned}$$

bila di substitusikan ke persamaan [3.8] maka $\bar{Y} = \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 \bar{X}$ akan menjadi:

$$\sum_{i=1}^n Y_i X_i - (\bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}) \sum_{i=1}^n X_i - \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_i^2 = 0$$

atau:

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^n Y_i X_i - \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \sum_{i=1}^n X_i + \hat{\beta}_1 \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \sum_{i=1}^n X_i - \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_i^2 &= 0 \\
\sum_{i=1}^n Y_i X_i - \frac{\sum_{i=1}^n Y_i \sum_{i=1}^n X_i}{n} + \hat{\beta}_1 \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n} - \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_i^2 &= 0 \\
\sum_{i=1}^n Y_i X_i - \frac{\sum_{i=1}^n Y_i \sum_{i=1}^n X_i}{n} + \hat{\beta}_1 \left(\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n} - \sum_{i=1}^n X_i^2 \right) &= 0
\end{aligned}$$

menjadi:

$$\begin{aligned}
\hat{\beta}_1 &= \frac{-\sum_{i=1}^n Y_i X_i + (\sum_{i=1}^n Y_i) (\sum_{i=1}^n X_i) / n}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n}} \\
\hat{\beta}_1 &= \frac{\sum_{i=1}^n Y_i X_i + n \bar{X} \bar{Y}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n (\sum_{i=1}^n X_i^2) / n^2} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i X_i + n \bar{X} \bar{Y}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n \bar{X}^2}
\end{aligned}$$

Berdasarkan penurunan metode kuadrat terkecil, maka rumus $\hat{\beta}_0$ dan $\hat{\beta}_1$ adalah:

$$\hat{\beta}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_i}{n} \tag{3.9}$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - n \bar{X} \bar{Y}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n \bar{X}^2} \tag{3.10}$$

Tabel 3.1 Ilustrasi metode kuadrat terkecil linear sederhana

No	x_i	y_i	$x_i y_i$	x_i^2
1	1	2	2	1
2	2	1	2	4

	3	3	4	12	9
	4	4	5	20	16
	5	5	3	15	25
Total	15	15	51	55	

Maka mencari $\hat{\beta}_0$ dan $\hat{\beta}_1$ adalah:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{(1-3)(2-3)+(2-3)(1-3)+(3-3)(4-3)+(4-3)(5-3)+(5-3)(3-3)}{(1-3)^2+(2-3)^2+(3-3)^2+(4-3)^2+(5-3)^2} = \frac{6}{10} = 0,6$$

$$\hat{\beta}_0 = \frac{15 - 0,6 \times 15}{5} = 1,2$$

Selanjutnya pada kasus dengan lebih dari satu variabel independen juga diperlukan penaksiran terhadap parameter. Model regresi yang melibatkan lebih dari satu variabel independen dikenal dengan regresi linier berganda. Apabila terdapat sebanyak k variabel independen dan n pengamatan maka model regresi berganda dapat dinyatakan dengan persamaan (Walpole, 1995) :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i \quad [3.11]$$

Maka model regresi estimasinya adalah:

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{i1} + \hat{\beta}_2 X_{i2} + \dots + \hat{\beta}_k X_{ik} + \hat{\varepsilon}_i$$

Adapun bentuk jumlah kuadrat residual untuk model regresi linier berganda yang diminimumkan adalah:

$$J = \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_{i1} - \hat{\beta}_2 X_{i2} - \dots - \hat{\beta}_k X_{ik})^2$$

Seperti sebelumnya pada model regresi linier sederhana, nilai minimum J dapat diperoleh dengan mendiferensialkan nilai J terhadap masing masing $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_k$ kemudian disamakan dengan nol, sehingga (Sembiring, 1995):

$$\frac{\partial J}{\partial \hat{\beta}_0} = -2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_{i1} - \hat{\beta}_2 X_{i2} - \dots - \hat{\beta}_k X_{ik}) = 0$$

$$\frac{\partial J}{\partial \hat{\beta}_1} = -2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_{i1} - \hat{\beta}_2 X_{i2} - \dots - \hat{\beta}_k X_{ik}) X_{i1} = 0$$

$$\frac{\partial J}{\partial \hat{\beta}_2} = -2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_{i1} - \hat{\beta}_2 X_{i2} - \dots - \hat{\beta}_k X_{ik}) X_{i2} = 0$$

⋮

$$\frac{\partial J}{\partial \hat{\beta}_k} = -2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_{i1} - \hat{\beta}_2 X_{i2} - \dots - \hat{\beta}_k X_{ik}) X_{ik} = 0$$

Atau setelah di sederhanakan, maka akan diperoleh seperangkat persamaan normal (Walpole, 1995):

$$\begin{aligned} n\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_{i1} + \hat{\beta}_2 \sum_{i=1}^n X_{i2} + \dots + \hat{\beta}_k \sum_{i=1}^n X_{ik} &= \sum_{i=1}^n Y_i & [3.12] \\ \hat{\beta}_0 \sum_{i=1}^n X_{i1} + \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_{i1}^2 + \hat{\beta}_2 \sum_{i=1}^n X_{i2} + \dots + \hat{\beta}_k \sum_{i=1}^n X_{ik} X_{i1} &= \sum_{i=1}^n Y_i X_{i1} \\ \hat{\beta}_0 \sum_{i=1}^n X_{i1} + \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_{i1}^2 + \hat{\beta}_2 \sum_{i=1}^n X_{i2} + \dots + \hat{\beta}_k \sum_{i=1}^n X_{ik} X_{i2} &= \sum_{i=1}^n Y_i X_{i2} \\ &\vdots \\ \hat{\beta}_0 \sum_{i=1}^n X_{ik} + \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_{ik}^2 + \hat{\beta}_2 \sum_{i=1}^n X_{ik} + \dots + \hat{\beta}_k \sum_{i=1}^n X_{ik}^2 &= \sum_{i=1}^n Y_i X_{ik} \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan [3.14] apabila diketahui dua variabel independen maka nilai untuk $\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$ dan $\hat{\beta}_2$ adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \hat{\beta}_1 &= \frac{(\sum_{i=1}^n X_{i1} Y_i) (\sum_{i=1}^n X_{i2}^2) - (\sum_{i=1}^n X_{i2} Y_i) (\sum_{i=1}^n X_{i1} X_{i2})}{(\sum_{i=1}^n X_{i2}^2) (X_{i2}^2) - (\sum_{i=1}^n X_{i1} X_{i2})^2} \\ \hat{\beta}_2 &= \frac{(\sum_{i=1}^n X_{i2} Y_i) (\sum_{i=1}^n X_{i1}^2) - (\sum_{i=1}^n X_{i1} Y_i) (\sum_{i=1}^n X_{i1} X_{i2})}{(\sum_{i=1}^n X_{i2}^2) (X_{i2}^2) - (\sum_{i=1}^n X_{i1} X_{i2})^2} & [3.13] \\ \hat{\beta}_0 &= \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_{i1} - \hat{\beta}_2 \sum_{i=1}^n X_{i2}}{n} \end{aligned}$$

Pengetahuan mengenai teori matriks dapat menjadikan penyederhanaan untuk perhitungan dalam mencocokkan model regresi linier berganda, khususnya bila terdapat banyak variabel independen lebih dari dua (Walpole, 1995). Dalam penggunaan matriks memiliki banyak keuntungan, apabila suatu masalah tersebut dituangkan dalam bentuk matriks maka jawabannya dapat diterapkan dalam model regresi untuk berapapun jumlah variabel bebas. Persamaan [3.11] jika didalam matriks, maka akan menjadi:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{k1} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_{kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

atau secara lebih singkat dalam dituliskan menjadi (Walpole, 1995):

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad [3.14]$$

dengan:

Y : matriks dari variabel dependen yang berukuran $n \times 1$

X : matriks dari variabel independen yang berukuran $n \times k$

β : matriks dari regresi yang berukuran $k \times 1$

ε : matriks dari residual yang berukuran $n \times 1$

sedangkan untuk persamaan [3.12] apabila disusun dalam bentuk matriks maka akan berbentuk:

$$X'X\hat{\beta} = X'Y \quad [3.15]$$

bila diketahui (Sembiring, 1995):

$$\underbrace{Y}_{n \times 1} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}, \quad \underbrace{X}_{n \times k} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{k1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \cdots & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & \cdots & X_{kn} \end{bmatrix}, \quad \underbrace{\hat{\beta}}_{n \times k} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix}$$

maka persamaan dari [3.15] dapat digunakan untuk mencari nilai taksiran dari parameter dalam model regresi berganda:

$$\underbrace{X'X}_{k \times k} = \begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^n X_{i1} & \cdots & \sum_{i=1}^n X_{ik} \\ \sum_{i=1}^n X_{i1} & \sum_{i=1}^n X_{i1}^2 & \cdots & \sum_{i=1}^n X_{ik} X_{i1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum_{i=1}^n X_{ik} & \sum_{i=1}^n X_{ik} X_{i1} & \cdots & \sum_{i=1}^n X_{ik}^2 \end{bmatrix}$$

elemen dari matriks $x'y$ adalah:

$$\underbrace{X'Y}_{k \times 1} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \cdots & 1 \\ X_{11} & X_{21} & X_{31} & \cdots & X_{n1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{1k} & X_{2k} & X_{3k} & \cdots & X_{nk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n Y_i \\ \sum_{i=1}^n x_{i1} Y_i \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^n X_{ik} Y_i \end{bmatrix}$$

apabila matriks $x'x$ tidak singular atau matriks mempunyai determinan $\neq 0$ sehingga matriks tersebut mempunyai invers, maka penaksiran regresi persamaan [3.15] yang dilambangkan dengan $\hat{\beta}$ dapat ditulis:

$$\underbrace{\hat{\beta}}_{k \times 1} = \underbrace{(X'X)^{-1}}_{k \times k} \underbrace{X'Y}_{k \times 1} \quad [3.16]$$

Menurut Sembiring (2003), untuk menentukan apakah pengaruh suatu variabel independent x besar atau kecil terhadap variabel dependen y maka digunakan tabel analisis variansi sebagai berikut:

Tabel 3.2 Tabel Analisis variansi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah
Regresi	$JKK = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	$(k-1)$	$KTk = \frac{Jkk}{k-1}$
Galat	$JKG = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	$(n-k)$	$KTG = \frac{JkG}{n-p}$
Total	$JKT = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2$	$(n-1)$	

dengan:

JKT = jumlah kuadrat total

JKK = jumlah kuadrat untuk nilai tengah kolom

JKG = jumlah kuadrat galat

KTk = kuadrat tengah kolom

KTG = kuadrat tengah galat

y = nilai aktual y

\bar{y} = nilai rata-rata y

\hat{y} = nilai prediksi y

Tabel 3.3 Ilustrasi metode kuadrat terkecil linear berganda

no	Y	X_1	X_2	No	X_1	X_2
1	0.4	0.4	0.16	11	2.4	5.76
2	-0.4	0.6	0.36	12	2.6	6.76
3	-0.8	0.8	0.64	13	2.8	7.84
4	-1	1	1	14	3	9
5	-0.8	1.2	1.44	15	3.2	10.24
6	-0.4	1.4	1.96	16	3.4	11.56
7	0.4	1.6	2.56	17	3.6	12.96
8	1.6	1.8	3.24	18	3.8	14.44
9	3	2	4	19	4	16

10	4.8	2.2	4.84	20	4.2	17.64
----	-----	-----	------	----	-----	-------

$$X = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} \\ 1 & X_{21} & X_{22} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0.4 & 0.16 \\ 1 & 0.6 & .36 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & 4.2 & 17.64 \end{bmatrix}$$

sehingga,

$$X'X = \begin{bmatrix} n & \sum X_{i1} & \sum X_{i2} \\ \sum X_{i1} & \sum X_{i1}^2 & \sum X_{i1} X_{i2} \\ \sum X_{i2} & \sum X_{i1} X_{i2} & \sum X_{i2}^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 & 46 & 132.4 \\ 46 & 132.4 & 426.88 \\ 132.4 & 426.88 & 1467.4336 \end{bmatrix}$$

$$X'Y = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ X_{11} & X_{21} & \dots & X_{n1} \\ X_{12} & X_{22} & \dots & X_{n2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum Y_i \\ \sum X_{i1} Y_i \\ \sum X_{i2} Y_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 221.6 \\ 786.46 \\ 2852.624 \end{bmatrix}$$

selanjutnya diperoleh:

$$(X'X)^{-1} = \begin{bmatrix} 0.8071 & -0.7350 & 0.1409 \\ -0.7350 & 0.7909 & -0.1637 \\ 0.1409 & -0.1637 & 0.3560 \end{bmatrix}$$

sehingga didapatkan nilai estimasi parameter regresinya:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'Y = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2.985 \\ -7.992 \\ 3.999 \end{bmatrix}$$

4.4. Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur kesesuaian garis regresi. Koefisien determinasi merupakan nilai yang digunakan untuk mengukur persentase total variasi dalam Y yang dijelaskan dalam regresi. Rumus koefisien determinasi ditulis dengan (Gujarati, 1991):

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad [3.17]$$

dengan :

R^2 : Koefisien determinasi

Nilai R^2 merupakan suatu nilai yang tidak negatif, selanjutnya nilai R^2 adalah $0 \leq R^2 \leq 1$, artinya makin dekat R^2 dengan satu maka kecocokan model akan semakin baik, begitupun sebaliknya apabila nilai R^2 semakin mendekati nol maka kecocokan model kurang baik.

4.5. Uji Simultan (Uji F)

Uji F dikenal dengan kebaikan uji serentak atau uji Anova. Uji F digunakan untuk melihat bagaimanakah pengaruh semua variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat, atau untuk menguji apakah model regresi signifikan atau tidak signifikan terhadap model. Uji F dapat dilakukan dengan membandingkan F hitung dengan F tabel. Rumus F_{hitung} manual dan F_{tabel} dapat dicari dengan:

$$F_{hitung} = \frac{KTK}{KTG} \quad [3.18]$$

$$F_{tabel} : \begin{aligned} df1 &= k-1 \\ df2 &= n-k \end{aligned}$$

dengan:

KTK = kuadrat tengah kolom

KTG = kuadrat tengah galat

Df = *degree of freedom*

k = jumlah variabel *independent*

n = jumlah sampel *independent*

Model signifikan $F_{hitung} > F_{tabel}$, jika model signifikan maka model bisa digunakan untuk presiksi atau peramalan. Adapun hipotesis uji F adalah sebagai berikut:

- Hipotesis
 - $H_0 : \beta_i = 0 ; i= 1,2,3,\dots,k$ (Variabel independen secara bersama-sama tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen atau model tidak layak)
 - $H_1 : \beta_i \neq 0$ (Minimal terdapat satu variabel yang mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen atau model layak)
- Tingkat signifikansi: 10%
- Statistik uji:

$$F_{hitung} = \frac{KTK}{KTG}$$
- Daerah kritis
 - Ho ditolak jika $p \text{ value} < \alpha$ atau $F_{hitung} > F_{tabel}$

- Keputusan
Menentukan keputusan apakah $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ atau $F_{hitung} > F_{tabel}$.
- Kesimpulan
Dengan selang kepercayaan menyimpulkan apakah gagal tolak H_0 atau tolak H_0 .

4.6. Uji Parsial (Uji t)

Uji t dikenal dengan uji parsial, uji t digunakan untuk menguji pengaruh masing-masing variabel secara sendiri-sendiri terhadap variabel terikat. Uji t dapat dilakukan dengan membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} . Rumus t_{hitung} manual dan t_{tabel} dapat dicari dengan:

$$t_{hitung} : \frac{\hat{\beta}_i}{SE(\beta_i)} \quad [3.19]$$

$$t_{tabel}: df = n-k$$

Adapun hipotesis uji t sebagai berikut:

- Hipotesis
 $H_0 : \hat{\beta}_i = 0 ; i=1,2,3,4,5$ (Tidak ada pengaruh variabel independen ke- i yang mempengaruhi variabel independen)
 $H_1 : \hat{\beta}_i \neq 0$ (Ada pengaruh variabel independen ke- i yang mempengaruhi variabel independen)
- Tingkat signifikansi: 10%
- Statistik uji: t_{hitung}
- Daerah kritis
 H_0 ditolak jika $p \text{ value} < \alpha$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$
- Keputusan
Menentukan keputusan apakah $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$.
- Kesimpulan
Dengan selang kepercayaan menyimpulkan apakah gagal tolak H_0 atau tolak H_0 .

Jika terdapat dua variabel independen, yakni X_1 dan X_2 maka untuk mencari standar error ($\hat{\beta}_i$) adalah sebagai berikut (widarjono,2017):

$$Var(\hat{\beta}_1) = \frac{s^2}{\sum_{i=1}^n x_{i1}^2 (1-r_{12}^2)} \quad [3.20]$$

$$SE(\hat{\beta}_1) = \sqrt{var(\hat{\beta}_1)} \quad [3.21]$$

$$Var(\hat{\beta}_2) = \frac{s^2}{\sum_{i=1}^n x_{i2}^2 (1-r_{12}^2)}$$

$$SE(\hat{\beta}_2) = \sqrt{var(\hat{\beta}_2)}$$

$$Cov(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2) = \frac{-r_{12}s^2}{(1-r_{12}^2)\sqrt{x_{i1}^2 x_{i2}^2}}$$

Dimana r_{12}^2 adalah korelasi antara variabel independen X_1 dan X_2 dalam regresi berganda. Apabila nilai s^2 tidak diketahui maka dapat dicari dengan:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n-3}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

4.7. Uji asumsi klasik

Uji asumsi klasik adalah persyaratan statistik yang harus terpenuhi pada regresi. Asumsi adalah sebuah perkiraan yang biasa dibuat oleh manusia untuk menyederhanakan suatu masalah. Asumsi digunakan ketika menganalisa suatu masalah dikarenakan adanya variabel-variabel tertentu yang tidak diketahui. Asumsi biasa digunakan untuk menyingkat waktu penyelesaian. Adapun uji asumsi yang dapat dilakukan sebagai berikut:

4.7.1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel dependen, variabel independen atau keduanya mempunyai distribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah memiliki distribusi data normal atau penyebaran data statistik pada sumbu diagonal dari grafik distribusi normal.

Uji asumsi normalitas dalam statistik *parametric* seperti regresi dan Anova merupakan syarat pertama. Uji normalitas bertujuan untuk menguji

apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal. Jika asumsi ini dilanggar, maka uji statistik menjadi tidak valid atau bias terutama untuk sampel kecil. Uji normalitas dapat dilakukan melalui uji *Chi-Square*, *Kolmogorov Smirnov*, *Shapiro Wilk* dan *Jarque-Bera*.

Adapun rumus untuk *Jarque-Bera* adalah sebagai berikut:

$$JB = \frac{n}{6} \left(s^2 + \frac{(C-3)^2}{4} \right) \quad [3.22]$$

Dengan:

$$S = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad [3.23]$$

$$C = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^2} \quad [3.24]$$

X = data yang akan diuji kenormalan

n = ukuran sampel

S = skewness

C = kurtosis

Misalkan terdapat 30 data rata-rata berat badan seseorang yang diukur disuatu puskesmas X sebagai berikut:

Tabel 3.4 data ilustrasi normalitas menggunakan *jarque-bera*

56	58	60	64	54	52	50	40	57	53
65	50	53	52	66	45	55	54	65	56
55	57	48	63	51	55	44	58	54	60

Dari tabel 3.4 maka akan diuji apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan uji JB. Dari hasil uji JB maka diperoleh:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{30} (56 + 58 + 64 + \dots + 58 + 54 + 60) = 55$$

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{30} (56 - 55)^2 + (58 - 55)^2 + \dots + (6055)^2 = 37,8$$

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 = \frac{1}{30} (56 - 55)^3 + (58 - 55)^3 + \dots + (6055)^3 = -5,14$$

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4 = \frac{1}{30} (56 - 55)^4 + (58 - 55)^4 + \dots + (6055)^4 = 4203,8$$

sehingga:

$$S = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{-5,14}{(37,8)^{\frac{3}{2}}} = -0,2212$$

$$K = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{4203,8}{37,8^2} = 2,9421$$

$$JB = \frac{n}{6} \left(s^2 + \frac{(k-3)^2}{4} \right) = \frac{30}{6} (-0,2212)^2 + \frac{(2,9421-3)^2}{4} = 0,2488$$

Uji JB mempunyai distribusi chi-kuadrat dengan derajat bebas dua ($\chi^2_{(a,2)}$). Jika hasil JB lebih besar dari distribusi chi-kuadrat maka H_0 ditolak, yang berarti sampel tidak berdistribusi normal dan begitupun sebaliknya. Dari pengujian diperoleh keputusan gagal tolak H_0 karena nilai $\chi^2_{(a,2)} = 4,61$ lebih besar dari nilai $JB = 0,2488$. Maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

4.7.2. Uji Autokorelasi

Asumsi dasar yang harus dipenuhi dalam analisis adalah termasuk tidak adanya autokorelasi dalam nilai residu, dengan perkataan lain setiap nilai residu tidak tergantung pada nilai residu sebelum dan sesudahnya. Untuk menguji asumsi ini dapat digunakan statistik *Bruesch-Godfrey* (BG). Pengujian autokorelasi secara umum yaitu uji BG karena salah satu kelemahan pada uji *Durbin-Watson* (DB) adalah penguraian adanya autokorelasi hanya pada lag-1, tidak melihat atau menguji pada autokorelasi lag-2, lag-3 dan seterusnya. Secara logika, koefisien autokorelasi pada lag-t memang paling besar jika dibandingkan koefisien korelasi pada lag berikutnya. Akan tetapi koefisien pada lag-1 signifikan, koefisien autokorelasi pada lag-2 dan seterusnya perlu di uji. Uji BG dilakukan dengan meregresikan variabel pengganggu menggunakan autoregressive model orde p :

$$\varepsilon_t = \rho_1 \varepsilon_{t-1} + \rho_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \rho_p \varepsilon_{t-p} + v_t \quad [3.25]$$

dengan:

ε_t = residual atau *error* dari model regresi

ε_{t-1} = residual atau *error* sebelumnya

ρ = koefisien autokorelasi

v_t = *error* dari residual (ε_t)

Pengujian menggunakan statistik *Breusch-Godfrey* dengan hipotesa sebagai berikut:

H₀: $\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_p = 0$ Tidak ada autokorelasi

H₁: Terdapat autokorelasi

4.7.3. Uji Homoskedastisitas

Uji homoskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi terjadi kesamaan varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Asumsi pada model regresi adalah varian setiap variabel independen mempunyai nilai yang konstan atau memiliki varian yang sama. Pengujian formal homoskedastisitas dapat menggunakan banyak cara salah satunya dalam penelitian ini menggunakan *Breusch Pagan Godfrey* (BPG). Adapun rumus dari uji homoskedastisitas *BPG* adalah dengan mengansumsikan *error* variansi s_i^2 sebagai berikut:

$$s_i^2 = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \dots + \hat{\beta}_n X_n \quad [3.26]$$

Dimana s_i^2 merupakan fungsi linear dari X jika $\hat{\beta}_2 = \hat{\beta}_3 = \dots = \hat{\beta}_n = 0$, maka $s_i^2 = \hat{\beta}_1$ yang merupakan konstanta. Jadi untuk menguji apakah s_i^2 homoskedastisitas maka dilakukan hipotesis bahwa $\hat{\beta}_2 = \hat{\beta}_3 = \dots = \hat{\beta}_n = 0$. Langkah-langkah yang digunakan untuk mendeteksi homoskedastisitas dengan menggunakan uji *Breusch Pagan Godfrey* adalah sebagai berikut:

1. Lakukan regresi metode kuadrat terkecil dengan persamaan:

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \dots + \hat{\beta}_n X_n$$

2. Selanjutnya mencari nilai residual dan $s^2 = \frac{\sum \varepsilon_i^2}{n}$
3. Mencari p_i yang didefinisikan sebagai : $p_i = \frac{\varepsilon_i^2}{s^2}$
4. Regresi p_i terhadap variabel X sebagai berikut:

$$p_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \dots + \hat{\beta}_n X_n + v_n$$
5. Dapatkan jumlah kuadrat kolom (JKK) kemudian dapatkan $\phi = \frac{1}{2} JKK$.

Langkah-langkah pengujian homoskedastisitas:

- Hipotesis
 - H_0 = Terdapat homoskedastisitas
 - H_1 = Tidak terdapat homoskedastisitas
- Taraf signifikansi : 10%
- statistik uji : χ^2
- Daerah kritis
 - H_0 ditolak jika ϕ hitung $> \chi_{db}^2$ tabel
- Keputusan
 - Menentukan keputusan apakah ϕ hitung $> \chi_{db}^2$ tabel
- Kesimpulan
 - Dengan selang kepercayaan menyimpulkan apakah gagal tolak H_0 atau tolak H_0 .
 - Menurut Widarjono (2013), keputusan ada ataupun tidak heteroskedastisitas berdasarkan pada jumlah sampel n yang dikalikan dengan R^2 . Tolak H_0 jika p -value lebih kecil dari tingkat signifikansi (α) dan tidak terdapat homoskedastisitas, gagal tolak H_0 jika p -value lebih besar dari tingkat signifikansi (α) dan terdapat homoskedastisitas.

4.7.4. Uji Multikolinearitas

Multikolinearitas adalah adanya hubungan yang sempurna antara semua variabel atau beberapa variabel independen dalam model regresi yang dikemukakan (Sudrajat, 1984). Persamaan regresi yang mengandung

multikolinearitas akan mengakibatkan standar *error* estimasi akan meningkat dengan bertambahnya variabel dependen sehingga model regresi yang diperoleh menjadi tidak *valid* untuk mengestimasi nilai variabel independen.

Menurut Montgomery (1982), salah satu ukuran yang dapat digunakan untuk menguji adanya multikolinearitas adalah *Variance Inflation Factors* (VIF). Besarnya nilai VIF bergantung pada koefisien determinasi yang dihasilkan. Gejala multikolinearitas dapat dilihat dari nilai VIF, terdapat multikolinearitas ketika $VIF \geq 10$. Menurut Montgomery (1982), perhitungan VIF dapat dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad [3.27]$$

Dengan R_j^2 adalah koefisien determinasi yang dihasilkan X_j ($j=1,2,\dots,k$)

dengan variabel bebas lainnya, dimana $R_j^2 = \frac{\beta_1^2 \sum X_j^2}{\sum Y_j^2}$.

4.8. Uji Stasioneritas

Menurut Makridakis (1995), stasioner berarti bahwa tidak terdapat perubahan yang drastis pada data dan fluktuasi data berada disekitar suatu nilai rata-rata. Selanjutnya stasioneritas dibagi menjadi 2 (Wei, 2006):

1. Stasioner dalam *mean* (rata-rata), stasioner dalam *mean* adalah fluktuasi di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan. Dari plot data seringkali dapat diketahui bahwa data tersebut stasioner atau tidak stasioner. Apabila dilihat dari plot *Autocorrelation Function ACF* maka nilai-nilai autokorelasi dari data stasioner akan turun menuju nol sesudah selisih waktu kedua atau ketiga.
2. Stasioneritas dalam variansi, stasioner dalam variansi apabila struktur data dari waktu ke waktu mempunyai fluktuasi data yang tetap konstan dan tidak berubah-ubah. Secara visual untuk melihat hal tersebut dapat dibantu dengan menggunakan plot *time series* yaitu dengan melihat fluktuasi data dari waktu ke waktu.

Tahap pertama dalam melakukan penelitian menggunakan metode ARDL adalah memastikan apakah data stasioner di tingkat level, differensing 1 ataupun differensing 2, karena metode ARDL tidak cocok digunakan untuk data yang stasioner di differensing 2. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui kestasioneran data runtun waktu dalam *mean* adalah dengan menggunakan metode pembedaan (*differencing*). Pada penelitian ini pengujian akar-akar unit menggunakan metode *Dickey Fuller*. Konsep pengujian *Augmented Dickey Fuller Test* adalah jika suatu data *time series* tidak stasioner pada orde nol, I(0), maka stasioneritas data tersebut bisa dicari melalui order berikutnya sehingga diperoleh tingkat stasioneritas pada order ke-n (*first difference*) atau I(1), atau *second difference* atau I(2), dan seterusnya (Purnomo, 2010). Uji ini memiliki persamaan:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_P X_{Pt} \quad [3.28]$$

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} - X_{1t-1} + \beta_2 X_{2t} - X_{2t-2} + \dots + \beta_P X_{Pt} - X_{Pt-1}$$

$$\Delta Y_{t-1} = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} - X_{1t-1} - X_{1t-2} + \beta_2 X_{2t} - X_{2t-2} - X_{2t-2} + \dots + \beta_P X_{Pt} - X_{Pt-1} - X_{Pt-2}$$

dengan:

Y = stasioner tingkat level

ΔY_t = *first difference* dari y

ΔY_{t-1} = *second difference* dari y

β_0 = nilai konstan atau *intercept*

β_1 = koefisien regresi untuk trend

t = waktu

dengan hipotesis :

$H_0 : \delta = 0$ (Terdapat akar unit, variable Y tidak stasioner)

$H_1 : \delta \neq 0$ Tidak terdapat akar unit, variable Y stasioner)

Statistik uji :

$$t_{\delta} = \frac{\hat{\delta} - \delta_0}{se(\hat{\delta})}$$

Jika t_δ lebih besar dari nilai kritis ADF maka gagal tolak hipotesis nol, yang berarti terdapat akar unit (data tidak stasioner). Dan jika t_δ lebih kecil dari nilai kritis ADF maka tolak hipotesis nol, tidak terdapat akar unit (data stasioner). Jika suatu data *time series* tidak stasioner pada orde nol I(0) maka stasioneritas data tersebut bisa dicari melalui orde berikutnya sehingga diperoleh tingkat stasioneritas pada orde ke-n seperti *difference* I(1), atau *second difference* I(2) dan seterusnya.

3.9. Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi dipopulerkan oleh Engle dan Granger (Gujarati, 2009). Pendekatan kointegrasi berkaitan erat dengan pengujian terhadap kemungkinan adanya hubungan keseimbangan jangka panjang antara variabel-variabel ekonomi seperti yang disyaratkan oleh teori ekonomi. Pendekatan kointegrasi dapat pula dipandang sebagai uji teori dan merupakan bagian yang penting dalam perumusan dan estimasi suatu model dinamis (Engle dan Granger, 1987). Dalam konsep kointegrasi, dua atau lebih variabel runtun waktu tidak stasioner akan terkointegrasi bila kombinasinya juga linier sejalan dengan berjalannya waktu, meskipun bisa terjadi masing-masing variabelnya bersifat tidak stasioner. Bila variabel runtun waktu tersebut terkointegrasi maka terdapat hubungan yang stabil dalam jangka panjang. Uji kointegrasi adalah suatu uji untuk mengetahui apakah ada dua atau lebih variabel ekonomi memiliki hubungan keseimbangan dalam jangka waktu panjang. Kointegrasi terbentuk apabila kombinasi antara variabel-variabel yang tidak stasioner menghasilkan variabel yang stasioner. Pengujian kointegrasi dapat dilakukan dengan metode uji *engle granger*, adapun langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Lakukan uji kestasioneran dalam variabel Y_t dan X_t .
2. Kemudian menaksir persamaan regresi Y_t dan X_t dan hitung nilai residual.
3. Selanjutnya uji stasioneritas terhadap residual yang didapatkan pada regresi. Apabila hasil stasioneritas ditolak maka Y_t dan X_t berkointegrasi.

3.10. Penentuan Selang Optimum

Uji selang optimal dilakukan untuk mengetahui berapa jumlah selang yang sesuai untuk diminati. Pemilihan selang optimal akan memanfaatkan kriteria informasi yang diperoleh dari *Akaike Information Criteria* (AIC). AIC memberikan penalti atas tambahan variabel (termasuk variabel selang) yang mengurangi derajat kebebasan. Oleh karena itu, selang optimal akan ditemukan pada spesifikasi model yang memberikan nilai AIC paling minimum. AIC memberikan penalti atas tambahan yang mengurangi derajat kebebasan. Oleh karena itu, lag optimal akan ditemukan pada spesifikasi model yang memberikan nilai AIC paling minimum. Adapun rumus AIC adalah:

$$AIC = \log \left(\sum \frac{\varepsilon_t^2}{n} \right) + \frac{2k}{n} \quad [3.30]$$

dengan:

$$\sum \frac{\varepsilon_t^2}{n} = \text{jumlah residual kuadrat}$$

$$n = \text{ukuran sampel}$$

$$k = \text{banyaknya variabel}$$

3.11. ARDL

Sebagian besar analisis ekonomi berkaitan dengan analisis runtun waktu, yang diwujudkan oleh hubungan antara perubahan suatu besaran ekonomi terhadap gejala dan perilaku ekonomi diwaktu lain. Hubungan ekonomi tersebut dirumuskan dengan model linear dinamis. Pada dasarnya model linear dinamis lebih ditekankan pada struktur dinamis jangka pendek. Akan tetapi teori ekonomi tidak hanya bercerita tentang model dinamis saja banyak peneliti terkecoh dengan sindrom R^2 , dimana tinggi R^2 hasil estimasi terkena regresi lancung. Berhubungan dengan hal tersebut ada 2 metode untuk menghindari regresi lancung, yaitu:

1. Tanpa uji stasioneritas data, yaitu dengan membentuk linear dinamis seperti model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL), *Partial Adjustment Model* (PAM), *Buffer Stock Model* (BSM) dan lain-lain.
2. Dengan menggunakan uji stasioneritas atau menggunakan pendekatan kointegrasi (*cointegration approach*).

Distribution lag model adalah jika model regresi tidak hanya mencakup nilai sekarang tetapi juga nilai masa lalu (*lag*) dari variabel penjelas (X). Sedangkan *autoregressive distributed lag* adalah model yang mencakup satu atau lebih nilai masa lalu (*lag*) dari variabel terikat diantara variabel penjelasnya. Menurut Gujarati (2003), model regresi yang memasukkan nilai variabel yang menjelaskan nilai masa kini atau nilai masa lalu (*lag*) dari variabel tak bebas sebagai salah satu variabel penjelas disebut *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL). Model ini dapat membedakan respon jangka pendek dan jangka panjang dari variabel tak bebas terhadap satu unit perubahan dalam nilai variabel penjelas.

Pada keadaan dimana Y_t dan X_t tidak stasioner tetapi mempunyai kointegrasi, maka model yang cocok adalah model *Error Correction Model* (ECM). Tetapi jika dimana Y_t dan X_t tidak stasioner dan juga tidak mempunyai kointegrasi maka model yang cocok adalah model ARDL (Rosadi, 2011). Model ARDL yang cocok untuk keadaan dimana Y_t dan X_t yang tidak stasioner dan tidak berkointegrasi adalah sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \dots + \beta_q X_{t-q} + \varepsilon_t \quad [3.31]$$

Y_t = variabel yang diamati

β_0 = konstanta

ϕ_1 = koefisien *dependent*

β_1 = koefisien *independent*

$t-1$ = waktu sebelumnya

3.12. Akurasi Peramalan

Tujuan dalam analisis *time series* adalah untuk meramalkan nilai masa depan (Wei, 2006). Metode peramalan yang bertujuan menghasilkan ramalan optimum yang tidak memiliki tingkat kesalahan besar. Jika tingkat kesalahan yang dihasilkan semakin kecil, maka hasil peramalan akan semakin mendekati nilai aktual. Hasil proyeksi yang akurat adalah ramalan yang bisa meminimalkan

kesalahan meramal. Besarnya kesalahan meramal dihitung dengan mengurangi data riil dengan besarnya ramalan.

$$Error (E) = X_t - F_t \quad [3.32]$$

Dengan:

X_t = data riil periode ke-t

F_t = ramalan periode ke-t

Dalam menghitung kesalahan ramalan (Indriyo, 2000) salah satunya menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE adalah persentase rata-rata absolut dari kesalahan meramal, tanpa menghiraukan tanda positif maupun negatif.

$$MAPE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} \times 100\% \quad [3.33]$$

Dengan:

X_t = data riil periode ke-t

F_t = ramalan periode ke-t

n = banyak data.

3.13. Harga Emas

Emas adalah logam padat, mengkilat dan salah satu logam yang paling lentur diantara logam lainnya. Perbedaan emas dengan logam lainnya yakni misalnya tembaga yang berubah menjadi hijau, besi yang mudah berkarat dan perak yang memudar, tetapi emas murni tetap tidak berubah, sifat alamiah inilah yang menyebabkan nilai atau harga emas menjadi amat bernilai. Selain itu Sholeh Dipraja (2011), menyebutkan “emas termasuk investasi *risk investmen* yang mempunyai bebas resiko jauh lebih tinggi dan memberikan keuntungan jauh lebih tinggi dibandingkan dengan investasi pada bank atau deposito”.

Sejak tahun 1968, standar pasar emas London dijadikan patokan harga emas dunia. Proses penentuan harga emas dilakukan dua kali dalam satu hari, yaitu pukul 10:30 (AM) dan pukul 15:00 (PM). Adapun mata uang yang digunakan dalam menentukan harga emas adalah *Dollar* Amerika Serikat,

Poundsterling Inggris dan *Euro*. Harga yang digunakan untuk patokan harga emas dunia adalah harga penutupan atau pukul 15:00 (PM).

Proses penentuan harga emas melalui lelang anggota pasar, adapun anggota pasar emas adalah *Bank of Nova Scotia*, *Barclays Capital*, *Deutsche Bank*, *HSBC* dan *Societet Generale*. Dimana, presiden *London Gold Fixing Ltd* akan mengumumkan suatu harga tertentu. Kemudian kelima anggota tersebut akan mengabarkan harga tersebut ke dealer. Dealer inilah yang menghubungkan langsung dengan pembeli sebenarnya dari emas yang diperdagangkan tersebut. Posisi akhir harga yang ditawarkan oleh setiap dealer kepada *London Gold Fixing* merupakan posisi bersih dari hasil akumulasi permintaan dan penawaran klien mereka. Secara umum permintaan emas dibagi menjadi dua kategori, yaitu:

1. Permintaan gangguan, dimana emas digunakan secara langsung dalam proses produksi perhiasan, medali, koin, komponen listrik dan lain-lain.
2. Permintaan asset, dimana emas digunakan oleh pemerintah, *fund manager* dan sebagai investasi individu.

3.14. Kurs Dollar

Kurs adalah harga mata uang suatu negara yang diukur dalam mata uang negara lain. Nilai kurs sangat penting saat mengambil keputusan untuk berbelanja atau membeli barang dari luar negeri, karena kurs dapat menerjemahkan harga-harga barang dari berbagai macam negara kedalam mata uang negara. Jika harga kurs atau harga valuta asing naik pada suatu negara, maka biasanya akan menyebabkan harga barang yang di inport menjadi lebih mahal, jika mengalami penurunan maka harga barang yang di import biasanya akan murah. Pada saat berbelanja keluar negeri maka memerlukan mata uang asing perbandingan mata uang negara Indonesia (Rp) dengan mata uang negara asinglah yang disebut dengan kurs. Pada penelitian kali ini variabel Kurs yang akan diteliti adalah kurs *dollar* Amerika terhadap Rupiah Indonesia.

Macam-macam kurs adalah sebagai berikut:

- a. Kurs jual, merupakan kurs yang digunakan jika pedagang valuta asing atau bank membeli valuta asing, atau jika menukarkan valuta asing yang dimiliki oleh Indonesia dengan mata uang negara (Rp). Dapat disebut juga sebagai kurs yang diberlakukan jika pedagang valuta asing atau bank membeli mata uang negara asing.
- b. Kurs beli, merupakan kurs yang digunakan jika pedagang valuta asing atau bank menjual valuta asing, atau jika akan menukarkan mata uang negara (Rp) dengan mata uang negara asing yang diinginkan. Dapat disebut juga sebagai kurs yang diberlakukan pedagang valuta asing atau bank saat menjual mata uang negara asing kepada para pembeli.
- c. Kurs tengah, merupakan kurs antara kurs jual dan beli (Kurs jual ditambah kurs beli lalu di bagi dua atau kurs rata-rata).

3.15. Harga Minyak Dunia

Harga didefinisikan sebagai suatu penetapan nilai pertukaran yang ditetapkan oleh penjual dan pembeli. Harga minyak dunia adalah harga yang terbentuk karena permintaan dan penawaran komoditas minyak dunia. Standart tolak ukur harga minyak dunia adalah *West Texas Intermediate* (WTI) atau *brent*. Kualitas minyak dunia yang diperdagangkan di WTI adalah minyak mentah yang berkualitas tinggi. Minyak tersebut berjenis *light weight* dan memiliki kadar belerang yang rendah.

Dalam penelitian ini satuan ukuran minyak mentah menggunakan barrel, data minyak yang digunakan ialah WTI, sedangkan mata uang yang digunakan sebagai alat tukar minyak adalah *dollar* Amerika Serikat. Menurut Afdi Nizar (2012), sedikitnya ada 6 (enam) saluran yang dapat mentransmisikan dampak guncangan harga minyak (*oil price shocks*) terhadap aktivitas ekonomi yaitu:

1. Efek sisi penawaran (*supply side shock effect*) Kenaikan harga minyak menyebabkan penurunan output karena kenaikan harga memberikan pertanda kurangnya ketersediaan input dasar untuk produksi. Akibatnya, laju pertumbuhan dan produktivitas menurun.

2. Efek transfer kekayaan (*wealth transfer effect*) Efek ini terkait dengan pergeseran daya beli (*purchasing power*) dari negara importir minyak ke negara eksportir minyak. Pergeseran daya beli menyebabkan berkurangnya permintaan konsumen terhadap minyak di negara pengimpor dan bertambahnya permintaan konsumen di negara pengekspor. Lebih lanjutnya, permintaan konsumen akan minyak berkurang dan persediaan tabungan dunia meningkat. Peningkatan pasokan tabungan mengakibatkan melemahnya suku bunga riil. Penurunan suku bunga dunia akan menstimulasi investasi, sebagai penyeimbang turunnya konsumsi, sehingga permintaan agregat tidak berubah di negara pengimpor.
3. Efek saldo riil (*real balance effect*), kenaikan harga minyak akan mendorong kenaikan permintaan uang. Apabila otoritas moneter gagal meningkatkan jumlah uang yang beredar maka saldo riil akan turun, suku bunga akan naik dan laju pertumbuhan ekonomi melambat.
4. Efek Inflasi (*inflation effect*), kenaikan harga minyak dapat mengakibatkan meningkatnya Inflasi. Harga minyak mentah yang lebih tinggi akan segera diikuti oleh naiknya harga produk-produk minyak, seperti bensin, dan lainnya. Selain itu, akan ada banyak perusahaan mengalihkan peningkatan biaya produksi dalam bentuk harga konsumen yang lebih tinggi untuk barang-barang atau jasa non-energi, sementara pekerja akan merespon dengan menuntut kenaikan upah/gaji.
5. Efek konsumsi, investasi dan harga saham. Kenaikan harga minyak memberikan efek negatif terhadap konsumsi, investasi, dan Harga Saham. Pengaruh terhadap konsumsi berkaitan dengan pendapatan disposibel yang berkurang karena kenaikan harga minyak, sedangkan investasi dipengaruhi oleh peningkatan biaya perusahaan. Pendapatan disposibel adalah pendapatan yang siap untuk

dimanfaatkan guna membeli barang dan jasa konsumsi dan selebihnya menjadi tabungan yang disalurkan menjadi investasi.

6. Efek penyesuaian sektoral guncangan harga minyak akan mempengaruhi pasar tenaga kerja melalui perubahan biaya produksi relatif industri. Lebih lanjutnya, perubahan ini pada gilirannya menghasilkan realokasi modal dan tenaga kerja antar sektor yang bisa mempengaruhi pengangguran dalam jangka panjang. Dengan kata lain, semakin tinggi penyebaran dari guncangan sektoral, tingkat pengangguran semakin tinggi karena jumlah realokasi tenaga kerja bertambah.

3.16. Suku Bunga

Tingkat suku bunga adalah harga dari penggunaan dana investasi (*loanable funds*). Tingkat suku bunga merupakan salah satu indikator dalam menentukan apakah seseorang akan melakukan investasi atau menabung.

Apabila dalam suatu perekonomian ada anggota masyarakat yang menerima pendapatan melebihi apa yang mereka perlukan untuk kebutuhan konsumsinya, maka kelebihan pendapatan akan dialokasikan atau digunakan untuk menabung. Penawaran akan *loanable funds* dibentuk atau diperoleh dari jumlah seluruh tabungan masyarakat pada periode tertentu. Di lain pihak dalam periode yang sama anggota masyarakat yang membutuhkan dana untuk operasi atau perluasan usahanya.

Pengertian lain tentang suku bunga adalah sebagai harga dari penggunaan uang untuk jangka waktu tertentu. Pengertian tingkat bunga sebagai "harga" dinyatakan sebagai harga yang harus dibayar apabila terjadi "pertukaran" antara satu rupiah sekarang dan satu rupiah nanti. "Bunga selaku harga yang harus dibayar untuk penggunaan modal di semua pasar, cenderung ke arah keseimbangan, sehingga modal seluruhnya di pasar itu menurut tingkat bunga sama dengan persediaannya yang tampil pada tingkat itu".

Pengertian dasar dari teori tingkat suku bunga (secara makro) yaitu harga dari penggunaan uang untuk jangka waktu tertentu. Bunga merupakan imbalan atas ketidaknyamanan karena melepas uang, dengan demikian bunga adalah harga kredit. Tingkat suku bunga berkaitan dengan peranan waktu didalam kegiatan-kegiatan ekonomi. Tingkat suku bunga muncul dari kegemaran untuk mempunyai uang sekarang. Teori klasik menyatakan bahwa bunga adalah harga dari *loanable funds* (dana investasi) dengan demikian bunga adalah harga yang terjadi di pasar dan investasi.

Suku bunga adalah harga dana yang dapat dipinjamkan besarnya ditentukan oleh preferensi dan sumber pinjaman berbagai pelaku ekonomi di pasar. Suku bunga tidak hanya dipengaruhi perubahan preferensi para pelaku ekonomi dalam hal pinjaman dan pemberian pinjaman tetapi dipengaruhi perubahan daya beli uang, suku bunga pasar atau suku bunga yang berlaku berubah dari waktu ke waktu. Tidak jarang bank-bank menetapkan suku bunga terselubung, yaitu suku bunga simpanan yang diberikan lebih tinggi dari yang di informasikan secara resmi melalui media massa dengan harapan tingkat suku bunga yang dinaikkan akan menyebabkan jumlah uang yang beredar akan berkurang karena orang lebih senang menabung dari pada memutarakan uangnya pada sektor-sektor produktif atau menyimpannya dalam bentuk kas dirumah. Sebaliknya, jika tingkat suku bunga terlalu rendah, jumlah uang yang beredar di masyarakat akan bertambah karena orang akan lebih senang memutarakan uangnya pada sektor-sektor yang dinilai produktif. Suku bunga yang tinggi akan mendorong investor untuk menanamkan dananya di bank daripada menginvestasikannya pada sektor produksi atau industri yang memiliki tingkat risiko lebih besar. Sehingga dengan demikian, tingkat inflasi dapat dikendalikan melalui kebijakan tingkat suku bunga.

3.17. Inflasi

Inflasi adalah kecenderungan dari harga-harga untuk menaik secara umum dan terus menerus. Kenaikan harga dari satu atau dua barang saja tidak disebut

inflasi, kecuali bila kenaikan tersebut meluas kepada (atau mengakibatkan kenaikan) sebagian besar dari harga barang-barang lain, Boediono (1982).

Indikator yang sering digunakan untuk mengukur tingkat inflasi adalah Indeks Harga Konsumen (IHK). Perubahan IHK dari waktu ke waktu menunjukkan pergerakan harga dari paket barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat. Sejak Juli 2008, paket barang dan jasa dalam keranjang IHK telah dilakukan atas dasar Survei Biaya Hidup (SBH) Tahun 2007 yang dilaksanakan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Kemudian, BPS akan memonitor perkembangan harga dari barang dan jasa tersebut secara bulanan di beberapa kota, di pasar tradisional dan modern terhadap beberapa jenis barang/jasa di setiap kota.

3.17.1. Rumus Inflasi

Adapun rumus untuk menghitung inflasi adalah:

$$\begin{aligned}
 1. \quad I_n &= \frac{IHK_n + IHK_{n-1}}{IHK_{n-1}} \times 100\% & [3.34] \\
 2. \quad I_n &= \frac{Df_n + Df_{n-1}}{Df_{n-1}} \times 100\%
 \end{aligned}$$

Dengan:

I_n = Inflasi

IHK_n = Harga konsumen tahun dasar

IHK_{n-1} = Indeks harga konsumen tahun berikutnya

Df_n = GNP atau PDB deflator tahun berikutnya

Df_{n-1} = GNP atau PDB deflator tahun awal (sebelumnya).

3.17.2. Jenis Inflasi

Berdasarkan jenisnya inflasi dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Berdasarkan sifatnya. Berdasarkan sifatnya inflasi dibagi menjadi 4 kategori utama, Putong (2002), yaitu:

- Inflasi merayap/rendah (*creeping Inflation*), yaitu inflasi yang besarnya kurang dari 10% pertahun.
 - Inflasi menengah (*galloping inflation*) besarnya antara 10-30% pertahun.
 - Inflasi berat (*high inflation*), yaitu inflasi yang besarnya antara 30-100% pertahun.
 - Inflasi sangat tinggi (*hyper inflation*), yaitu inflasi yang ditandai oleh naiknya harga secara drastis hingga mencapai 4 digit (di atas 100%).
2. Berdasarkan sebabnya inflasi dibagi menjadi 2 (Putong, 2002), yaitu:
- *Demand Pull Inflation*. Inflasi ini timbul karena adanya permintaan keseluruhan yang tinggi di satu pihak, di pihak lain kondisi produksi telah mencapai kesempatan kerja penuh (*full employment*), akibatnya adalah sesuai dengan hukum permintaan, bila permintaan banyak sementara penawaran tetap, maka harga akan naik.
 - *Cost Push Inflation*. Inflasi ini disebabkan turunnya produksi karena naiknya biaya produksi (naiknya biaya produksi dapat terjadi karena tidak efisiennya perusahaan, nilai kurs mata uang negara yang bersangkutan jatuh / menurun, kenaikan harga bahan baku industri, adanya tuntutan kenaikan upah dari serikat buruh yang kuat dan sebagainya).

Akibat dari kedua macam inflasi tersebut, dari segi kenaikan harga output, tidak berbeda, tetapi dari segi volume output (GDP riil) ada perbedaan. Dalam kasus *demand*

inflation, biasanya ada kecenderungan untuk *output* (GDP riil) menaik bersama-sama dengan kenaikan harga umum. Sebaliknya dalam kasus *cost inflation*, biasanya kenaikan harga-harga dibarengi dengan penurunan omzet penjualan barang (kelesuan usaha). Perbedaan yang lain dari kedua proses inflasi ini terletak pada urutan dari kenaikan harga. Kedua macam inflasi ini jarang sekali dijumpai dalam praktek dalam bentuk yang murni. Pada umumnya, inflasi yang terjadi di berbagai negara di dunia adalah kombinasi dari kedua macam inflasi tersebut, dan seringkali keduanya saling memperkuat satu sama lain.

3. Berdasarkan asalnya inflasi dibagi menjadi 2 menurut Putong, (2002), yaitu:

- Inflasi yang berasal dari dalam negeri (*domestic inflation*) yang timbul karena terjadinya defisit dalam pembiayaan dan belanja negara yang terlihat pada anggaran belanja negara.
- Inflasi yang berasal dari luar negeri, karena negara-negara yang menjadi mitra dagang suatu negara mengalami inflasi yang tinggi, harga-harga barang dan juga ongkos produksi relatif mahal, sehingga bila terpaksa negara lain harus mengimpor barang tersebut maka harga jualnya di dalam negeri tentu saja bertambah mahal.

3.18. Permintaan Emas

Teori permintaan menerangkan tentang ciri hubungan antara jumlah permintaan dan harga. Permintaan adalah jumlah barang atau jasa yang ingin dan mampu dibeli konsumen pada berbagai tingkat harga dan waktu tertentu. Menurut Gilarso (2007), permintaan mempunyai arti tertentu yakni selalu

menunjuk pada suatu hubungan tertentu antara jumlah suatu barang yang akan dibeli orang dan harga barang tersebut. Permintaan adalah jumlah dari suatu barang yang mampu dan mampu dibeli pada berbagai kemungkinan harga, selama jangka waktu tertentu dengan berbagai kemungkinan harga.

Permintaan emas dalam penelitian ini mempunyai arti seberapa banyak permintaan emas di dunia. Harga emas akan terus naik jika permintaan emas dunia yang terus naik, berbanding terbalik dengan pasokan emas yang ada. Ketika pasokan emas banyak dan permintaan emas sedikit maka harga emas akan turun.

BAB IV METODELOGI PENELITIAN

4.1. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ialah keseluruhan harga emas dengan faktor yang mempengaruhi meliputi inflasi, kurs dollar, suku bunga, minyak dunia dan permintaan emas yang tercatat di dalam *www.worldgoldcouncil.org*, *www.bi.go.id* dan *www.eia.gov* dimana data tersebut tersedia pada tahun 1978 sampai dengan 2018. Namun karena beberapa variabel ada yang tidak terpenuhi beberapa tahun maka dilakukan penghapusan beberapa tahun sehingga sampel yang digunakan dimulai tahun 2007 sampai dengan 2017.

4.2. Variabel dan Definisi Operasional Variabel

Variabel dalam penelitian ini adalah suatu yang menjadi objek penelitian atau juga diartikan sebagai faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti.

Tabel 4.1. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Variabel	Satuan
Harga Emas	Harga emas adalah harga yang telah ditetapkan melalui lelang anggota pasar, adapun anggota pasar emas adalah <i>Bank of Nova Scotia, Barclays Capital, Deutsche Bank, HSBC</i> dan <i>Societet Generale</i> .	IDR
Kurs	Kurs adalah harga mata uang suatu negara yang diukur dalam mata uang negara lain.	IDR
Harga Minyak	Harga minyak adalah harga minyak mentah dunia yaitu WTI.	USD
Suku Bunga	Suku bunga adalah harga dari penggunaan dana investasi (<i>loanable funds</i>).	Persentase(%)
Inflasi	Inflasi adalah kecenderungan dari harga-harga untuk menaik secara umum dan terus menerus. Perlu diingat, kenaikan yang dimaksud bukan satu dua barang saja akan tetapi sebagian besar dari barang-barang yang lain.	Persentase(%)
Permintaan Emas	Permintaan emas adalah permintaan emas dunia.	Ton

4.3 Metode Pengumpulan data

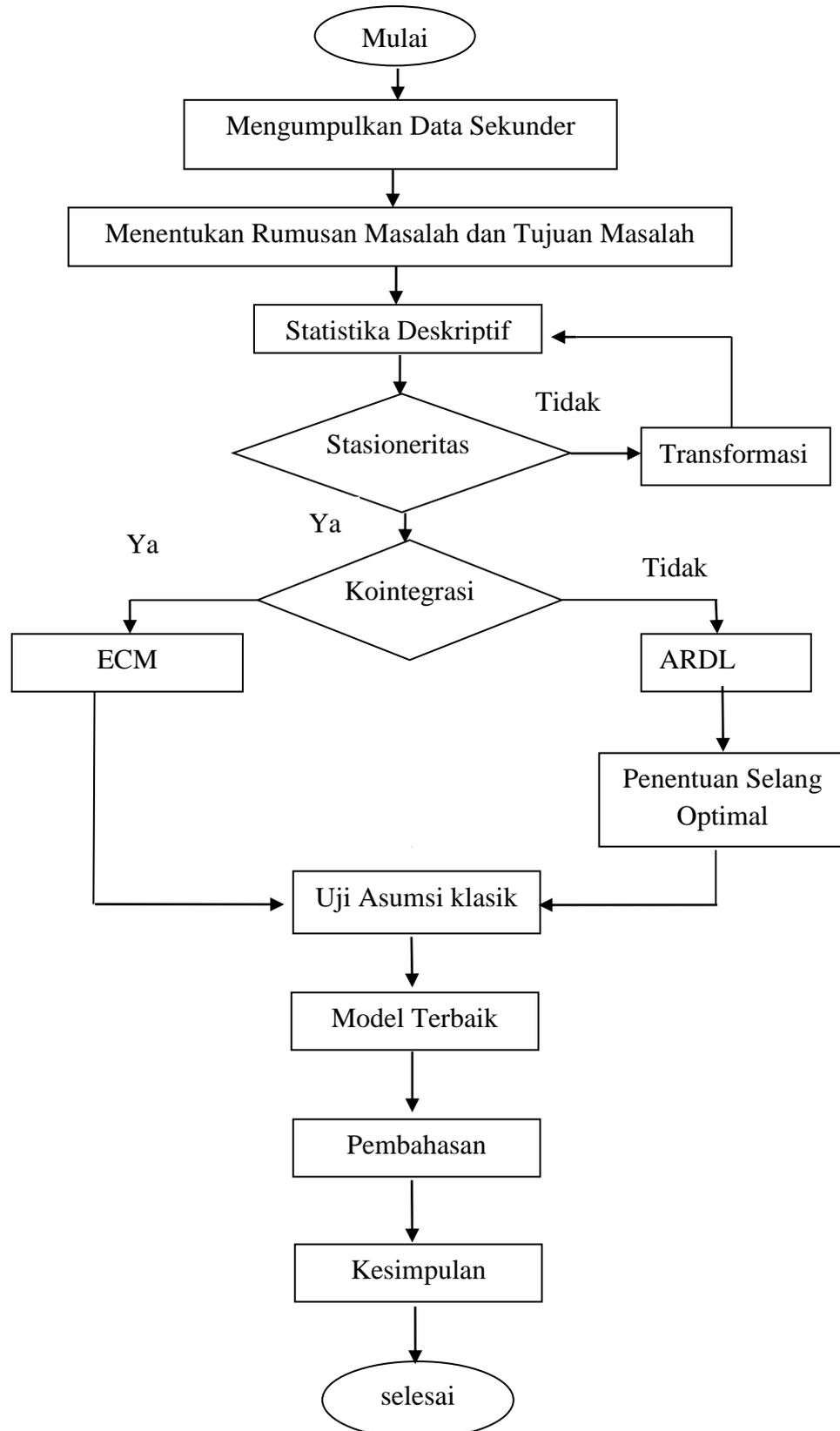
Metode pengumpulan data dalam penelitian adalah metode dokumentasi. Data bersifat sekunder yang diambil dari Bank Indonesia, *World Gold Council*, dan *Energy Information Administration*. Data-data yang diamati dari Bank Indonesia yaitu data Suku Bunga, Kurs Dolar, dan data Inflasi, data *World Gold Council* yaitu data harga emas dan permintaan emas dan data *Energy Information Administration* yaitu data harga minyak mentah dunia.

4.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambaran umum harga emas dengan statistika deskriptif dan memodelkan harga emas menggunakan metode ARDL. Secara garis besar diagram alir dari penelitian ini digambarkan dalam diagram alir seperti berikut:

1. Mulai
2. Mengumpulkan data penelitian yakni data sekunder yang diperoleh dari beberapa sumber yakni Bank Indonesia, *World Gold Council*, *Energy Information Administration* dalam bentuk kuartal.
3. Melakukan analisis deskriptif untuk menggambarkan masing-masing variabel.
4. Uji stasioner untuk memastikan derajat kebebasan. Karena jika ada variabel yang stasioner pada differensing 2 maka metode ARDL tidak cocok dilakukan.
5. Uji kointegrasi dilakukan untuk melihat apakah ada hubungan jangka panjang antara variabel bebas dan variabel terikat.
6. Uji lag optimal dilakukan untuk mengetahui panjang lag dengan menggunakan metode *akaike information criteria* yang paling kecil.
7. Selanjutnya dilakukan uji asumsi klasik yaitu uji asumsi normalitas, uji asumsi autokorelasi, uji asumsi heteroskedastisitas dan uji asumsi multikolinearitas. Jika semua asumsi terpenuhi maka dilakukan pembahasan pada setiap hasil yang diperoleh.
8. Kesimpulan
9. Selesai.

Diagram alir 4.1: Tahapan metode ARDL



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisis Deskriptif

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder runtun waktu, berupa data kuartalan yang di ambil dari kuartal 1 tahun 2007 sampai kuartal 4 tahun 2017. Objek dalam penelitian ini adalah harga emas di Indonesia dan situasi ekonomi yang mempengaruhinya. Adapun situasi ekonomi yang mempengaruhi harga emas adalah inflasi, kurs dollar, suku bunga, harga minyak dan permintaan emas. Berikut gambaran tentang dinamika pergerakan masing-masing variabel tersebut dari tahun 2007 sampai 2017:

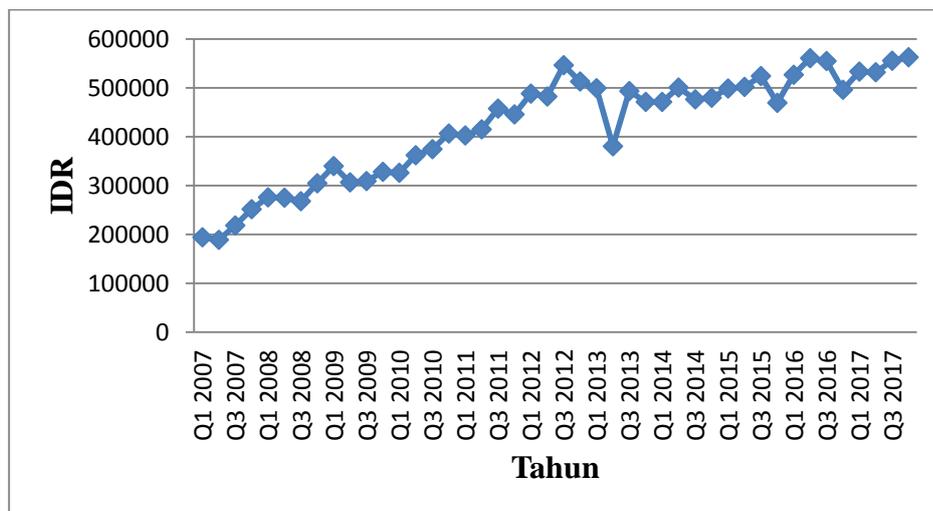
Tabel 5.1 Deskriptif Statistik Harga Emas, Inflasi, Kurs Dollar, Suku Bunga, Harga Minyak dan Permintaan Emas

NO	Indikator	N	Satuan	Min	Max	Mean
1.	Harga Emas	44	IDR	188.959	563.141	422.321
2.	Kurs Dollar	44	IDR	8.590	13.851	10.808
3.	Harga Minyak Dunia	44	USD	33,18	123,95	75,98
4.	Suku Bunga	44	Persen (%)	4,25	9,42	6,82
5.	Inflasi	44	Persen (%)	2,59	11,96	5,77
6.	Permintaan Emas	44	Ton	708	1296	1042

Sumber: Hasil Microsoft Excel

5.1.1. Deskriptif Harga Emas

Berdasarkan tabel 5.1 nilai minimum variabel harga emas yaitu sebesar Rp 188.959,00 dan nilai maksimum yaitu sebesar Rp 563.141,00 dengan rata-rata harga emas sebesar Rp 422.321,00. Nilai tersebut merupakan pergerakan harga emas dari tahun 2007 sampai 2017. Adapun grafik perkembangan harga emas adalah sebagai berikut:



Gambar 5. 1 Grafik Pergerakan Harga Emas

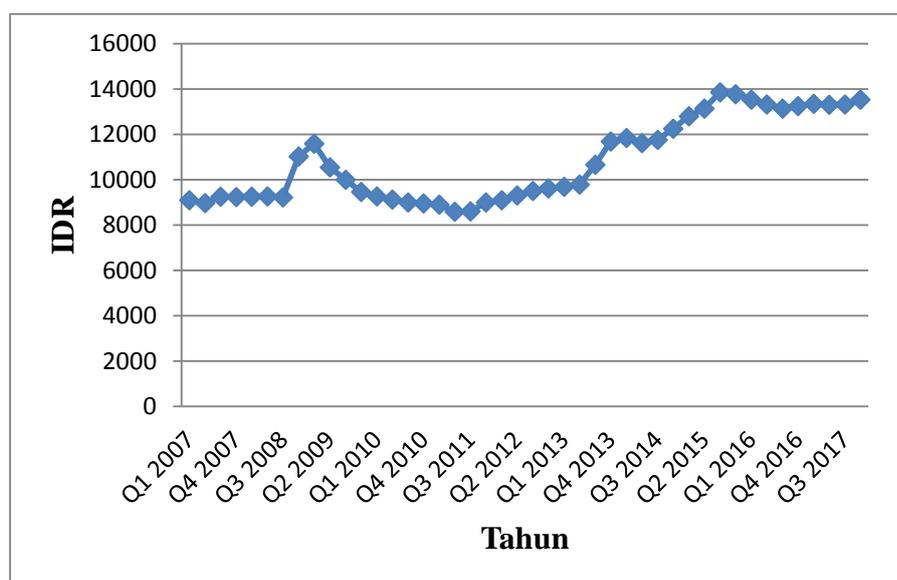
Sumber data: World Gold Council

Berdasarkan gambar 5.1 terlihat bahwa pergerakan harga emas selama periode kuartal 1 tahun 2007 sampai kuartal 4 tahun 2017 mengalami fluktuasi. Meskipun dalam jangka pendek harga emas mengalami naik-turun (*fluktuatif*) akan tetapi dalam jangka panjang harga emas mengalami kenaikan.

Selama periode 2007 sampai 2017 rata-rata harga emas ialah sebesar Rp. 422.321,00. Harga emas terendah terjadi pada kuartal 2 tahun 2007 dengan harga sebesar Rp 188.959,00 dan harga emas tertinggi terjadi pada kuartal 4 tahun 2017 dengan harga sebesar Rp 563.141,00. Dapat dilihat pada gambar 5.1 penurunan tajam harga emas terjadi pada kuartal 3 tahun 2013, dari harga Rp 499.333,00 menjadi Rp 380.363,00 atau mengalami penurunan sebesar 24%. Menurut Norman Rudschuck dari bank NordLB penurunan tersebut merupakan penurunan terbesar sejak 30 tahun terakhir. Penurunan harga emas tersebut terjadi diduga karena memburuknya perekonomian Cina yang berdampak pula pada situasi perekonomian Indonesia.

5.1.2. Deskriptif Kurs Dolar

Berdasarkan tabel 5.1 nilai minimum kurs dolar sebesar Rp 8.590,00 dan nilai maksimum sebesar Rp 13.851,00 dengan rata-rata sebesar Rp 10,808,00 . Nilai tersebut merupakan pergerakan kurs dolar dari tahun 2007 sampai 2017. Adapun grafik perkembangan kurs dolar adalah sebagai berikut:



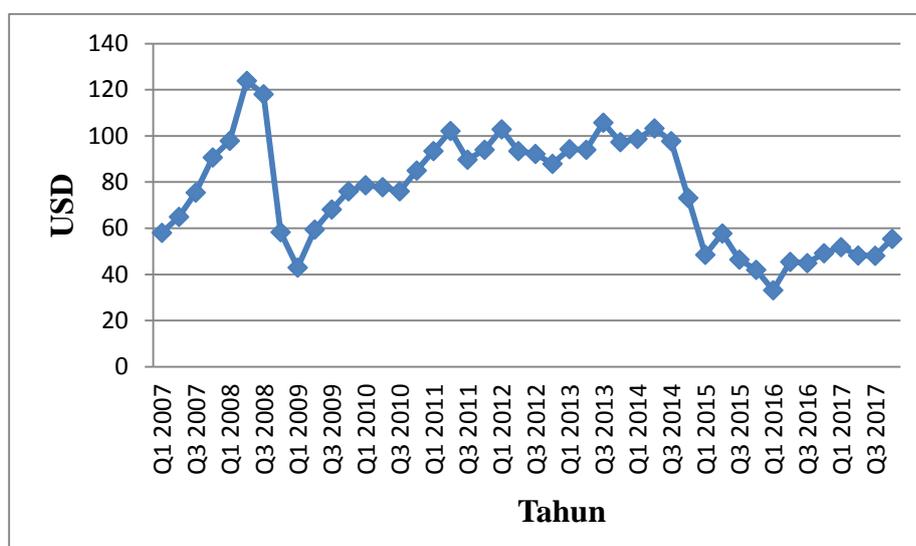
Gambar 5.2 Grafik Pergerakan Kurs Dolar

Sumber data: Bank Indonesia

Berdasarkan gambar 5.2 terlihat bahwa pergerakan kurs dolar selama periode kuartal 1 tahun 2007 sampai kuartal 4 tahun 2017 mengalami fluktuasi dan menunjukkan pola tren naik. Kurs dolar dari kuartal 1 tahun 2007 sampai dengan kuartal 3 tahun 2008 masih relatif stabil akan tetapi pada kuartal 4 tahun 2008 kurs dolar mengalami kenaikan hingga kuartal 2 tahun 2009. Naiknya kurs dolar dikarenakan penghentian stimulus kepada negara berkembang dikarenakan oleh krisis finansial dinegara maju seperti bangkrutnya bank investasi terbesar AS *Lehman Brothers*. Selanjutnya rupiah kembali stabil dalam kurun waktu 3 tahun (2010-2012) dan terjadi peningkatan dari tahun 2013 hingga 2017.

5.1.3. Deskriptif Harga Minyak Dunia

Berdasarkan tabel 5.1 nilai minimum harga minyak sebesar 33,18 USD dan nilai maksimum sebesar 123,95 USD dengan rata-rata 75,98 USD. Nilai tersebut merupakan pergerakan harga minyak dari tahun 2007 sampai 2017. Adapun grafik perkembangan harga minyak adalah sebagai berikut:



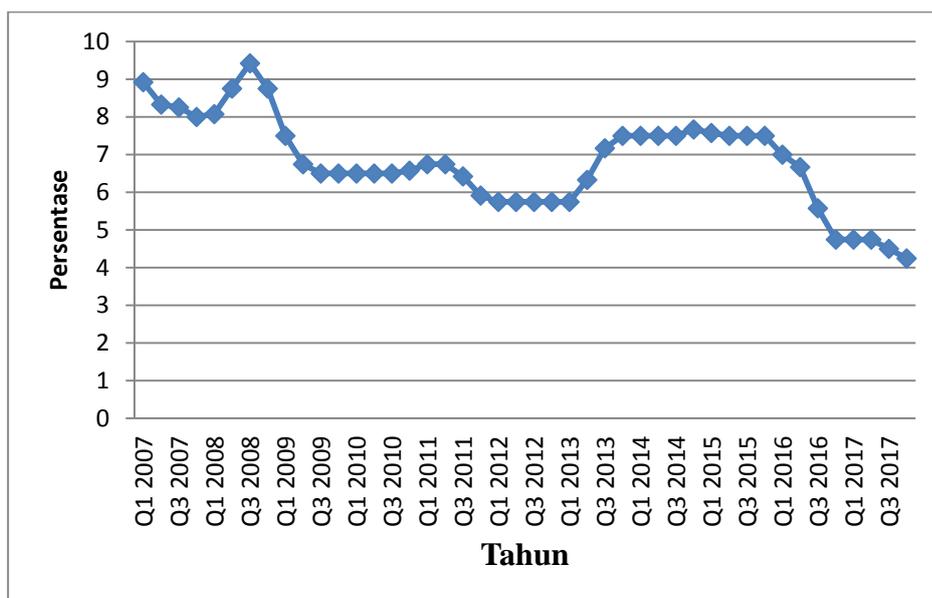
Gambar 5.3 Grafik Pergerakan Harga Minyak Dunia

Sumber data: *Energy Information Administration*

Berdasarkan gambar 5.3 terlihat bahwa pergerakan harga minyak dunia selama periode kuartal 1 tahun 2007 sampai kuartal 4 tahun 2017 mengalami fluktuasi. Pergerakan data yang terjadi dari kuartal 1 tahun 2007 hingga kuartal 2 tahun 2008 selalu meningkat hal ini terjadi karena krisis finansial yang melanda AS, hingga pada kuartal tersebut harga minyak mengalami harga paling tinggi yakni mencapai 123,95 USD. Selanjutnya pada kuartal 3 tahun 2008 mengalami penurunan harga hingga kuartal 1 dan relatif stabil hingga kuartal 4 tahun 2014. Kemudian pada kuartal 1 tahun 2015 hingga kuartal 3 tahun 2015 harga minyak turun dan di kuartal selanjutnya mengalami fluktuasi yang cukup stabil hingga akhir tahun 2017.

5.1.4. Deskriptif Suku Bunga

Berdasarkan tabel 5.1 nilai minimum suku bunga sebesar sebesar Rp 4,25% dan nilai maksimum sebesar 9,42% dengan rata-rata 6,82%. Nilai tersebut merupakan pergerakan suku bunga dari tahun 2007 sampai 2017. Adapun grafik perkembangan suku bunga adalah sebagai berikut:



Gambar 5.4 Grafik Pergerakan Suku Bunga

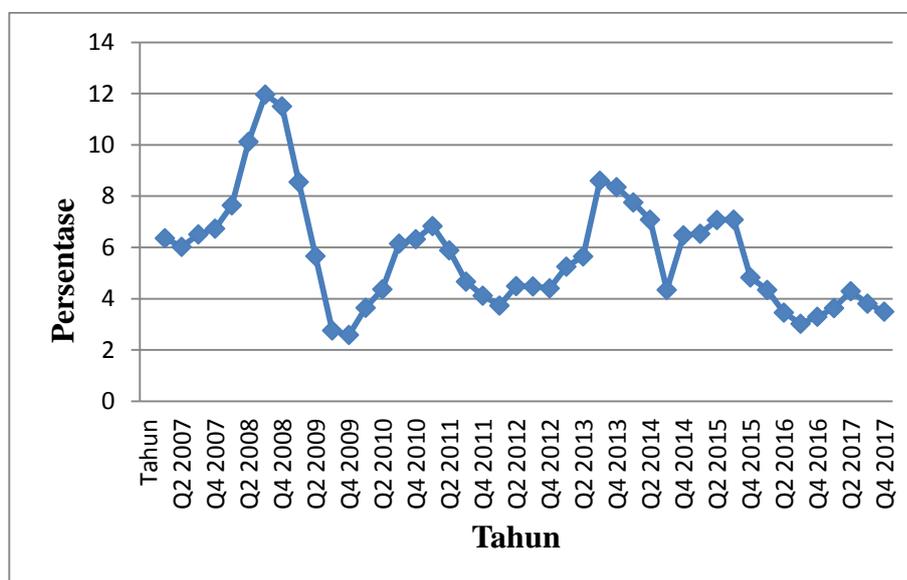
Sumber data: Bank Indonesia

Berdasarkan gambar 5.4 terlihat bahwa pergerakan suku bunga selama periode kuartal 1 tahun 2007 sampai kuartal 4 tahun 2017 menunjukkan penurunan. Pada kuartal 1 sampai kuartal 4 tahun 2007 mengalami penurunan kemudian pada tahun 2008 meningkat hingga mencapai nilai maksimum pada kuartal 3 tahun 2008. Setelah mencapai nilai maksimum suku bunga di Indonesia mengalami penurunan dan kenaikan dan bisa dikatakan relatif stabil dari tahun 2009 hingga tahun 2015. Kemudian pada tahun 2016 hingga 2017 suku bunga di Indonesia mengalami penurunan. Menurut Deputy Gubernur bank Indonesia Perry Warjiyo, dengan penurunan suku bunga ini diharapkan memberikan peluang untuk menurunkan suku bunga kredit perbankan dan bisa merangsang

masyarakat serta member kepercayaan kepada masyarakat untuk mendorong konsumsi dan pertumbuhan ekonomi.

5.1.5. Deskriptif Inflasi

Berdasarkan tabel 5.1 nilai minimum inflasi yaitu sebesar Rp 2,59% dan nilai maksimum yaitu sebesar 11,96% dengan rata-rata inflasi sebesar 5,77%. Nilai tersebut merupakan pergerakan inflasi dari tahun 2007 sampai 2017. Adapun grafik perkembangan inflasi adalah sebagai berikut:



Gambar 5.5 Grafik Pergerakan Inflasi

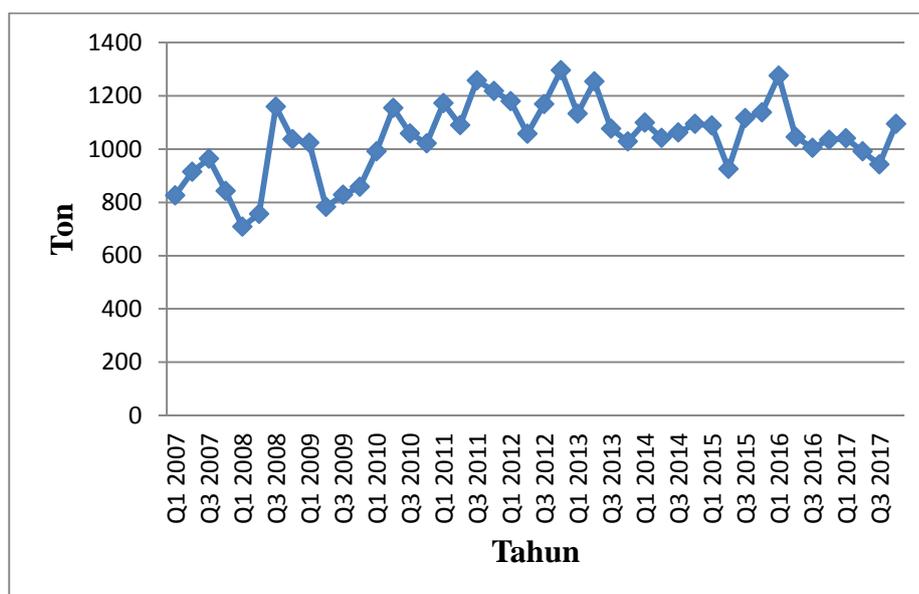
Sumber data: Bank Indonesia

Indonesia sendiri secara historis memiliki angka inflasi lebih tinggi dibandingkan negara berkembang lainnya. Per tahun 2007- 2015 inflasi di Indonesia memiliki rata-rata sekitar 6,24% sedangkan negara berkembang lainnya hanya diangka 3-4%. Berdasarkan gambar 5.5 terlihat bahwa pergerakan inflasi selama periode 1 tahun 2007 sampai 4 tahun 2017 mengalami fluktuasi. Inflasi di Indonesia pada tahun 2007 cukup terbilang stabil akan tetapi pada tahun 2008 meningkat tajam dan pada tahun berikutnya terjadi penurunan drastis hingga mencapai hampir 10%. Kenaikan inflasi pada tahun 2008 dikarenakan dampak dari krisis

global yang terjadi pada negara Amerika Serikat yang dikenal sebagai pusat perekonomian di dunia. Krisis tersebut berdampak keseluruhan dunia tak terkecuali Indonesia. Setelah terjadi krisis global inflasi di Indonesia cukup terkendali pada tahun berikutnya dan relatif stabil hingga tahun 2017.

5.1.6. Deskriptif Permintaan Emas

Berdasarkan tabel 5.1 nilai minimum permintaan emas sebesar 708 ton dan nilai maksimum sebesar 1.296 ton dengan rata-rata permintaan emas sebanyak 1.042 ton. Nilai tersebut merupakan pergerakan permintaan emas dari tahun 2007 sampai 2017. Adapun grafik perkembangan permintaan emas adalah sebagai berikut:



Gambar 5.6 Grafik Pergerakan Permintaan Emas

Sumber data: World Gold Council

Berdasarkan gambar 5.6 terlihat bahwa pergerakan permintaan emas selama periode kuartal 1 tahun 2007 sampai kuartal 4 tahun 2017 mengalami fluktuasi. Pergerakan permintaan emas setiap tahunnya sering naik turun berkisar di angka 800-1.200 ton.

5.2. Uji Stasioneritas

Tahap pertama yang dilakukan adalah melihat uji stasioneritas, untuk mengetahui pada derajat keberapa data akan stasioner. Ada dua cara untuk melakukan uji stasioneritas yaitu uji akar unit (*unit root test*) dan *correlogram*. Peneliti kali ini menggunakan uji akar unit dengan uji ADF.

Tabel 5.2 Hasil Uji Akar-Akar Unit pada Tingkat Level

Variabel	ADF		Keputusan
	P-value	Nilai Kritis $\alpha=10\%$	
Harga Emas	0,310	0,1	Tidak Stasioner
Kurs Dolar	0,776	0,1	Tidak Stasioner
Harga Minyak Dunia	0,314	0,1	Tidak Stasioner
Suku Bunga	0,436	0,1	Tidak Stasioner
Inflasi	0,059	0,1	Stasioner
Permintaan emas	0,000	0,1	Stasioner

Dari tabel 5.2 dapat dilihat bahwa nilai ADF masing-masing variabel dengan tingkat signifikansi $\alpha= 10\%$ menunjukkan variabel yang stasioner adalah inflasi dan permintaan emas. Sedangkan variabel harga emas, kurs dolar, harga minyak dunia dan suku bunga tidak stasioner. Sehingga selanjutnya dilakukan stasioner pada tingkat *differencing*1.

Tabel 5.3 Hasil Uji Akar-Akar Unit pada Tingkat Differensi tingkat pertama

Variabel	ADF		Keputusan
	P-value	$\alpha=10\%$	
Harga Emas	0,000	0,1	Stasioner
Kurs Dollar	0,000	0,1	Stasioner
Harga Minyak Dunia	0,000	0,1	Stasioner
Suku Bunga	0,015	0,1	Stasioner
Inflasi	0,020	0,1	Stasioner
Permintaan emas	0,000	0,1	Stasioner

Berdasarkan tabel 5.3 dapat dilihat bahwa nilai ADF pada masing-masing variabel sudah stasioner pada differensing tingkat pertama dan tidak ada 1 variabelpun yang derajat kebebasannya pada *differensing*2.

5.3. Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya hubungan jangka panjang antar variabel independen dan variabel dependen. Berikut hasil dari uji kointegrasi:

Tabel 5.4 Hasil Uji Kointegrasi

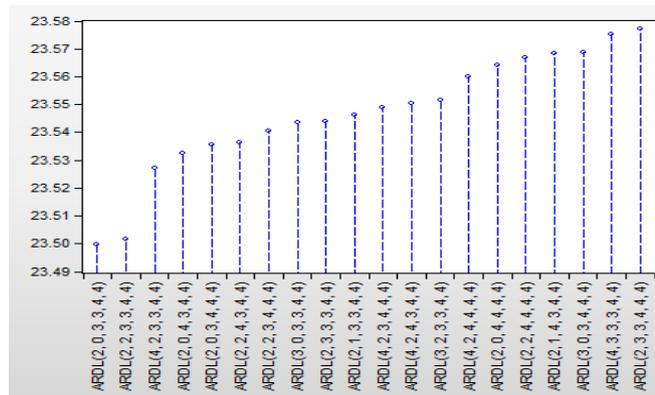
Trace Statistic	Critical Value 10%	Keputusan
3,020645	3,35	Tidak terjadi Kointegrasi

Pada nilai *Trace Statistic* nilai yang diperoleh lebih kecil dibandingkan nilai kritis pada tingkat 10% sehingga semua variabel tidak saling berkointegrasi. Maka dapat dalam penelitian ini tidak ada hubungan jangka panjang hanya ada ada hubungan jangka pendek antara variabel harga emas, kurs dolar, harga minyak dunia, suku bunga, inflasi dan suku bunga.

Uji stasioner dan uji kointegrasi telah dilakukan, hasilnya menunjukkan bahwa dalam penelitian ini diketahui uji *unit root test* ada yang stasioner pada level, *differensing* 1 dan tidak ada variabel yang stasioner pada *differensing* 2. Kemudian pada uji kointegrasi diperoleh data tidak ada kointegrasi, maka sesuai dengan pernyataan Rosadi (2011), bahwasannya jika Y_t dan X_t tidak stasioner dan juga tidak terjadi kointegrasi maka model yang cocok digunakan adalah ARDL. Tahap selanjutnya maka penentuan lag optimal.

5.4. Uji Lag Optimal

Dalam penelitian ini penentuan panjang lag digunakan dengan pendekatan *akaike information criteria*. Hasil pengujian lag optimum dapat dilihat pada gambar 5.7:



Gambar 5.7 panjang lag optimum

Berdasarkan gambar 5.7 terdapat 20 top model. Namun, model yang cocok untuk metode ARDL dalam penelitian ini adalah ARDL (2,0,3,3,4,4) karena mempunyai *error* yang lebih kecil dibandingkan model ARDL lainnya.

5.5. Penduga Parameter

Penduga parameter yang diperoleh dari model ARDL 2,0,3,3,4,4 adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y}_t = -9,5629 - 0,00003 Y_{t-2} + 0,00372X_{1t} + 0,14007X_{2t-3} + 733,6952 X_{3t-3} - 190,1396 X_{4t-4} + 0,0017 X_{5t-4}.$$

Selanjutnya terdapat dua macam pengujian parameter. Uji parameter simultan (Uji F) dan uji parameter parsial (Uji t).

5.6. Uji simultan (uji F)

Pengujian koefisien regresi secara simultan dilakukan dengan menggunakan statistik uji F . Uji F merupakan sebuah pengujian untuk melihat pengaruh variabel independen secara bersama-sama.

Berikut hasil uji dari uji F :

Tabel 5.5 Uji simultan

p-value	Nilai Kritis $\alpha = 10\%$	Keputusan
0,000	0,1	Signifikan

- Hipotesis

$H_0 : \beta_i = 0$ ($i=0,1,2,3,4,5$) Tidak ada satupun variabel yang signifikan

H_1 : Minimal terdapat satu variabel yang signifikan

- Tingkat signifikansi: 10%
- Statistik uji
p-value = 0,000
- Daerah Kritis
Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $P\text{-value} < \alpha$ (0,1)
- Keputusan
Tolak H_0 karena $p\text{-value} = 0,000 < \alpha = 0,1$
- Kesimpulan
Dengan tingkat signifikansi 10% dan $p\text{ value} < \alpha$ maka H_0 ditolak dan minimal terdapat satu variabel yang signifikan.

5.7. Uji Parsial (uji t)

Uji t merupakan pengujian terhadap variabel independen secara parsial atau individu yang dilakukan untuk melihat signifikansi dari variabel independen secara individual terhadap variabel dependen. Uji parsial ini dilakukan dengan melihat besarnya t hitung dengan melihat nilai probabilitasnya, berikut pengujian hipotesis uji parsial:

$H_0: \beta_i = 0, i=0,1,2,3,4,5$ (variabel independen tidak berpengaruh signifikan terhadap model regresi)

$H_1: \beta_i \neq 0$, (variabel independen berpengaruh signifikan terhadap model regresi)

Dari hasil pengolahan ARDL diperoleh nilai masing-masing variabel $p\text{-value}$ sebagai berikut:

Tabel 5.6 Uji Parsial

Variabel	P-Value	Nilai Kritis $\alpha=10\%$	Keputusan
Y(-2)	0,0514	0,1	Signifikan terhadap harga emas
X ₁	0,0008	0,1	Signifikan terhadap harga emas
X ₂ (-3)	0,0281	0,1	Signifikan terhadap harga emas

$X_3(-3)$	0,0122	0,1	Signifikan terhadap harga emas
$X_4(-4)$	0,0364	0,1	Signifikan terhadap harga emas
$X_5(-4)$	0,0016	0,1	Signifikan terhadap harga emas

Berdasarkan tabel 5.6 maka diperoleh kesimpulan:

- Koefisien Y (Harga Emas) pada nilai masa lalu kedua secara statistik signifikan dan berpengaruh terhadap perubahan harga emas di Indonesia.
- Koefisien X_1 (Nilai tukar USD) pada nilai masa saat itu secara statistik signifikan dan berpengaruh terhadap perubahan harga emas di Indonesia.
- Koefisien X_2 (Minyak Dunia) pada nilai masa lalu ketiga secara statistik signifikan dan berpengaruh terhadap perubahan harga emas di Indonesia.
- Koefisien X_3 (Inflasi) pada nilai masa lalu ketiga secara statistik signifikan dan berpengaruh terhadap perubahan harga emas di Indonesia.
- Koefisien X_4 (Suku Bunga) pada nilai masa lalu keempat secara statistik signifikan dan berpengaruh terhadap perubahan harga emas di Indonesia.
- Koefisien X_5 (Permintaan Emas) pada nilai masa lalu keempat secara statistik signifikan dan berpengaruh terhadap perubahan harga emas di Indonesia.

5.8. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Nilai R^2 berkisar antara 0-1 dimana ketika nilai R^2 mendekati 0 maka pengaruh variabel independen terhadap dependen makin kecil dan sebaliknya ketika nilai R^2 mendekati 1 maka pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen makin besar.

Dari hasil regresi diperoleh hasil R^2 adalah 0,961 yang berarti bahwa variabel nilai tukar, harga minyak dunia, suku bunga, inflasi dan permintaan emas mempengaruhi harga emas sebesar 96,1% sedangkan sisanya 3,9% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diikuti dalam regresi.

5.9. Uji Asumsi

Selanjutnya dilakukan uji asumsi untuk mengetahui apakah estimasi yang diperoleh dalam penelitian ini sudah *Best Linear Unbias Estimator* (BLUE). Adapun uji asumsi yang harus terpenuhi adalah sebagai berikut:

5.9.1. Uji normalitas

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi masalah normalitas adalah dengan metode *Jarque-Bera*. Berikut hasil pengujian JB:

Tabel 5.7 Uji Normalitas

Variabel	Jarque-Bera	Keputusan
Residual	0,642	Residual berdistribusi normal

Selanjutnya untuk mengetahui residual berdistribusi normal atau tidak dapat dilakukan dengan uji *Jarque-Bera*. Hasil normalitas menggunakan uji *Jarque-Bera* adalah sebagai berikut:

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Dari tabel 5.7 dengan menggunakan uji *Jarque-Bera* diperoleh nilai J-B 0,642 dimana nilai tersebut kurang dari $\chi^2_{(\alpha;2)} = 4,61$ maka dapat disimpulkan bahwa residual berdistribusi normal.

5.9.2. Uji Autokorelasi

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi masalah autokorelasi adalah dengan metode *Bruesch-Godfrey*. Berikut hasil pengujiannya:

Tabel 5.8 Uji Autokorelasi

P-Value	Nilai Kritis $\alpha=10\%$	Keputusan
0,6733	0,1	Tidak ada autokorelasi

Berdasarkan tabel 5.8 menggunakan uji *Bruesch-Godfrey* diperoleh nilai *p-value* $0,6733 > \alpha (0,1)$ berarti H_0 diterima dan kesimpulannya tidak terdapat autokorelasi pada residual.

5.9.3. Uji Homoskedastisitas

Tabel 5.9 Uji Homoskedastisitas

P-Value	Nilai Kritis $\alpha=10\%$	Keputusan
0,6460	0,1	Terdapat Homoskedastisitas

Berdasarkan tabel 5.9 maka diperoleh *P-value* sebesar $0,6460 > \alpha (0,1)$ berarti H_0 diterima dan kesimpulannya residual homoskedastisitas.

Berdasarkan uji simultan, uji parsial serta pengujian asumsi-asumsi yang telah dilakukan koefisien $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ dan β_6 signifikan. Adapun model yang diperoleh yakni:

$$\hat{Y} = -9,5629 - 0,00003 Y_{t-2} + 0,00372 X_{1t} + 0,14007 X_{2t-3} + 733,6952 X_{3t-3} - 190,1396 X_{4t-4} + 0,0017 X_{5t-4}$$

Adapun interpretasi model adalah sebagai berikut:

- Nilai $\hat{\beta}_0 = -9.5629$ artinya jika tidak ada kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi, suku bunga dan permintaan emas terjadi penurunan harga emas sebesar -9,5629.
- Nilai $\hat{\beta}_1 = -0,00003$ artinya jika harga emas pada kuartal 2 sebelumnya meningkat satu rupiah maka akan terjadi penurunan harga emas sebesar 0,00003 rupiah dimana kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi, suku bunga dan permintaan emas dianggap tetap.
- Nilai $\hat{\beta}_2 = 0,00372$ artinya jika kurs dolar pada saat diprediksi meningkat 0,00372 satu rupiah maka akan terjadi kenaikan harga emas sebesar rupiah dimana kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi, suku bunga dan permintaan emas dianggap tetap.

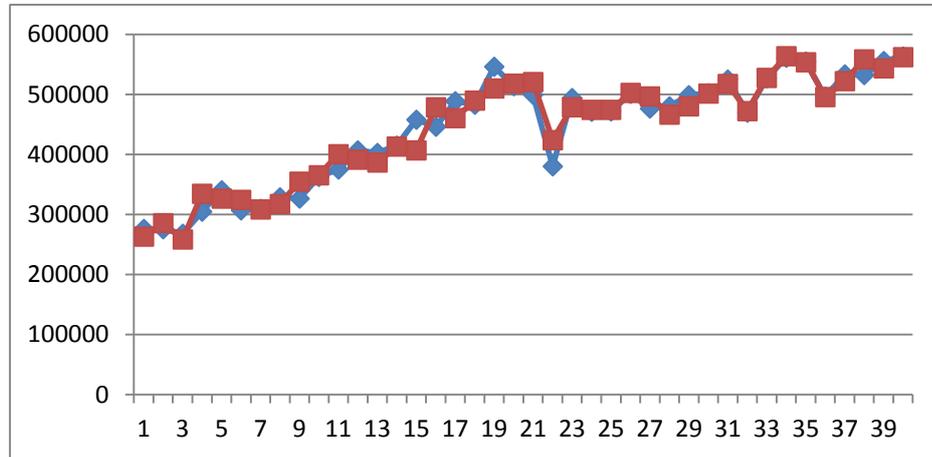
- Nilai $\hat{\beta}_3 = 0,14007$ artinya jika harga minyak dunia 3 kuartal sebelumnya meningkat satu rupiah maka akan terjadi kenaikan harga emas sebesar 0,14007 rupiah dimana kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi, suku bunga dan permintaan emas dianggap tetap.
- Nilai $\hat{\beta}_4 = 733,6952$ artinya jika inflasi 3 kuartal sebelumnya meningkat satu rupiah maka akan terjadi kenaikan harga emas sebesar 733,6952 rupiah dimana harga emas, kurs dolar, harga minyak dunia, suku bunga dan permintaan emas dianggap tetap.
- Nilai $\hat{\beta}_5 = -190,1396$ artinya jika suku bunga 4 kuartal sebelumnya meningkat satu rupiah maka akan terjadi penurunan harga emas sebesar 190,1396 rupiah dimana harga emas, kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi dan permintaan emas dianggap tetap.
- Nilai $\hat{\beta}_6 = 0,0017$ artinya jika permintaan emas 4 kuartal sebelumnya meningkat satu rupiah maka akan terjadi kenaikan harga emas sebesar 0,0017 rupiah dimana harga emas, kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi dan suku bunga dianggap tetap.

Tabel 5.11 Perbandingan Harga Emas Aktual, Prediksi dan Persentase *Error*

Tahun	Aktual	prediksi	error	Persentase
2015Q4	469790	472183.2	2393.24	0.51
2016Q1	527356	527361.1	5.083392	0.00
2016Q2	561044	563753.7	2709.719	0.48
2016Q3	554920	553633.9	1286.103	0.23
2016Q4	496348	495754.7	593.272	0.12
2017Q1	533324	522253.3	11070.73	2.08
2017Q2	532290	558595.7	26305.69	4.94
2017Q3	555631	543672.8	11958.25	2.15
2017Q4	563141	562395.2	745.7717	0.13
2018Q1	585982	614632	28649.5	4.88

Berdasarkan tabel 5.11 diperoleh data aktual dan prediksi terhadap harga emas. Tingkat kesalahan diperoleh hasil prediksi berkisar antara 0% sampai 5%.

Berikut grafik hasil ramalan data aktual dan prediksi harga emas:



Gambar 5.8 Grafik Peramalan

Ket: Data Aktual ———

Data Prediksi ———

Berdasarkan Gambar 5.8 dapat dilihat grafik nilai hasil peramalan tidak jauh dari nilai data aktual, selanjutnya dengan menggunakan metode ARDL. diperoleh hasil prediksi harga emas dengan MAPE sebesar 3.4%.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan dalam studi kasus pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Gambaran umum dari pergerakan harga emas dan faktor-faktor yang mempengaruhi harga emas selama periode kuartal 1 tahun 2007 sampai kuartal 4 tahun 2017 adalah:
 - Harga emas mengalami fluktuasi dan menunjukkan peningkatan harga, dalam rentang waktu tahun 2007-2017 rata-rata harga emas sebesar Rp 422.321,00, harga tertinggi emas Rp 563.141,00 dan harga terendah emas Rp 188.959,00.
 - Nilai kurs dolar mengalami fluktuasi, dalam rentang waktu tahun 2007-2017 nilai minimum kurs dolar sebesar Rp 8.590,00 dan nilai maksimum sebesar Rp 13.851,00 dengan rata-rata sebesar Rp 10,808,00 .
 - Harga minyak dunia mengalami fluktuasi, dalam rentang waktu tahun 2007-2017 rata-rata harga minyak dunia 75,98 USD harga maksimum 123, 95 USD dan harga minimum 33,18 USD.
 - Suku bunga mengalami fluktuasi dan menunjukkan penurunan, dalam rentang waktu tahun 2007-2017 rata-rata suku bunga 6,82%, nilai maksimum sebesar 9,42% dan nilai minimum sebesar 4,25%.
 - Inflasi mengalami fluktuasi, dalam rentang waktu tahun 2007-2017 rata-rata inflasi sebesar 5,77%, nilai maksimum inflasi sebesar 11,96% dan nilai minimum inflasi sebesar 2,59%.
 - Permintaan emas dalam rentang waktu tahun 2007-2017 menunjukkan peningkatan, rata-rata permintaan emas sebesar 5,77%, nilai maksimum permintaan emas sebesar 11,96% dan nilai minimum permintaan emas sebesar 2,59%.

2. Berdasarkan penelitian faktor yang mempengaruhi harga emas adalah harga emas sendiri, nilai tukar, harga minyak dunia, suku bunga, inflasi dan permintaan emas.
3. Nilai masa lalu yang mempengaruhi harga emas adalah harga emas pada 2 kuartal sebelumnya, nilai tukar pada saat diprediksi, harga minyak dunia dan suku bunga pada 3 kuartal sebelumnya, inflasi dan permintaan emas pada 4 kuartal sebelumnya.
4. Model penduga parameter yang diperoleh menggunakan metode ARDL ialah:

$$\hat{Y} = -9,5629 - 0,00003 Y_{t-2} + 0,00372 X_1 + 0,14007 X_{2t-3} + 733,6952 X_{3t-3} - 190,1396 X_{4t-4} + 0,0017 X_{5t-4}$$

, dengan:

- Nilai $\hat{\beta}_0 = -9.5629$ artinya jika tidak ada kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi, suku bunga dan permintaan emas terjadi penurunan harga emas sebesar -9,5629.
- Nilai $\hat{\beta}_1 = -0,00003$ artinya jika harga emas pada kuartal 2 sebelumnya meningkat satu rupiah maka akan terjadi penurunan harga emas sebesar 0,00003 rupiah dimana kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi, suku bunga dan permintaan emas dianggap tetap.
- Nilai $\hat{\beta}_2 = 0,00372$ artinya jika kurs dolar pada saat diprediksi meningkat 0,00372 satu rupiah maka akan terjadi kenaikan harga emas sebesar rupiah dimana kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi, suku bunga dan permintaan emas dianggap tetap.
- Nilai $\hat{\beta}_3 = 0,14007$ artinya jika harga minyak dunia 3 kuartal sebelumnya meningkat satu rupiah maka akan terjadi kenaikan harga emas sebesar 0,14007 rupiah dimana kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi, suku bunga dan permintaan emas dianggap tetap.

- Nilai $\hat{\beta}_4 = 733,6952$ artinya jika inflasi 3 kuartal sebelumnya meningkat satu rupiah maka akan terjadi kenaikan harga emas sebesar 733,6952 rupiah dimana harga emas, kurs dolar, harga minyak dunia, suku bunga dan permintaan emas dianggap tetap.
- Nilai $\hat{\beta}_5 = -190,1396$ artinya jika suku bunga 4 kuartal sebelumnya meningkat satu rupiah maka akan terjadi penurunan harga emas sebesar 190,1396 rupiah dimana harga emas, kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi dan permintaan emas dianggap tetap.
- Nilai $\hat{\beta}_6 = 0,0017$ artinya jika permintaan emas 4 kuartal sebelumnya meningkat satu rupiah maka akan terjadi kenaikan harga emas sebesar 0,0017 rupiah dimana harga emas, kurs dolar, harga minyak dunia, inflasi dan suku bunga dianggap tetap.

6.2. Saran

Saran–saran yang dapat diajukan untuk para investor berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Untuk para investor yang akan berinvestasi emas hendaknya memperhatikan kurs dolar, harga minyak dunia, suku bunga, inflasi dan permintaan emas terkini agar dapat memprediksi harga emas dan dapat memutuskan kapan akan menjual atau membeli emas untuk berinvestasi.
2. Dianjurkan pada saat suku bunga naik untuk membeli emas karena pada saat itu harga emas mengalami penurunan.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat melibatkan faktor lain yang mempengaruhi harga emas seperti keadaan sosial, budaya politik dan keamanan dunia.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdi, N.M. 2012. *Dampak Fluktuasi Harga Minyak Terhadap Perekonomian Indonesia*. Jakarta : Badan Kebijakan Fiskal, Kementrian Keuangan RI.
- Algifari. 2000. *Analisis Statistika Untuk Bisnis*. Yogyakarta :STIE YKPN
- Bank Indonesia, 2017. *Kalkulator Kurs*.
<http://www.bi.go.id/id/moneter/kalkulator-kurs/Default.aspx> diakses pada tanggal 22 januari 2018.
- Boediono. 1982. *Ekonomi Mikro Edisi Kedua*. Yogyakarta: BPFE.
- Dipraja, S. 2011. *Siapa Bilang Investasi Emas Butuh Modal Gede*. Jakarta: Tangga Pustaka.
- Draper dan Smith. 1992. *Analisis Regresi Terapan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Freund dan Wilson. 2003. *Statistical Methods*, Florida: Elsevier.
- Energy Information Administration. 2018. *Daily Price*.
<https://www.eia.gov/todayinenergy/prices.php> diakses pada tanggal 10 januari 2018.
- Gilarso. 2007. *Pengantar Ilmu Ekonomi Makro*. Edisi pertama.Yogyakarta. IKAPI
- Gujarati, D. 1995. *Ekonometrika Dasar*.Jilid I.Jakarta: Erlangga.
- Gujarati, D. 2003. *Ekonometrika Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Gujarati dan Porter. 2012. *Dasar Ekonometrika Buku 2*. Edisi 5.Jakarta: Salemba Empat.
- Hanke, J.E. 2005. *Businies Forecasting*. New Jersey: Pearson Education.
- Indriyo. 2000. *Manajemen Pemasaran*. Edisi II. Yogyakarta, BPFE.

- Kusuma, D.R. 2016. *Investasi Emas Paling Diminati Ditahun Monyet Api*".
<https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/3136971/investasi-emas-paling-diminati-di-tahun-monyet-api>
- Laura, C. 2014. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Harga Em Indonesia*.Bogor.
- Makridakis. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Montgomery. 1982. *Applied Statistics and Probability For Engineers*. New York. John Wiley and Sons.
- Nazir, M. 2004. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Neter. 1997. *Model Linier Terapan Buku 1*, diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. Bogor: Jurusan Statistika FMIPA IPB.
- Pesaran dan Shin. 1997. *Working With Microsoft 4.0 interactive Econometric Analysis*. Oxford University Press
- Putong, I. 2002. *Pengantar Ekonomi Mikro dan Makro*.Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Rosadi, D. 2011. *Ekonometrika dan Analisis Runtun Waktu Terapan dengan E-Views*.Yogyakarta: ANDI
- Sims, C.A. 1980. *Macroeconomics and Reality*. Economterika vol. 48.Januari 1980.Number 1.
- Sembiring, R.K. 2003. *Analisis Regresi Edisi Kedua*. Bandung. Insitut Teknologi Bandung.
- Sudrajat, M.S. 1984. *Mengenal Ekonomoterika Pemula*. Bandung: CV. Armico.
- Suharto, F.T. 2013. *Harga emas Naik atau Turun Kita Tetap Untung*. Jakarta (ID): Elex Media Komputindo.
- Sutrisno. 1998. *Analisis Regresi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Walpole, R.E. 1995. *Pengantar Statistika*. edisi ke-3, Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wicaksono, M.Y. 2016. *Pengaruh Inflasi, Kurs dan Suku Bunga Terhadap Harga Emas di Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Negri Yogyakarta.
- Widarjono, A. 2007. *Ekonometrika Teori dan Aplikasi Untuk Ekonomi Dan Bisnis*. Edisi ke-2, Yogyakarta: Ekonisia.
- Widarjono, A. 2013. *Ekonomterika Pengantar dan Aplikasi Disertai Panduan E-Views*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- World Gold Council. 2018. *Gold Price*.
<https://www.gold.org/data/gold-price> diakses pada tanggal 15 januari 2018.
- Yuliasuti, T.D. 2017. *Penerapan ARDL Dalam Memodelkan Pengaruh IHK Kelompok Bahan Makanan dan Kelompok Bahan Makanan Jadi Terhadap Inflasi di Kota Palu*. *Natural Science: Journal Of Science and Technology* Vol 6, N0 3, ISSN:2338-0950.

Lampiran 1: Data mentah Harga Emas, Inflasi, Kurs Dollar, Suku Bunga, Harga Minyak dan Permintaan Emas.

Tahun	Harga Emas (IDR)	Nilai Tukar dolar (IDR)	Minyak Dunia WTI /barrel (USD)	Suku Bunga (%)	Inflasi (%)	Permintaan Emas (Ton)
Q1 2007	194141	9100	58.08	8.92%	6.36%	826
Q2 2007	188959	8975	64.98	8.33%	6.02%	915
Q3 2007	218456	9248	75.47	8.25%	6.51%	964
Q4 2007	251772	9235	90.75	8.00%	6.73%	843
Q1 2008	276267	9257	97.94	8.08%	7.64%	708
Q2 2008	275754	9265	123.95	8.75%	10.12%	756
Q3 2008	268164	9218	118.05	9.42%	11.96%	1159
Q4 2008	304798	11028	58.35	8.75%	11.50%	1037
Q1 2009	340481	11594	42.91	7.50%	8.56%	1024
Q2 2009	306683	10541	59.44	6.75%	5.67%	783
Q3 2009	309416	9997	68.20	6.50%	2.76%	828
Q4 2009	328486	9470	76.06	6.50%	2.59%	858
Q1 2010	326346	9266	78.64	6.50%	3.65%	992
Q2 2010	362559	9120	77.79	6.50%	4.37%	1155
Q3 2010	375038	8998	76.05	6.50%	6.15%	1058
Q4 2010	407143	8963	85.10	6.58%	6.32%	1021
Q1 2011	402852	8904	93.54	6.75%	6.84%	1172
Q2 2011	415079	8590	102.23	6.75%	5.89%	1090
Q3 2011	457820	8610	89.72	6.42%	4.67%	1257
Q4 2011	446328	9000	94.01	5.92%	4.12%	1218
Q1 2012	488752	9100	102.88	5.75%	3.73%	1180
Q2 2012	482708	9306	93.43	5.75%	4.49%	1057
Q3 2012	546444	9508	92.18	5.75%	4.48%	1169
Q4 2012	513581	9624	87.96	5.75%	4.41%	1296
Q1 2013	499333	9694	94.34	5.75%	5.26%	1133
Q2 2013	380363	9789	94.10	6.33%	5.65%	1254
Q3 2013	493863	10664	105.84	7.17%	8.60%	1076
Q4 2013	471290	11689	97.34	7.50%	8.36%	1028
Q1 2014	471789	11847	98.75	7.50%	7.76%	1099
Q2 2014	501208	11618	103.35	7.50%	7.09%	1042
Q3 2014	476572	11762	97.78	7.50%	4.35%	1062
Q4 2014	480213	12247	73.16	7.67%	6.47%	1095
Q1 2015	498980	12799	48.54	7.58%	6.54%	1088
Q2 2015	501949	13134	57.85	7.50%	7.07%	9264
Q3 2015	524703	13851	46.42	7.50%	7.09%	1116
Q4 2015	469790	13774	41.95	7.50%	4.83%	1138
Q1 2016	527356	13533	33.18	7.00%	4.34%	1276
Q2 2016	561044	13318	45.41	6.67%	3.46%	1045
Q3 2016	554920	13134	44.85	5.58%	3.02%	1004
Q4 2016	496348	13248	49.14	4.75%	3.30%	1035
Q1 2017	533324	13348	51.77	4.75%	3.64%	1041
Q2 2017	532290	13309	48.24	4.75%	4.29%	991
Q3 2017	555631	13329	48.16	4.50%	3.81%	942
Q4 2017	563141	13537	55.37	4.25%	3.50%	1095

Harga emas tiap masa (*Lag*)

Tahun	Y	Y _{t-1}	Y _{t-2}	Y _{t-3}	Y _{t-4}
Q1 2007	194141	*	*	*	*
Q2 2007	188959	194141	*	*	*
Q3 2007	218456	188959	194141	*	*
Q4 2007	251772	218456	188959	194141	*
Q1 2008	276267	251772	218456	188959	194141
Q2 2008	275754	276267	251772	218456	188959
Q3 2008	268164	275754	276267	251772	218456
Q4 2008	304798	268164	275754	276267	251772
Q1 2009	340481	304798	268164	275754	276267
Q2 2009	306683	340481	304798	268164	275754
Q3 2009	309416	306683	340481	304798	268164
Q4 2009	328486	309416	306683	340481	304798
Q1 2010	326346	328486	309416	306683	340481
Q2 2010	362559	326346	328486	309416	306683
Q3 2010	375038	362559	326346	328486	309416
Q4 2010	407143	375038	362559	326346	328486
Q1 2011	402852	407143	375038	362559	326346
Q2 2011	415079	402852	407143	375038	362559
Q3 2011	457820	415079	402852	407143	375038
Q4 2011	446328	457820	415079	402852	407143
Q1 2012	488752	446328	457820	415079	402852
Q2 2012	482708	488752	446328	457820	415079
Q3 2012	546444	482708	488752	446328	457820
Q4 2012	513581	546444	482708	488752	446328
Q1 2013	499333	513581	546444	482708	488752
Q2 2013	380363	499333	513581	546444	482708
Q3 2013	493863	380363	499333	513581	546444
Q4 2013	471290	493863	380363	499333	513581
Q1 2014	471789	471290	493863	380363	499333
Q2 2014	501208	471789	471290	493863	380363
Q3 2014	476572	501208	471789	471290	493863
Q4 2014	480213	476572	501208	471789	471290
Q1 2015	498980	480213	476572	501208	471789
Q2 2015	501949	498980	480213	476572	501208
Q3 2015	524703	501949	498980	480213	476572
Q4 2015	469790	524703	501949	498980	480213
Q1 2016	527356	469790	524703	501949	498980
Q2 2016	561044	527356	469790	524703	501949
Q3 2016	554920	561044	527356	469790	524703
Q4 2016	496348	554920	561044	527356	469790
Q1 2017	533324	496348	554920	561044	527356
Q2 2017	532290	533324	496348	554920	561044
Q3 2017	555631	532290	533324	496348	554920
Q4 2017	563141	555631	532290	533324	496348

Nilai Tukar Tiap Masa (*Lag*)

Tahun	X_t	X_{t-1}	X_{t-2}	X_{t-3}	X_{t-4}
Q1 2007	9100	*	*	*	*
Q2 2007	8975	9100	*	*	*
Q3 2007	9248	8975	9100	*	*
Q4 2007	9235	9248	8975	9100	*
Q1 2008	9257	9235	9248	8975	9100
Q2 2008	9265	9257	9235	9248	8975
Q3 2008	9218	9265	9257	9235	9248
Q4 2008	11028	9218	9265	9257	9235
Q1 2009	11594	11028	9218	9265	9257
Q2 2009	10541	11594	11028	9218	9265
Q3 2009	9997	10541	11594	11028	9218
Q4 2009	9470	9997	10541	11594	11028
Q1 2010	9266	9470	9997	10541	11594
Q2 2010	9120	9266	9470	9997	10541
Q3 2010	8998	9120	9266	9470	9997
Q4 2010	8963	8998	9120	9266	9470
Q1 2011	8904	8963	8998	9120	9266
Q2 2011	8590	8904	8963	8998	9120
Q3 2011	8610	8590	8904	8963	8998
Q4 2011	9000	8610	8590	8904	8963
Q1 2012	9100	9000	8610	8590	8904
Q2 2012	9306	9100	9000	8610	8590
Q3 2012	9508	9306	9100	9000	8610
Q4 2012	9624	9508	9306	9100	9000
Q1 2013	9694	9624	9508	9306	9100
Q2 2013	9789	9694	9624	9508	9306
Q3 2013	10664	9789	9694	9624	9508
Q4 2013	11689	10664	9789	9694	9624
Q1 2014	11847	11689	10664	9789	9694
Q2 2014	11618	11847	11689	10664	9789
Q3 2014	11762	11618	11847	11689	10664
Q4 2014	12247	11762	11618	11847	11689
Q1 2015	12799	12247	11762	11618	11847
Q2 2015	13134	12799	12247	11762	11618
Q3 2015	13851	13134	12799	12247	11762
Q4 2015	13774	13851	13134	12799	12247
Q1 2016	13533	13774	13851	13134	12799
Q2 2016	13318	13533	13774	13851	13134
Q3 2016	13134	13318	13533	13774	13851
Q4 2016	13248	13134	13318	13533	13774
Q1 2017	13348	13248	13134	13318	13533
Q2 2017	13309	13348	13248	13134	13318
Q3 2017	13329	13309	13348	13248	13134
Q4 2017	13537	13329	13309	13348	13248

Harga Minyak Dunia Tiap masa (Lag)

Tahun	X_2	X_{2t-1}	X_{2t-2}	X_{2t-3}	X_{2t-4}
Q1 2007	58.08	*	*	*	*
Q2 2007	64.98	58.08	*	*	*
Q3 2007	75.47	64.98	58.08	*	*
Q4 2007	90.75	75.47	64.98	58.08	*
Q1 2008	97.94	90.75	75.47	64.98	58.08
Q2 2008	123.95	97.94	90.75	75.47	64.98
Q3 2008	118.05	123.95	97.94	90.75	75.47
Q4 2008	58.35	118.05	123.95	97.94	90.75
Q1 2009	42.91	58.35	118.05	123.95	97.94
Q2 2009	59.44	42.91	58.35	118.05	123.95
Q3 2009	68.20	59.44	42.91	58.35	118.05
Q4 2009	76.06	68.20	59.44	42.91	58.35
Q1 2010	78.64	76.06	68.20	59.44	42.91
Q2 2010	77.79	78.64	76.06	68.20	59.44
Q3 2010	76.05	77.79	78.64	76.06	68.20
Q4 2010	85.10	76.05	77.79	78.64	76.06
Q1 2011	93.54	85.10	76.05	77.79	78.64
Q2 2011	102.23	93.54	85.10	76.05	77.79
Q3 2011	89.72	102.23	93.54	85.10	76.05
Q4 2011	94.01	89.72	102.23	93.54	85.10
Q1 2012	102.88	94.01	89.72	102.23	93.54
Q2 2012	93.43	102.88	94.01	89.72	102.23
Q3 2012	92.18	93.43	102.88	94.01	89.72
Q4 2012	87.96	92.18	93.43	102.88	94.01
Q1 2013	94.34	87.96	92.18	93.43	102.88
Q2 2013	94.10	94.34	87.96	92.18	93.43
Q3 2013	105.84	94.10	94.34	87.96	92.18
Q4 2013	97.34	105.84	94.10	94.34	87.96
Q1 2014	98.75	97.34	105.84	94.10	94.34
Q2 2014	103.35	98.75	97.34	105.84	94.10
Q3 2014	97.78	103.35	98.75	97.34	105.84
Q4 2014	73.16	97.78	103.35	98.75	97.34
Q1 2015	48.54	73.16	97.78	103.35	98.75
Q2 2015	57.85	48.54	73.16	97.78	103.35
Q3 2015	46.42	57.85	48.54	73.16	97.78
Q4 2015	41.95	46.42	57.85	48.54	73.16
Q1 2016	33.18	41.95	46.42	57.85	48.54
Q2 2016	45.41	33.18	41.95	46.42	57.85
Q3 2016	44.85	45.41	33.18	41.95	46.42
Q4 2016	49.14	44.85	45.41	33.18	41.95
Q1 2017	51.77	49.14	44.85	45.41	33.18
Q2 2017	48.24	51.77	49.14	44.85	45.41
Q3 2017	48.16	48.24	51.77	49.14	44.85
Q4 2017	55.37	48.16	48.24	51.77	49.14

Suku Bunga Tiap Lag

Tahun	X_3	X_{3t-1}	X_{3t-2}	X_{3t-3}	X_{3t-4}
Q1 2007	0.0892	*	*	*	*
Q2 2007	0.0833	0.0892	*	*	*
Q3 2007	0.0825	0.0833	0.0892	*	*
Q4 2007	0.08	0.0825	0.0833	0.0892	*
Q1 2008	0.0808	0.08	0.0825	0.0833	0.0892
Q2 2008	0.0875	0.0808	0.08	0.0825	0.0833
Q3 2008	0.0942	0.0875	0.0808	0.08	0.0825
Q4 2008	0.0875	0.0942	0.0875	0.0808	0.08
Q1 2009	0.075	0.0875	0.0942	0.0875	0.0808
Q2 2009	0.0675	0.075	0.0875	0.0942	0.0875
Q3 2009	0.065	0.0675	0.075	0.0875	0.0942
Q4 2009	0.065	0.065	0.0675	0.075	0.0875
Q1 2010	0.065	0.065	0.065	0.0675	0.075
Q2 2010	0.065	0.065	0.065	0.065	0.0675
Q3 2010	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
Q4 2010	0.0658	0.065	0.065	0.065	0.065
Q1 2011	0.0675	0.0658	0.065	0.065	0.065
Q2 2011	0.0675	0.0675	0.0658	0.065	0.065
Q3 2011	0.0642	0.0675	0.0675	0.0658	0.065
Q4 2011	0.0592	0.0642	0.0675	0.0675	0.0658
Q1 2012	0.0575	0.0592	0.0642	0.0675	0.0675
Q2 2012	0.0575	0.0575	0.0592	0.0642	0.0675
Q3 2012	0.0575	0.0575	0.0575	0.0592	0.0642
Q4 2012	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0592
Q1 2013	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575
Q2 2013	0.0633	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575
Q3 2013	0.0717	0.0633	0.0575	0.0575	0.0575
Q4 2013	0.075	0.0717	0.0633	0.0575	0.0575
Q1 2014	0.075	0.075	0.0717	0.0633	0.0575
Q2 2014	0.075	0.075	0.075	0.0717	0.0633
Q3 2014	0.075	0.075	0.075	0.075	0.0717
Q4 2014	0.0767	0.075	0.075	0.075	0.075
Q1 2015	0.0758	0.0767	0.075	0.075	0.075
Q2 2015	0.075	0.0758	0.0767	0.075	0.075
Q3 2015	0.075	0.075	0.0758	0.0767	0.075
Q4 2015	0.075	0.075	0.075	0.0758	0.0767
Q1 2016	0.07	0.075	0.075	0.075	0.0758
Q2 2016	0.0667	0.07	0.075	0.075	0.075
Q3 2016	0.0558	0.0667	0.07	0.075	0.075
Q4 2016	0.0475	0.0558	0.0667	0.07	0.075
Q1 2017	0.0475	0.0475	0.0558	0.0667	0.07
Q2 2017	0.0475	0.0475	0.0475	0.0558	0.0667
Q3 2017	0.045	0.0475	0.0475	0.0475	0.0558
Q4 2017	0.0425	0.045	0.0475	0.0475	0.0475

Inflasi Tiap Lag

Tahun	X_4	X_{4t-1}	X_{4t-2}	X_{4t-3}	X_{4t-4}
Q1 2007	0.0636	*	*	*	*
Q2 2007	0.0602	0.0636	*	*	*
Q3 2007	0.0651	0.0602	0.0636	*	*
Q4 2007	0.0673	0.0651	0.0602	0.0636	*
Q1 2008	0.0764	0.0673	0.0651	0.0602	0.0636
Q2 2008	0.1012	0.0764	0.0673	0.0651	0.0602
Q3 2008	0.1196	0.1012	0.0764	0.0673	0.0651
Q4 2008	0.115	0.1196	0.1012	0.0764	0.0673
Q1 2009	0.0856	0.115	0.1196	0.1012	0.0764
Q2 2009	0.0567	0.0856	0.115	0.1196	0.1012
Q3 2009	0.0276	0.0567	0.0856	0.115	0.1196
Q4 2009	0.0259	0.0276	0.0567	0.0856	0.115
Q1 2010	0.0365	0.0259	0.0276	0.0567	0.0856
Q2 2010	0.0437	0.0365	0.0259	0.0276	0.0567
Q3 2010	0.0615	0.0437	0.0365	0.0259	0.0276
Q4 2010	0.0632	0.0615	0.0437	0.0365	0.0259
Q1 2011	0.0684	0.0632	0.0615	0.0437	0.0365
Q2 2011	0.0589	0.0684	0.0632	0.0615	0.0437
Q3 2011	0.0467	0.0589	0.0684	0.0632	0.0615
Q4 2011	0.0412	0.0467	0.0589	0.0684	0.0632
Q1 2012	0.0373	0.0412	0.0467	0.0589	0.0684
Q2 2012	0.0449	0.0373	0.0412	0.0467	0.0589
Q3 2012	0.0448	0.0449	0.0373	0.0412	0.0467
Q4 2012	0.0441	0.0448	0.0449	0.0373	0.0412
Q1 2013	0.0526	0.0441	0.0448	0.0449	0.0373
Q2 2013	0.0565	0.0526	0.0441	0.0448	0.0449
Q3 2013	0.086	0.0565	0.0526	0.0441	0.0448
Q4 2013	0.0836	0.086	0.0565	0.0526	0.0441
Q1 2014	0.0776	0.0836	0.086	0.0565	0.0526
Q2 2014	0.0709	0.0776	0.0836	0.086	0.0565
Q3 2014	0.0435	0.0709	0.0776	0.0836	0.086
Q4 2014	0.0647	0.0435	0.0709	0.0776	0.0836
Q1 2015	0.0654	0.0647	0.0435	0.0709	0.0776
Q2 2015	0.0707	0.0654	0.0647	0.0435	0.0709
Q3 2015	0.0709	0.0707	0.0654	0.0647	0.0435
Q4 2015	0.0483	0.0709	0.0707	0.0654	0.0647
Q1 2016	0.0434	0.0483	0.0709	0.0707	0.0654
Q2 2016	0.0346	0.0434	0.0483	0.0709	0.0707
Q3 2016	0.0302	0.0346	0.0434	0.0483	0.0709
Q4 2016	0.033	0.0302	0.0346	0.0434	0.0483
Q1 2017	0.0364	0.033	0.0302	0.0346	0.0434
Q2 2017	0.0429	0.0364	0.033	0.0302	0.0346
Q3 2017	0.0381	0.0429	0.0364	0.033	0.0302
Q4 2017	0.035	0.0381	0.0429	0.0364	0.033

Permintaan Emas Tiap Lag

Tahun	X_5	X_{5t-1}	X_{5t-2}	X_{5t-3}	X_{5t-4}
Q1 2007	826	*	*	*	*
Q2 2007	915	826	*	*	*
Q3 2007	964	915	826	*	*
Q4 2007	843	964	915	826	*
Q1 2008	708	843	964	915	826
Q2 2008	756	708	843	964	915
Q3 2008	1159	756	708	843	964
Q4 2008	1037	1159	756	708	843
Q1 2009	1024	1037	1159	756	708
Q2 2009	783	1024	1037	1159	756
Q3 2009	828	783	1024	1037	1159
Q4 2009	858	828	783	1024	1037
Q1 2010	992	858	828	783	1024
Q2 2010	1155	992	858	828	783
Q3 2010	1058	1155	992	858	828
Q4 2010	1021	1058	1155	992	858
Q1 2011	1172	1021	1058	1155	992
Q2 2011	1090	1172	1021	1058	1155
Q3 2011	1257	1090	1172	1021	1058
Q4 2011	1218	1257	1090	1172	1021
Q1 2012	1180	1218	1257	1090	1172
Q2 2012	1057	1180	1218	1257	1090
Q3 2012	1169	1057	1180	1218	1257
Q4 2012	1296	1169	1057	1180	1218
Q1 2013	1133	1296	1169	1057	1180
Q2 2013	1254	1133	1296	1169	1057
Q3 2013	1076	1254	1133	1296	1169
Q4 2013	1028	1076	1254	1133	1296
Q1 2014	1099	1028	1076	1254	1133
Q2 2014	1042	1099	1028	1076	1254
Q3 2014	1062	1042	1099	1028	1076
Q4 2014	1095	1062	1042	1099	1028
Q1 2015	1088	1095	1062	1042	1099
Q2 2015	926	1088	1095	1062	1042
Q3 2015	1116	926	1088	1095	1062
Q4 2015	1138	1116	926	1088	1095
Q1 2016	1276	1138	1116	926	1088
Q2 2016	1045	1276	1138	1116	926
Q3 2016	1004	1045	1276	1138	1116
Q4 2016	1035	1004	1045	1276	1138
Q1 2017	1041	1035	1004	1045	1276
Q2 2017	991	1041	1035	1004	1045
Q3 2017	942	991	1041	1035	1004
Q4 2017	1095	942	991	1041	1035

- **Lampiran 2 : Uji Stasioner Pada Level**

Stasioner harga emas (y)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.941767	0.3107
Test critical values:		
1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

Stasioner USD (x1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.907324	0.7762
Test critical values:		
1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

Stasioner minyak mentah (x2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.932505	0.3148
Test critical values:		
1% level	-3.592462	
5% level	-2.931404	
10% level	-2.603944	

Stasioner suku bunga (x3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.674699	0.4364
Test critical values:		
1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

Stasioner inflasi (x4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.859716	0.0597
Test critical values:		
1% level	-3.615588	
5% level	-2.941145	
10% level	-2.609066	

Stasioner permintaan emas (x5)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.551484	0.0111
Test critical values:		
1% level	-3.592462	
5% level	-2.931404	
10% level	-2.603944	

- **Lampiran 3 : Uji Stasioner Pada Differensing 1**

Stasioner harga emas

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.688376	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

Stasioner USD

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.471013	0.0009
Test critical values:		
1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

Stasioner harga minyak

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.033857	0.0002
Test critical values:		
1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

Stasioner suku bunga

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.434752	0.0151
Test critical values:		
1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

Stasioner inflasi

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.323802	0.0207
Test critical values:		
1% level	-3.615588	
5% level	-2.941145	
10% level	-2.609066	

Stasioner permintaan emas

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.619334	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.600987	
5% level	-2.935001	
10% level	-2.605836	

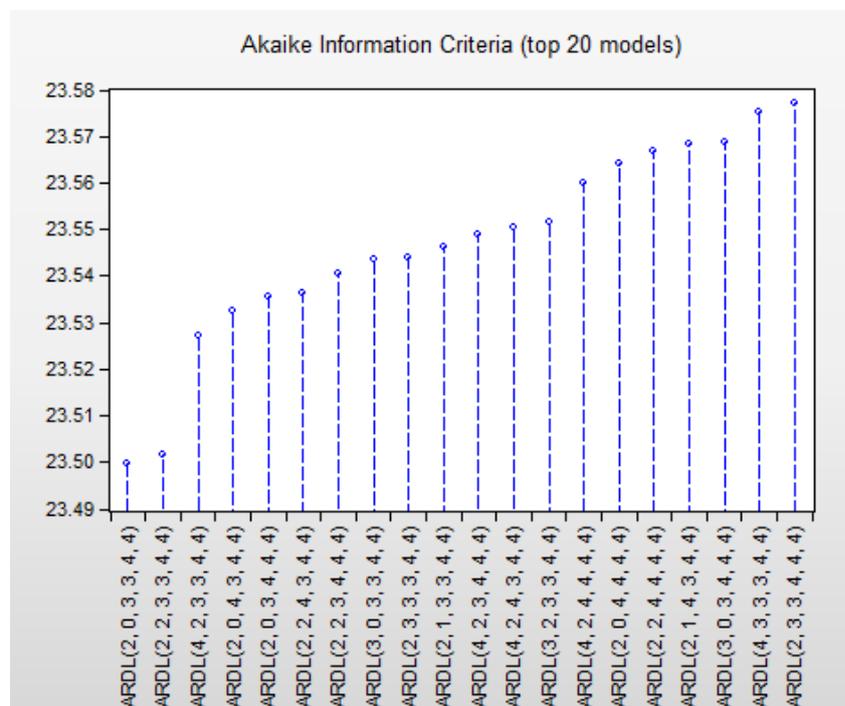
Lampiran 4: Uji Kointegrasi

Test Statistic	Value	k
F-statistic	3.020645	5

Critical Value Bounds		
Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	2.26	3.35
5%	2.62	3.79
2.5%	2.96	4.18
1%	3.41	4.68

Test Equation:
 Dependent Variable: D(Y)
 Method: Least Squares
 Date: 03/21/18 Time: 19:25
 Sample: 5 44
 Included observations: 40

Lampiran 5: Pemilihan Selang Optimum AIC



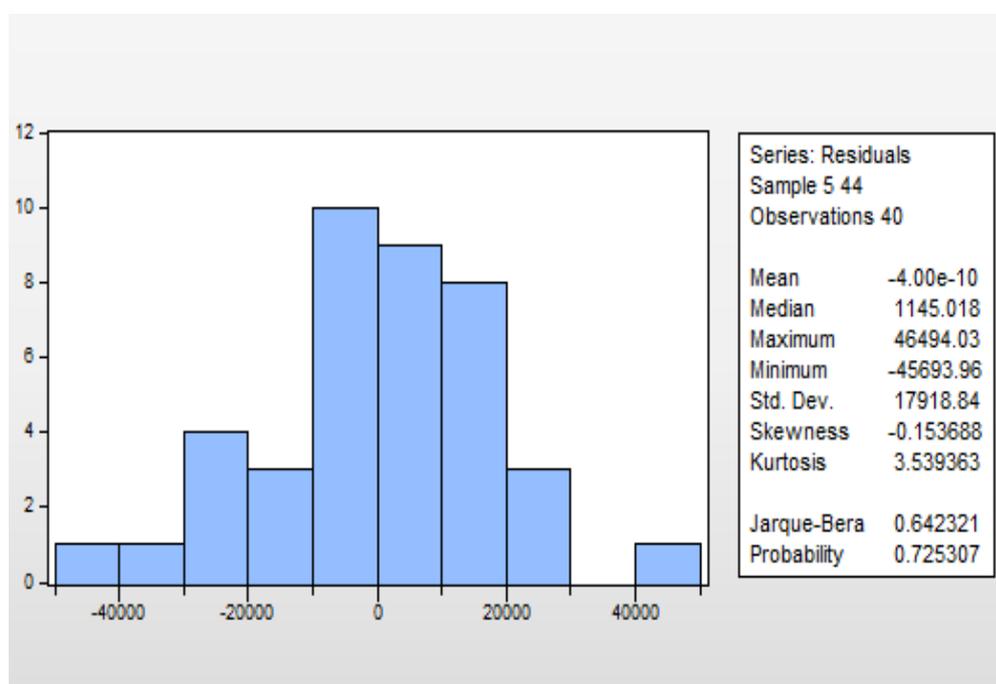
Lampiran 6: Uji Simultan dan Uji Partial

Dependent Variable: Y				
Method: ARDL				
Date: 03/21/18 Time: 18:53				
Sample (adjusted): 5 44				
Included observations: 40 after adjustments				
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Dynamic regressors (4 lags, automatic): X1 X2 X3 X4 X5				
Fixed regressors: C				
Number of models evaluated: 12500				
Selected Model: ARDL(2, 0, 3, 3, 4, 4)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Y(-1)	-0.172623	0.201047	-0.858619	0.4018
Y(-2)	0.300274	0.143915	2.086470	0.0514
X1	37.24066	9.272678	4.016171	0.0008
X2	1976.102	633.3296	3.120180	0.0059
X2(-1)	-483.9470	817.5959	-0.591915	0.5613
X2(-2)	709.5669	756.4792	0.937986	0.3607
X2(-3)	1400.713	586.5851	2.387910	0.0281
X3	-10415737	2912728.	-3.575939	0.0022
X3(-1)	21055580	4795075.	4.391085	0.0004
X3(-2)	-17881689	4574516.	-3.908979	0.0010
X3(-3)	7336952.	2633081.	2.786452	0.0122
X4	-1680533.	845895.6	-1.986691	0.0624
X4(-1)	-1252380.	801123.1	-1.563281	0.1354
X4(-2)	195984.1	731630.8	0.267873	0.7918
X4(-3)	139927.0	921511.7	0.151845	0.8810
X4(-4)	-1901396.	840873.0	-2.261217	0.0364
X5	6.538060	5.511872	1.186178	0.2510
X5(-1)	7.481445	4.697918	1.592502	0.1287
X5(-2)	4.785108	5.619857	0.851464	0.4057
X5(-3)	2.130714	4.977913	0.428034	0.6737
X5(-4)	17.17681	4.635164	3.705761	0.0016
C	-95629.39	98198.71	-0.973836	0.3430
-squared	0.961391	Mean dependent var	443220.2	
adjusted R-squared	0.916346	S.D. dependent var	91193.39	
Sum of squares of regression	26375.82	Akaike info criterion	23.49978	
Sum of squares of residuals	1.25E+10	Schwarz criterion	24.42866	
Log likelihood	-447.9955	Hannan-Quinn criter.	23.83563	
F-statistic	21.34322	Durbin-Watson stat	2.078538	
Probability (F-statistic)	0.000000			

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

Lampiran 7: Uji Asumsi Klasik

Uji Normalitas



Uji autokorelasi

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.161394	Prob. F(2,16)	0.8523
Obs*R-squared	0.791014	Prob. Chi-Square(2)	0.6733

Uji Homoskedastisitas

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.704635	Prob. F(21,18)	0.7805
Obs*R-squared	18.04700	Prob. Chi-Square(21)	0.6460
Scaled explained SS	4.640074	Prob. Chi-Square(21)	0.9999

Lampiran 8: Data Aktual dan Data Prediksi

	Y	YF
	Y	YF
2007Q1	194141	NA
2007Q2	188959	NA
2007Q3	218456	NA
2007Q4	251772	NA
2008Q1	276267	263442.9
2008Q2	275754	285869.2
2008Q3	268164	258397.9
2008Q4	304798	334363.7
2009Q1	340481	326726.6
2009Q2	306683	324537.3
2009Q3	309416	308305.9
2009Q4	328486	317491.9
2010Q1	326346	354815.7
2010Q2	362559	365633.9
2010Q3	375038	400611.8
2010Q4	407143	391415.2
2011Q1	402852	386804.7
2011Q2	415079	413236.6
2011Q3	457820	406960.6
2011Q4	446328	478476.1
2012Q1	488752	460691.9
2012Q2	482708	489946.4
2012Q3	546444	509845.6
2012Q3	546444	509845.6
2012Q4	513581	518188.8
2013Q1	499333	520341.4
2013Q2	380363	423741.3
2013Q3	493863	478751.7
2013Q4	471290	474586.7
2014Q1	471789	474483.3
2014Q2	501208	502801.2
2014Q3	476572	496988.7
2014Q4	480213	466708.3
2015Q1	498980	480149.9
2015Q2	501949	501408.0
2015Q3	524703	517675.4
2015Q4	469790	472205.5
2016Q1	527356	527345.0
2016Q2	561044	563765.9
2016Q3	554920	553658.7
2016Q4	496348	495711.1
2017Q1	533324	522255.7
2017Q2	532290	558620.5
2017Q3	555631	543636.6
2017Q4	563141	562434.3

Tinjauan Pustaka:

No	Nama Penulis	Objek Penelitian	Metode	Hasil
1.	Saira Tufail (2013)	Data Inflasi dan Harga Emas (1960-2010)	<i>Vector Error Correction Model (VECM)</i>	Dari hasil penelitian beliau, inflasi mempunyai hubungan positif terhadap harga emas dan berpengaruh signifikan antara hubungan emas dan inflasi dimana kenaikan satu persen pada harga emas menyebabkan peningkatan 0.33 persen inflasi.
2.	Laura Cristy (2014)	Data harga emas, inflasi, suku bunga, nilai tukar, permintaan emas dan harga minyak	<i>Vector Autoregression (VAR)</i>	Hasil analisis menggunakan VAR diperoleh kurs dolar dan inflasi berpengaruh positif. Sedangkan suku bunga dan permintaan emas berpengaruh negatif. Kekurangan pada penelitian beliau adalah hanya sebatas pengujian parsial dimana semua variable signifikan terhadap model. Akan tetapi tidak dilakukan uji kelayakan model yakni uji asumsi klasik. Asumsi klasik sendiri penting untuk memberikan kepastian karena terdapat kemungkinan data tidak memenuhi asumsi klasik.
3.	M. Yusuf (2016)	Data harga emas, nilai tukar, inflasi dan suku bunga (2009-2014)	<i>Ordinary Least Square (OLS)</i>	Adapun hasil penelitian menggunakan OLS diperoleh inflasi, nilai tukar, dan suku bunga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap harga emas. Kekurangan dari penelitian ini hanya melibatkan beberapa variable penelitian sehingga kurang mampu menjelaskan variable harga emas dan hanya mampu menjelaskan 34,4%, sebaiknya dapat menambahkan variabel lain seperti keadaan sosial, indeks harga saham, harga minyak dunia, kondisi politik dan keamanan dunia.

No	Nama Penulis	Objek Penelitian	Metode	Hasil
4.	Deni Apriyanto (2016),	data historis kurs Yen, kurs Euro dan kurs Dolar terhadap harga saham PT. Astra Internasional TBK	<i>Autoregressive Distributed Lag</i> (ARDL)	Dari hasil pengujian, tidak terdapat kointegrasi antar variabel dan hasil menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap harga saham adalah harga saham pada dua hari sebelumnya, kurs dolar pada dua hari sebelumnya dan kurs yen pada pada hari tersebut.
5.	Octaviana (2016),	Investasi asing langsung, investasi dalam negeri, derajat keterbukaan dan variabel dependen pertumbuhan ekonomi.	<i>Autoregressive Distributed Lag</i> (ARDL)	Dari hasil pengujian, tidak terdapat kointegrasi antar variabel. Dengan menggunakan metode ARDL diperoleh R^2 sebesar 99,47 persen mampu dijelaskan variabel tersebut dan sisanya 0.53 persen dijelaskan variabel lain. Berdasarkan hasil regresi jangka pendek diperoleh hasil variabel investasi asing signifikan pada saat itu, investasi signifikan pada saat itu, investasi dalam negeri satu bulan sebelumnya, derajat keterbukaan ekonomi pada saat itu.
6.	Dewi Yuliasuti (2017)	Data historis sekunder kelompok bahan makanan dan kelompok makanan jadi terhadap inflasi	<i>Autoregressive Distributed Lag</i> (ARDL)	Adapun hasil penelitian beliau variabel bahan makanan secara parsial berpengaruh negative dan signifikan terhadap laju inflasi kota Palu. Diperoleh persamaan $Y=37,926+0,193X_1-0.741X_2$.