



UNIVERSITAS INDONESIA

UJI EMPIRIS MODEL DORNBUSCH UNTUK NILAI TUKAR  
RUPIAH TERHADAP DOLLAR AMERIKA SERIKAT

TESIS

HILLDA MARHUSOR  
660500011X

FAKULTAS EKONOMI  
PROGRAM PASCASARJAN ILMU EKONOMI  
DEPOK  
JANUARI 2008

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS INDONESIA



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**UJI EMPIRIS MODEL DORNBUSCH UNTUK NILAI TUKAR  
RUPIAH TERHADAP DOLLAR AMERIKA SERIKAT**

**TESIS**

Diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar  
Magister Sains Ekonomi  
pada Program Studi Ilmu Ekonomi  
Program Pascasarjana Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia

**HILLDA MARHUSOR  
660500011X**

**FAKULTAS EKONOMI  
PROGRAM STUDI ILMU EKONOMI  
KEKHUSUSAN EKONOMI MONETER  
DEPOK  
JANUARI 2008**

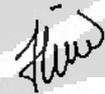
## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Hilda Marhusor**

**NPM : 660500011X**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 3 Januari 2008**



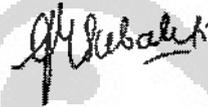
## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :  
Nama : Hilda Marhusor  
N.P.M. : 660500011X  
Program Studi : Ilmu Ekonomi  
Judul Tesis : Uji Empiris Model Dornbusch Untuk Nilai  
Tukar Rupiah Terhadap Dollar Amerika Serikat

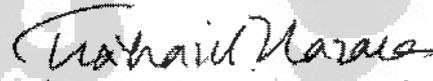
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Sains Ekonomi pada Program Studi Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Eugenia Mardanugraha

(  )

Ketua Penguji : Dr. Suahazil Nazara

(  )

Penguji : Dr. Diah Widyawati

(  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 3 Januari 2008

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa untuk karunia dan kasih setia yang diberikan kepada penulis. Dengan terselesaikannya tesis ini, penulis semakin ditambahkan rasa syukur kepada-Nya. Tesis ini ditujukan sebagai karya akhir untuk melengkapi pelajaran berharga yang telah diterima penulis dari lembaga pendidikan Pascasarjana Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia program studi Ilmu Ekonomi. Dengan adanya tesis ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada kehadiran mereka yang telah membantu dan mendukung, antara lain:

1. Ibu Eugenia Mardanugraha sebagai dosen pembimbing yang bersedia memberikan bimbingan, ide pemikiran, kritik saran dan kesabaran yang diperlukan penulis. Ibu terima kasih banyak!
2. Ibu Diah Widyawati, bapak Suahasil Nazara, dan bapak Mulyadi sebagai penguji tesis. Seperti emas yang harus dimurnikan, terima kasih untuk kesediaan waktu yang diberikan untuk memurnikan saya.
3. Mas Adi, Mba Mila, Mba Mirna, Mba Yati sebagai orang pertama yang saya temui setiap saya datang ke kampus dan sebagai sumber informasi jadwal akademi. Terima kasih buat kesabaran dan semua *reminder*-nya.
4. Dosen-dosen pengajar dan semua Instansi Pascasarjana Ilmu Ekonomi Universitas Indonesia yang telah dengan hati tulus mengajar dan membagikan ilmunya. *You're the best!*
5. Orangtuaku dan adik-adikku yang telah mendukung dalam doa, kritik, dan saran untuk penyelesaian tesis ini. Terima kasih buat kesetiaan kalian.
6. Mba Rina Elviroza dan Dowi Benedict Teng yang telah memberikan izin cuti kepada saya di tengah kesibukan kantor untuk menyelesaikan tesis, demikian untuk Dowi yang telah mendukung. Terima kasih!
7. Teman sekelas yang telah menemani dan belajar bersama. Terima kasih ya!
8. Jefry, bang Toga, bang Sutan, rekan-rekan GSM, Tiur, dan teman naposo lainnya yang membawa keceriaan di saat yang tepat. Terima kasih!

9. Semua orang yang kutemui dalam kehidupanku yang tidak disebutkan di atas, tanpa kalian hariku tidak akan berwarna. Terima kasih untuk kalian semua dan semoga hari-hari ke depan menjadi semakin indah.

Akhirnya, penulis berharap semoga tesis ini dapat digunakan kepada semua pihak yang membacanya sebagai bentuk referensi sebuah ilmu.

Jakarta, 3 Januari 2008

Hilda Marhusor



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

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hilda Marhusor  
NPM : 660500011X  
Program Studi : Ilmu Ekonomi  
Fakultas : Ekonomi  
Jenis karya : Tesis

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**UJI EMPIRIS MODEL DORNBUSCH UNTUK NILAI TUKAR RUPIAH  
TERHADAP DOLLAR AMERIKA SERIKAT**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada tanggal : 3 Januari 2008  
Yang menyatakan



(Hilda Marhusor)

## ABSTRAK

Nama : Hilda Marhusor

Program Studi : Ilmu Ekonomi

Judul : Uji Empiris Model Dornbusch Untuk Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dollar Amerika Serikat

Sejak pertengahan tahun 1998, Indonesia mengalami perubahan mendasar dalam sistem nilai tukar mata uangnya. Dengan sistem nilai tukar mata uang *floating*, Rupiah 'dibiarkan' bergerak bebas menurut pasar. Nilai kurs yang tidak tetap mempengaruhi Indonesia. Dalam sistem nilai tukar mata uang ini, Dornbusch menawarkan sebuah model keseimbangan nilai tukar dan model nilai tukar *overshooting*. Dengan model keseimbangan ini akan dilihat dampak perubahan kebijakan moneter dalam jangka panjang dan jangka pendeknya. Karena harga pasar yang tidak cepat melakukan penyesuaian dalam jangka pendek, adanya *shock* dalam kebijakan moneter akan berdampak kepada nilai tukar yang melambung tinggi atau *overshooting* dari nilai keseimbangan jangka panjangnya. Dalam karya tulis ini, fenomena tersebut dibahas dengan melihat perilaku nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat.

Kata kunci:

1. Sistem nilai tukar
2. Model *overshooting*
3. Harga Pasar
4. Kebijakan moneter

## ABSTRACT

Name : Hilda Marhusor  
Study Program: Ilmu Ekonomi  
Title : Emphirical Study of Dornbusch's Model for Exchange Rates  
between the Rupiah and The US Dollar

Since middle year 1998, Indonesia had a basic change in exchange rate regime. Using *floating* exchange rate, Rupiah was permissively moving based on market. This dynamic exchange price influenced Indonesia economic performance. For the *floating* exchange rate regime, Dornbusch offered an equilibrium model for exchange rate and defined an *overshooting* exchange rate model. This equilibrium model would explain effects of monetary policy changes in long term and short term. Because of price rigidity in short term and the existence of monetary *shock*, they cause the price of the exchange rate boost up or *overshooting* from its equilibrium price in long term. This paper describes the phenomenon mentioned above for the exchange rate between Rupiah and U.S. Dollar.

Keywords:           1. Exchange Rate Regimes   3. Market Price  
                          2. *Overshooting* Model       4. Monetary Policy

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
NOTASI MODEL EKONOMI	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	8
1.5. Sistematika Penulisan	8
<b>2. TINJAUAN LITERATUR</b>	
2.1. Ekonomi Terbuka	9
2.2. Model Dornbusch	11
2.3. Hasil Studi Lainnya Tentang Model Dornbusch	20
<b>3. DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Hipotesis Penelitian	24
3.2. Data Moneter	25
3.3. Metodologi	27
3.3.1 Stasioneritas	32
3.3.2 <i>Ordinary Least Squares</i>	36
3.3.3 Hasil Output <i>OLS</i>	37
3.3.4 Pelanggaran Asumsi <i>OLS</i>	40
3.4. Estimasi Model <i>Autoregressive Conditional Heteroskedasticity</i>	44
3.5. Model Pengoreksi Kesalahan ( <i>Error Correction Model</i> )	48
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Uji Stasioneritas	51
4.2. Hasil Regresi dan Pembahasan	53

4.2.1. Estimasi Model	53
4.2.2 Kointegrasi Dan <i>Error Correction Model</i>	60
4.2.3 Perilaku Keseimbangan Nilai Tukar Jangka Panjang	61
4.2.4 Perilaku Jangka Pendek Menurut <i>Error Correctin Model</i>	63
<b>5. KESIMPULAN DAN KETERBATASAN STUDI</b>	
5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran	67
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	68
<b>LAMPIRAN</b>	I



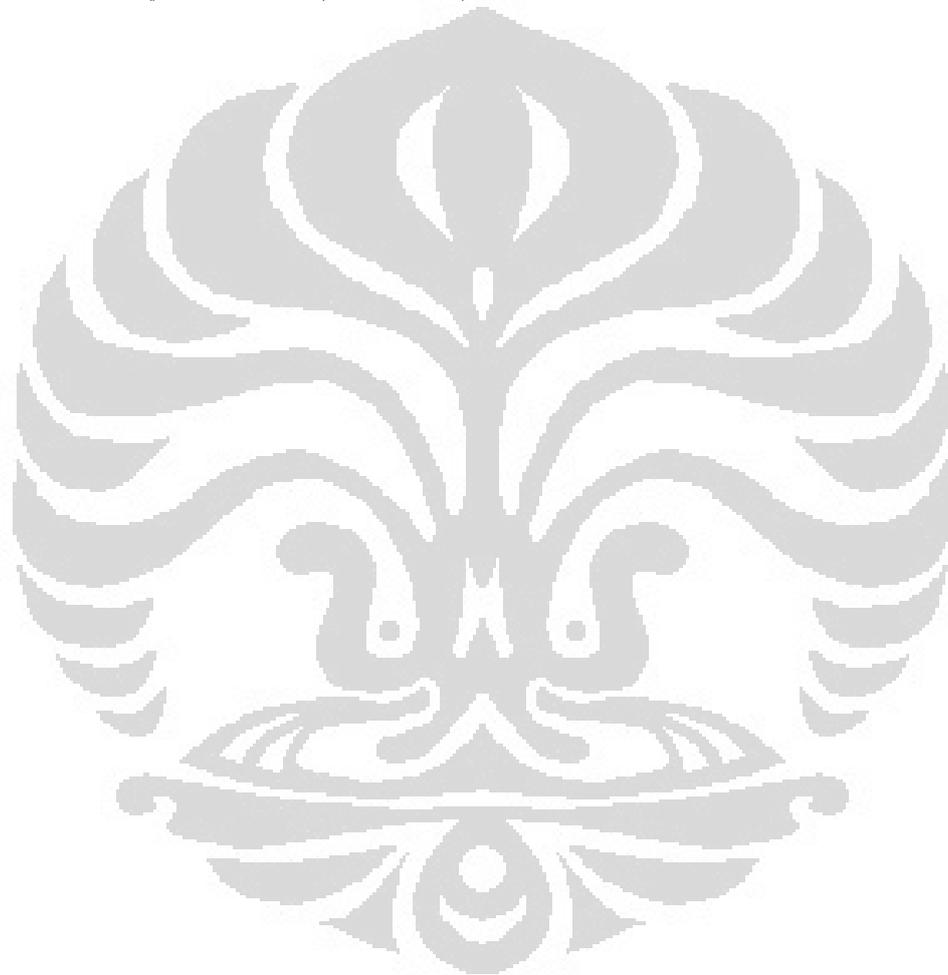
## NOTASI MODEL EKONOMI



$\dot{p}$	Inflasi domestik
$y^d$	Permintaan agregat untuk barang-barang domestik
$y$	Persediaan agregat untuk barang-barang domestik (eksogen)
$e$	Nilai tukar mata uang
$p$	Tingkat harga domestik
$g$	Pengeluaran pemerintah
$i$	Suku bunga domestik
$m$	Jumlah uang beredar domestik
$i^*$	Suku bunga internasional (eksogen)
$\dot{e}$	Angka depresiasi
$\bar{e}$	Nilai tukar keseimbangan
$m^s$	<i>Money supply</i> domestik
$m^d$	Permintaan <i>money supply</i>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Data Deret Waktu	26
Tabel 3.2. Pola Model ACF Dan PACF	36
Tabel 4.1. Uji Stasioneritas	51
Tabel 4.2. Uji Stasioneritas Terhadap <i>First Difference</i> Deret	52
Tabel 4.3. Beberapa Metode Regresi Penanganan Heteroskedastisitas	55



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Pergerakan Nilai Tukar Rupiah/Dollar AS	4
Gambar 1.2. Perubahan <i>Money Supply</i> -M1 Di Indonesia	5
Gambar 2.1. Mekanisme Model Dornbusch	12
Gambar 2.2. Grafik Model Nilai Tukar Dornbusch	16
Gambar 3.1. Grafik Data Variabel Bebas dan Variabel Terikat	27
Gambar 3.2. Tabel Durbin Watson	30
Gambar 4.1. Pembagian Periode Fluktuasi Nilai Tukar Rupiah/Dollar AS	55



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Sejak pertumbuhan ekonomi dunia semakin pesat dalam beberapa abad terakhir, pasar barang maupun pasar uang di Indonesia pun mengalami perkembangan dalam volume dan jumlah nilai transaksi. Pasar tidak lagi hanya sebatas dalam negeri, permintaan dan penawaran dari luar negeri memperluas pasar dan transaksi. Hal ini ditunjukkan melalui perkembangan perdagangan internasional atau pertumbuhan ekspor dan impor. Dalam sektor keuangan, investasi dapat dilakukan dimana dan kapan saja. Demikian untuk investasi asing yang diperbolehkan masuk ke Indonesia, investasi ini turut mendorong perkembangan kegiatan ekonomi di Indonesia khususnya industri sektor riil dan finansial. Jumlah peredaran uang di dalam negeri pun semakin bertambah dari waktu ke waktu.

Perkembangan teknologi dalam kegiatan bertransaksi menjadi faktor penting yang mempengaruhi volume dan jumlahnya transaksi yang ada di dalam masyarakat. Transaksi sudah dapat dilakukan antar negara dalam waktu kurang dari sebulan dengan dukungan teknologi komputerisasi serta berbagai bentuk kemudahan transaksi lainnya. Di sektor riil, perkembangan teknologi mempengaruhi jumlah produksi dan kualitas barang-barang produksi. Kemampuan penyediaan barang dapat mendorong perkembangan pasar barang. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan ekspor. Perkembangan teknologi mendorong peningkatan permintaan uang dalam sektor riil maupun keuangan.

Posisi Indonesia yang berada dalam komunitas internasional dan berskala kecil membuat kebijakan ekonomi dari luar Indonesia mempengaruhi kondisi ekonomi domestik Indonesia. Kebijakan internasional dalam hal perdagangan seperti penetapan tarif dan kuota memberikan dampak yang mendunia, tentunya termasuk Indonesia sendiri. Peningkatan harga minyak bumi atau bahan bakar lainnya, adanya inflasi, akumulasi utang pemerintah maupun sektor swasta, dan adanya persaingan internasional dalam kualitas dan kuantitas produk mempengaruhi kondisi ekonomi domestik secara umum. Tingkat suku bunga internasional mempengaruhi arus keluar

masuknya modal dalam maupun luar negeri. Dalam kondisi ekonomi yang terbuka, ekonomi domestik dipengaruhi oleh kebijakan internasional, sehingga kebijakan ekonomi domestik bertujuan agar keterbukaan ekonomi tidak mengganggu kestabilan kondisi makro ekonomi domestik.

Transaksi perdagangan internasional atau ekspor impor memerlukan suatu satuan untuk mengkonversikan harga domestik ke dalam harga internasional dengan ukuran yang sama. Satuan harga ini dikenal dengan istilah kurs mata uang atau nilai tukar. Indonesia banyak menggunakan satuan kurs Dollar Amerika Serikat sebagai alat tukar transaksi ekspor impor.

Peningkatan jumlah uang yang beredar, pengaruh kebijakan internasional ke dalam ekonomi domestik, dan kurs mata uang yang menjadi konversi harga barang domestik ke nilai internasional, ketiganya mempengaruhi kestabilan makro ekonomi dalam negeri. Pergerakan nilai tukar yang volatilitas atau fluktuasi tidak besar menjadi bagian untuk memenuhi kondisi ekonomi yang stabil. Bank Indonesia adalah lembaga di Indonesia selaku pemegang otoritas moneter untuk menjaga kestabilan ekonomi dengan memelihara kestabilan dari mata uang Rupiah. Kebijakan moneter dilakukan dengan pengendalian jumlah uang beredar dan penentuan tingkat suku bunga yang dapat mendukung pencapaian kestabilan nilai uang. Jika terjadi ketidakstabilan nilai tukar mata uang domestik terhadap mata uang luar negeri, maka hal ini akan memicu reaksi-reaksi negatif di pasar uang, krisis kepercayaan untuk memegang mata uang domestik, hingga krisis kepercayaan terhadap instansi pemerintah yang berwenang sehingga menghasilkan aksi atau tindakan negatif, seperti penarikan dana besar-besaran (*rush*). Hal ini tergambar jelas ketika krisis keuangan yang terjadi pada tahun 1997, nilai tukar Rupiah terdepresiasi hingga bergerak di sekitar Rp. 14.000,- dan diperburuk lagi dengan harga bahan bakar dan minyak tanah mulai melonjak tinggi yang tidak diimbangi dengan daya beli masyarakat. Kondisi ekonomi yang tidak stabil akan mempengaruhi keadaan sosial politik negara.

Nilai tukar diatur dalam sistem yang telah disepakati. Bentuk aturan dari sistem nilai tukar berbagai macam. Dalam suatu negara yang menganut sistem nilai tukar fleksible, nilai tukar yang didasarkan dari keseimbangan suatu hubungan permintaan dan penawaran uang. Sistem nilai tukar yang dianut oleh suatu negara menjadi topik diskusi yang terus menerus hangat, karena tidak ada satupun sistem nilai tukar, dari sistem nilai tukar tetap, sistem nilai tukar *crawling peg*, sistem nilai

tukar *managed floating* hingga nilai tukar bebas mengambang atau nilai tukar *free floating*, dapat secara umum cocok digunakan untuk semua struktur ekonomi suatu negara atau untuk setiap waktu. Hal ini disampaikan dalam sebuah kesimpulan studi lembaga IMF tahun 2000 yang menyebutkan bahwa dalam konteks ekonomi global yang semakin terintegrasinya ekonomi nasional ke dalam ekonomi dunia serta tingginya mobilitas kapital atau modal, tidak ada satu sistem nilai tukar yang tepat untuk semua negara [KCM, 18 September 2000]. Penerapan sistem nilai tukar sangat tergantung dari kondisi, karakteristik, dan struktur ekonomi suatu negara, serta kondisi ekonomi global [KCM, 20 Juli 2003].

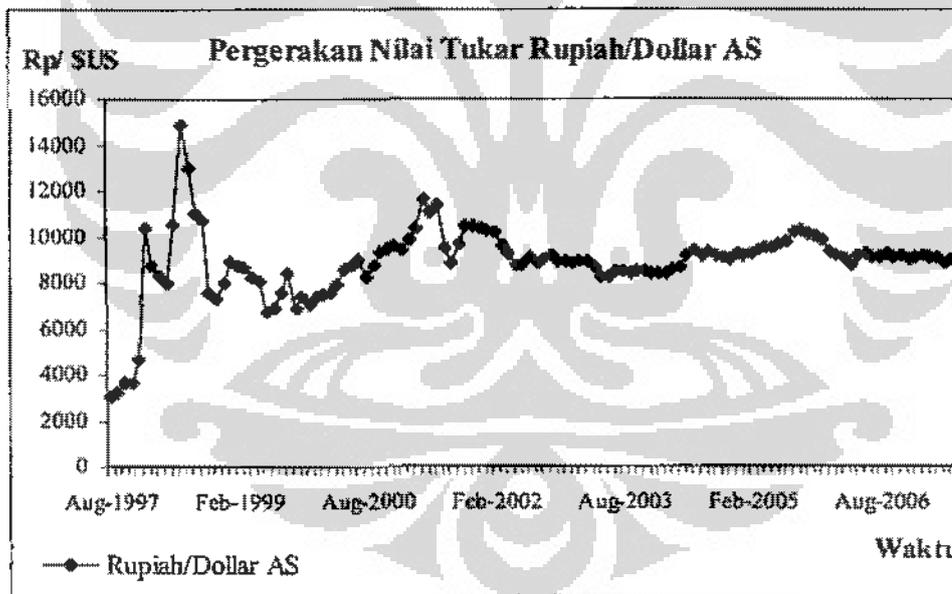
Satu dekade sistem nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat menganut sistem nilai tukar *floating*. Sejak 14 Agustus 1997, langkah kebijakan ini diambil sebagai bentuk penyelamatan dari krisis keuangan yang terjadi saat itu. Menurut Lukita D Tuwo (2003), untuk menciptakan stabilitas ekonomi di Indonesia pada masa krisis tersebut, sistem nilai tukar mengambang atau *floating* sebagai alternatif penerapan sistem nilai tukar di Indonesia. Sistem ini dibutuhkan agar kebijakan moneter bisa dilakukan secara independen dan terfokus untuk menjaga kondisi permintaan domestik. Nilai tukar dibiarkan berfluktuasi sebagai peredam menghadapi gejolak dari luar ekonomi domestik.

Sistem nilai tukar yang diterapkan oleh Bank Indonesia, Bank Indonesia, mengalami perubahan sejak tahun 1960-an. Diawali dengan sistem nilai tukar *Multiple Exchange Rate System* yang terdiri berbagai konversi satuan nilai tukar untuk transaksi perdagangan yang berbeda, kemudian dilanjutkan dengan sistem nilai tukar tetap atau *Fixed Exchange Rate* dari Agustus 1971 hingga November 1978. Pada bulan November 1978, Indonesia mulai menerapkan sistem nilai tukar *Managed Floating* hingga September 1992. Sistem nilai tukar *Crawling Peg* diterapkan sejak September 1992 dan berakhir pada Agustus 1997 di saat mulai diberlakukannya sistem nilai tukar mengambang atau *Floating Exchange Rate* hingga sekarang. Sistem nilai tukar yang diterapkan Indonesia bergantung dengan kondisi ekonomi domestik yang sedang dialami.

Dalam sistem nilai tukar mengambang atau *floating exchange rate*, nilai tukar ditentukan sebagai titik keseimbangan antara permintaan dan penawaran mata uang domestik. Hal ini mencerminkan jumlah uang yang beredar di dalam masyarakat. Pergerakan nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat disajikan dalam Gambar 1.1, saat sistem nilai tukar yang diterapkan adalah sistem nilai tukar

mengambang. Dalam persamaan kuantitas atau *quality equation*, fungsi jumlah uang beredar dengan kecepatan peredarannya sama dengan fungsi harga dengan besarnya transaksi. Jumlah uang yang beredar dipengaruhi faktor kemampuan bertransaksi yang semakin mudah, kredit yang diterima masyarakat dari lembaga keuangan untuk kegiatan produksi, investasi asing baik lembaga keuangan atau perorangan ke dalam negeri, kenaikan harga dari faktor-faktor produksi, termasuk besar kecilnya peningkatan pendapatan rumah tangga. Kecepatan pembayaran dipengaruhi oleh sistem pembayaran yang sudah ditetapkan oleh bank sentral dan keberadaan lembaga keuangan yang berfungsi sebagai penyalur dana ke masyarakat. Kebijakan pengaturan sistem pembayaran, peredaran uang antarpihak, serta pengaturan dan pengawasan jalannya sistem perbankan dalam hal mobilisasi uang ke masyarakat berbentuk kredit atau pembiayaan lainnya mempengaruhi kecepatan terjadinya transaksi. Kecepatan transaksi pun kemudian mempengaruhi jumlah uang yang beredar.

Gambar 1.1



Perkembangan kegiatan ekonomi mendorong peningkatan jumlah uang beredar dan peningkatan produk barang. Perkembangan ekonomi bergantung pula dengan interaksi yang terjalin antara kegiatan ekonomi dalam dan luar negeri. Salah satu interaksi di dalam negeri adalah konsumsi swasta atau pengeluaran pemerintah. Salah satu interaksi dari luar negeri adalah suku bunga internasional yang mempengaruhi keluar masuknya modal untuk investasi dalam negeri. Sebagai akibat

hubungan dalam ekonomi terbuka tersebut, fluktuasi nilai tukar dan peningkatan permintaan uang dalam negeri akibat investasi asing, menjadi bagian menjaga keseimbangan dan kestabilan ekonomi dalam negeri. Kebijakan pengendalian kelebihan likuiditas ditempuh bank sentral Indonesia dengan menaikkan suku bunga sebagai upaya menjaga kestabilan rupiah. Kestabilan nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat menjadi salah satu tujuan dari kebijakan moneter agar secara kestabilan ekonomi makro dapat terpelihara.

Gambar 1.2



Beberapa studi literatur mengenai nilai tukar mengambang saat ini, studi tersebut menunjukkan *money supply* sebagai dasar penentu dari nilai tukar dan harga relatif. Peningkatan permintaan uang (*money demand*) dan *money supply* mempengaruhi nilai kurs dalam sistem nilai tukar mengambang seperti dijelaskan dalam paragraf awal. Dalam literatur lain, studi tersebut menjelaskan bahwa hubungan jangka panjang dari uang atau *money* dengan nilai tukar dan tingkat harga mempunyai dampak yang berbeda dalam jangka waktu yang lebih pendek. Studi tersebut menggunakan model Dornbusch untuk menjelaskan bahwa penyesuaian harga yang bertahap sebagai latar belakang pergerakan nilai tukar dalam jangka waktu pendek. Nilai tukar yang dapat *overshoot* dalam jangka pendek sebagai bentuk respon dari perubahan *money supply*, dan nilai tukar bergerak ke nilai yang lebih tinggi dari nilai tukar saat keseimbangan jangka panjangnya merupakan hal yang menarik dari

model Dornbusch. Setelah mengalami nilai tukar *overshoot*, nilai tukar akan bergerak menuju ke nilai tukar keseimbangan jangka panjangnya. Kedua proses ini terjadi dalam kondisi ekonomi dimana harga komoditas mengalami penyesuaian secara lambat dan adanya pertukaran dan mobilitas modal atau kapital yang sempurna. Fenomena ini terjadi dimana dalam ekonomi terbuka, kebijakan dari luar negeri memberikan dampak ke dalam atau berlaku prinsip *small open economy*.

Sejak 14 Agustus 1997, Indonesia menerapkan sistem nilai tukar *floating*. Dalam kondisi ekonomi yang terbuka dimana modal asing maupun dalam negeri dapat berpindah dan Indonesia merupakan *small open economy* dalam dunia internasional, fluktuasi nilai tukar Rupiah yang sangat besar dapat diterangkan oleh teori *exchange rate overshooting* (Dornbusch, 1976). Teori yang menjelaskan peningkatan jumlah uang beredar dalam jangka pendek akan menyebabkan nilai tukar terdepresiasi melebihi nilai depresiasi jangka panjangnya. Fenomena ini didasari pada kenyataan bahwa harga bersifat *sticky* atau harga tidak langsung berubah sebagai akibat peningkatan *money supply*. Demikian dalam ekonomi Indonesia, dalam Gambar 1.2 peningkatan *money supply* terjadi dalam rentang waktu 2-4 bulan, sedangkan dalam rentang waktu tersebut harga barang di pasar tidak banyak mengalami perubahan harga yang dramatis. Bertitik tolak dari karakteristik makroekonomi Indonesia pasca penerapan kebijakan *free floating exchange rate*, pertanyaan yang muncul adalah apakah faktor-faktor agregat ekonomi yang diwakili oleh jumlah uang beredar, pendapatan nasional, pengeluaran pemerintah dan tingkat suku bunga luar negeri mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap nilai tukar dalam negeri dan apakah nilai tukar Indonesia mengalami *overshooting* seperti yang dijelaskan Dornbusch.

## 1.2. Perumusan Masalah

Kebijakan moneter ditempuh pemerintah Indonesia untuk menjaga kestabilan ekonomi agar jumlah uang yang beredar terkendali. Peningkatan jumlah uang beredar mempunyai kaitan dengan tingkat produksi (*output*) dan harga. Peningkatan jumlah uang beredar yang berlebihan dapat mendorong peningkatan harga dalam jangka panjang. Seperti dijelaskan dalam subbab sebelumnya, peningkatan jumlah uang beredar mempengaruhi harga kurs mata uang domestik terhadap mata uang asing dalam sistem nilai tukar *floating*. Pergerakan nilai tukar mata uang domestik terhadap

mata uang luar negeri mempengaruhi aktivitas kegiatan ekonomi domestik. Secara khusus, mata uang Dollar Amerika banyak dipakai oleh pelaku ekspor dan pelaku impor, juga para penanam modal yang berasal dari luar negeri atau investor asing. Transaksi perdagangan Indonesia terhadap luar negeri banyak menggunakan nilai mata uang Dollar Amerika sehingga fluktuasi nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat besar pengaruhnya terhadap aktivitas perdagangan internasional. Bertitik tolak dari karakteristik makroekonomi Indonesia, fluktuasi nilai tukar Rupiah dapat diterangkan oleh teori *exchange rate overshooting* baik dengan model nilai tukar keseimbangan jangka panjang maupun nilai tukar dinamis jangka pendek Dornbusch. Model nilai tukar Dornbusch mendefinisikan nilai tukar dalam keadaan keseimbangan sebagai fungsi dari jumlah uang beredar, pendapatan nasional, pengeluaran pemerintah dalam anggaran pemerintah, dan tingkat bunga luar negeri mempengaruhi secara signifikan nilai tukar dalam negeri. Dalam jangka pendek, apakah nilai tukar Indonesia mengalami fenomena *overshooting* seperti yang didefinisikan oleh Dornbusch? Dengan pengetahuan nilai tukar mengalami *overshooting* atau tidak, hal ini dapat membantu pemerintah untuk meresponi dengan kebijakan yang sesuai.

### **I.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui variabel yang secara signifikan memberikan pengaruh terhadap pergerakan nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat.
2. Mengetahui hubungan keseimbangan nilai tukar terhadap jumlah uang beredar, pendapatan nasional, pengeluaran pemerintah dan suku bunga internasional dalam jangka panjang.
3. Menunjukkan bahwa nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat mengalami nilai tukar yang *overshooting*.
4. Memeriksa secara empiris kualitas prediksi dari model dinamis nilai tukar Dornbusch dengan menggunakan mata uang Rupiah terhadap Dollar US dengan ada atau tidaknya keberadaan dari *short run overshooting*.

#### **I.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian adalah melengkapi penelitian mengenai perekonomian Indonesia khususnya berkaitan dengan perilaku nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat di masa sistem nilai tukar *floating*. Dengan penelitian ini diharapkan pula dapat menjadi penambah informasi untuk pemahaman perilaku nilai tukar. Kajian ini juga diharapkan dapat dipakai sebagai proses pembelajaran untuk masa-masa selanjutnya ketika dalam penelitian ditemukan kekurangan dalam teori-teori ekonominya.

#### **I.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari penelitian ini adalah :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjabarkan kepada pembaca tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat studi.

##### **BAB II TINJAUAN LITERATUR**

Tinjauan literatur membahas teori-teori yang berkaitan dengan masalah penelitian ini. Teori-teori ini kemudian menjadi dasar model yang akan diamati.

##### **BAB III DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan hipotesis penelitian beserta data yang digunakan dalam penelitian, penjabaran konsep-konsep ilmu ekonomi tentang masalah-masalah yang dapat diteliti, serta alat yang digunakan untuk menganalisa konsep ekonomi tersebut. Alat analisa ini berupa model-model atau persamaan-persamaan ekonometrika yang akan diestimasi.

##### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini berisi hasil pengolahan data dari model regresi yang digunakan. Dari hasil regresi tersebut akan dibahas penafsiran ekonominya.

##### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjabarkan kesimpulan dari hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan dan memberikan saran kebijakan berdasarkan hasil penelitian.

## BAB II

### TINJAUAN LITERATUR

#### II.1. Ekonomi Terbuka

Nilai tukar merupakan hasil dari perkembangan usaha bisnis internasional. Nilai tukar banyak dipakai oleh pelaku ekspor dan pelaku impor, juga para penanam modal yang berasal dari luar negeri atau investor asing. Kebutuhan akan nilai tukar ini mendorong adanya interaksi permintaan dan penawaran nilai tukar mata uang domestik terhadap mata uang luar negeri. Seperti pasar umumnya, harga nilai tukar ditentukan oleh interaksi permintaan dan penawaran mata uang sehingga nilai tukar mata uang dalam pasar uang dapat bergerak naik atau turun. Neraca pembayaran memberikan gambaran perkembangan permintaan nilai tukar para pelaku ekonomi. Perilaku nilai tukar mata uang domestik terhadap mata uang asing menggambarkan perkembangan usaha internasional dari sisi negara domestik.

Nilai tukar adalah sebuah harga dari satu nilai mata uang asing terhadap mata uang domestik. Sebagai respon permintaan dan penawaran mata uang, harga dari nilai tukar domestik terhadap luar negeri dapat mengalami kenaikan atau penurunan nilai. Peningkatan nilai tukar diartikan sebagai penurunan kekuatan (*depreciation*) nilai tukar domestik. Sedangkan, penurunan nilai tukar secara implisit menjelaskan berkurangnya volume mata uang domestik terhadap volume mata uang asing. Penurunan nilai tukar domestik terhadap mata uang luar negeri disebut sebagai apresiasi mata uang domestik atau terjadinya penguatan nilai relatif dari mata uang domestik terhadap mata uang dalam negeri.

Perekonomian yang terbuka menggunakan nilai tukar sebagai alat penghubung dua ekonomi yang berbeda karakteristik. Keterbukaan ekonomi menghasilkan hubungan yang saling mempengaruhi bagi ekonomi domestik maupun bagi ekonomi luar domestik. Bagi Indonesia, kebijakan internasional, seperti penetapan tarif, peningkatan harga minyak bumi internasional dan adanya kuota, memberikan pengaruh ke dalam ekonomi Indonesia. Demikian dalam hal, perubahan tingkat suku bunga internasional mempengaruhi arus keluar masuknya modal bagi ekonomi Indonesia. Berbeda halnya dengan perubahan kebijakan secara internal di Indonesia,

kebijakan dalam negeri akan kembali mempengaruhi ekonomi Indonesia sendiri. Seperti perubahan harga barang ekspor akan mempengaruhi permintaan barang dari Indonesia. Hal ini terjadi karena Indonesia sebagai bagian kecil dari ekonomi internasional. Dalam kondisi ekonomi yang terbuka, Indonesia sebagai *small open economy*.

Sistem nilai tukar yang digunakan dalam dunia internasional adalah nilai tukar tetap (*fixed exchange rate*), nilai tukar mengambang (*floating exchange rate*), dan nilai tukar mengambang terbatas (*managed floating exchange rate*). Diawali sistem nilai tukar Bretton Woods yaitu sistem nilai tukar yang menukarkan mata uang Dollar dengan emas. Sistem nilai tukar ini dikenal sebagai standar tukar emas. Sistem nilai tukar yang berkembang selanjutnya adalah nilai tukar tetap. Adanya perkembangan perdagangan internasional, hal ini memunculkan berbagai sistem nilai tukar dengan tujuan agar keadaan ekonomi tetap stabil dalam pertumbuhan.

Nilai tukar mata uang antar dua negara diyakini sebagai satuan yang dapat mengkonversikan suatu nilai barang yang sama di dalam dua perekonomian yang berbeda. Kondisi seperti ini dikenal dengan istilah '*the law of one price*'. Hukum ini menjelaskan bahwa jika dua barang sama maka kedua barang ini terjual dengan harga yang sama. Dalam pasar yang melibatkan dua negara, *the law of one price* berlaku dengan mempergunakan nilai tukar mata uang,  $S$ . Harga dua barang yang sama terjual dengan harga yang sama di dalam masing-masing negara didefinisikan sebagai  $P^D = S.P^{LN} + C$ , dimana  $P^D$  sebagai harga barang di dalam negeri,  $P^{LN}$  sebagai harga barang di luar negeri yang kemudian ditransformasikan satuannya ke dalam satuan mata uang domestik dengan faktor nilai tukar,  $S$  dan ditambahkan dengan biaya transaksi,  $C$ . Tanpa mempertimbangkan biaya transaksi  $C$  maka diperoleh definisi hipotesa *Purchasing Power Parity* atau *PPP*.

Teori *PPP* memprediksikan bahwa kesamaan harga dua barang yang sama dalam dua negara yang berbeda diterjemahkan melalui nilai tukar  $S$  sebagai satuan unit. Satuan ini sebagai perbandingan antara mata uang dalam negeri dan mata uang luar negeri atau dituliskan secara matematis  $P = S.P^*$  dimana  $P$  sebagai harga nominal barang di dalam negeri,  $P^*$  sebagai harga nominal barang yang sama di luar negeri, dan  $S$  satuan perbandingan nilai tukar mata uang luar negeri terhadap mata uang domestik. Nilai tukar mata uang dalam negeri terhadap luar negeri mempengaruhi

harga nominal barang di dalam negeri. Dengan teori *PPP*, berlaku *the law of one price* dalam tingkat agregat. Teori *PPP* efektif dalam sistem nilai tukar mengambang.

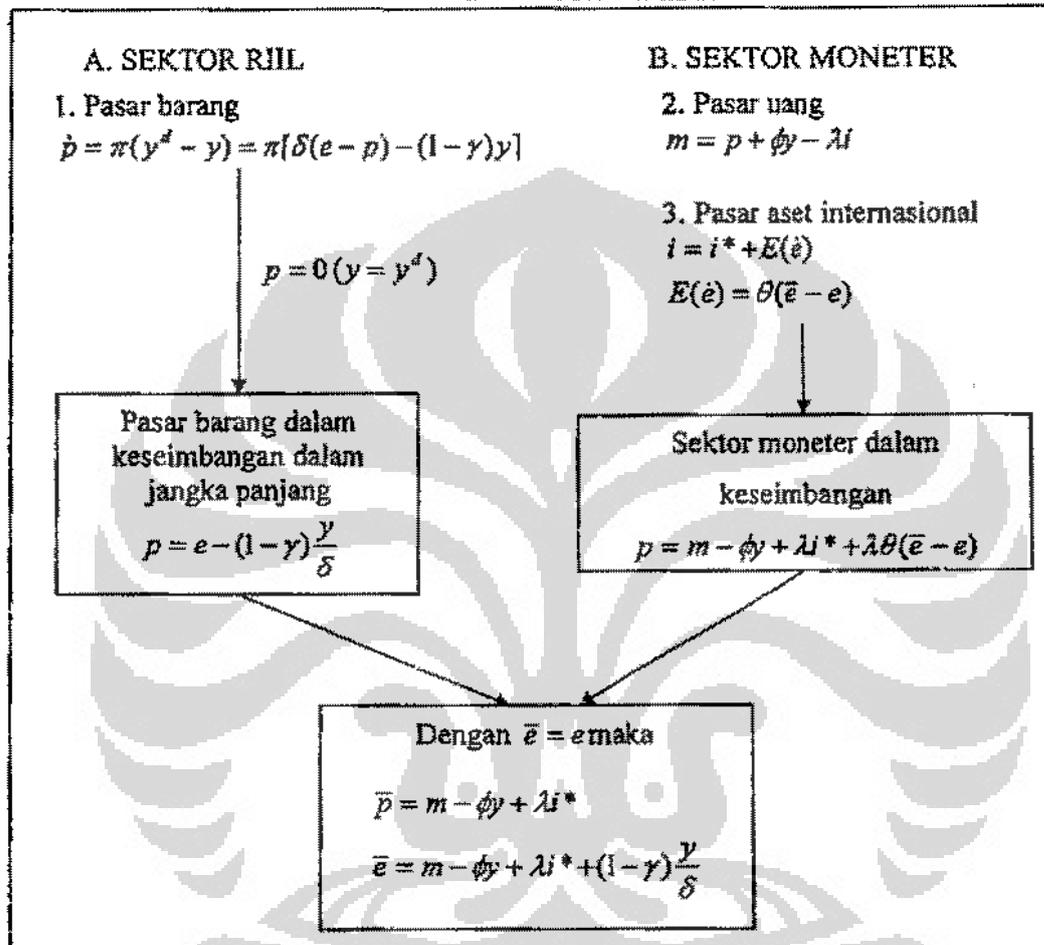
Dalam suatu perekonomian yang terbuka dengan sistem nilai tukar fleksible, kebijakan moneter ditransmisikan melalui perubahan dalam suku bunga dan nilai tukar dalam jangka pendek serta melalui perubahan harga dalam jangka panjang. Pengaruh kebijakan moneter dalam perekonomian terbuka pertama kali dikemukakan oleh Mundell (1963) dan Fleming (1962). Secara mendasar, model ini mengasumsikan tingkat harga tetap dalam jangka pendek. Model ini dikenal juga dengan *open economy Keynesian* model. Hal mendasar model Mundell-Fleming adalah *small open economy* dengan sumber ekonomi yang *unemployed*, pergerakan suplai agregat yang elastis, ekspektasi nilai tukar yang statis, dan mobilitas kapital yang sempurna (*perfect capital mobility*). Dalam model ini, dengan asumsi nilai tukar mengambang, peningkatan *money supply* menyebabkan depresiasi nilai tukar domestik, peningkatan pendapatan nasional, penurunan suku bunga karena modal tidak dapat bergerak mudah, dan perbaikan dalam neraca berjalan pada BOP. Sedangkan, ekspansi fiskal, dalam sistem nilai tukar mengambang, dapat menyebabkan apresiasi mata uang domestik, peningkatan pendapatan, dan peningkatan suku bunga. Model Mundell-Fleming menggunakan konsep kurva persediaan agregat yang mendatar karena asumsi harga yang konstan, sedangkan hipotesis *PPP* tidak digunakan dalam model ini. Dengan sistem nilai tukar mengambang, keseimbangan dapat terjadi antara pasar uang domestik dan pasar barang domestik. Dengan nilai tukar mengambang, ekspansi kebijakan moneter menyebabkan depresiasi nilai tukar dan penurunan suku bunga, sedangkan ekspansi kebijakan fiskal memberikan dampak yang berlawanan. Model Mundell-Fleming mengalami pengembangan teori dan dikenal dengan model Dornbusch.

## II.2. Model Dornbusch

Ekonomi dalam model Dornbusch adalah *small open economy* dimana ekonomi domestik diperhadapkan pada tingkat harga tertentu dan tingkat suku bunga tertentu dari luar ekonomi domestik. Berbeda dengan model Mundell-Fleming, output dalam model Dornbusch dalam kondisi *full employment*. Asumsi lain yang digunakan model Dornbusch adalah harga yang tidak mudah berubah atau *sticky price*.

Hubungan nilai tukar mata uang domestik, pengeluaran pemerintah dan kebijakan moneter dapat dijelaskan dengan mekanisme model Dornbusch secara sederhana dalam Gambar 2.1 sebagai berikut:

Gambar 2.1  
Mekanisme model Dornbusch



Sumber: Macroeconomics Under Flexible Exchange Rates, Manfred Gartner, 1993, halaman 62.

Pengendalian peredaran uang dalam masyarakat untuk menjaga kestabilan nilai tukar Rupiah terhadap mata uang asing merupakan salah satu komponen dalam kebijakan ekonomi untuk menjaga kestabilan ekonomi negara. Hubungan nilai tukar dengan perubahan kebijakan moneter terkait dengan peredaran uang (*monetary shock*) dapat ditinjau dengan menggunakan model Dornbusch. Dalam model Dornbusch digunakan asumsi harga tidak mudah berubah atau lebih bersifat tetap dan kondisi ekonomi yang terbuka, kedua asumsi ini menggambarkan kondisi perekonomian yang

ada di Indonesia. Harga produk di Indonesia dapat dikategorikan tidak mudah berubah naik atau turun dalam kurun waktu yang singkat, seperti dalam jangka waktu satu bulan. Demikian dengan perdagangan internasional yang dilakukan Indonesia merupakan bentuk dari keterbukaan ekonomi Indonesia terhadap ekonomi dunia. Sistem nilai tukar yang digunakan pemerintah dan badan otoritas moneter di Indonesia adalah sistem nilai tukar *managed floating*. Dengan keadaan di atas, model Dornbusch dapat digunakan sebagai acuan untuk menganalisa dampak kebijakan peredaran uang terhadap pergerakan nilai tukar yang dinamis. Di sisi model Dornbusch, model ini sangatlah mudah dalam mendeskripsikan hubungan antar peredaran uang dengan nilai tukar mata uang domestik terhadap mata uang asing. Seperti yang disampaikan Kenneth Rogoff dalam konferensi penelitian pada tanggal 30 November 2001, bahwa model Dornbusch merupakan langkah kerja untuk membahas kebijakan moneter internasional dan model yang baik untuk menjelaskan fenomena nilai tukar. Dengan model Dornbusch, nilai tukar Rupiah yang ada di pasar uang akan diaproksimasi.

Ekonomi yang terbuka mengindikasikan bahwa dalam kegiatan ekonomi terjadi saling keterkaitan antara pasar barang dan pasar modal internasional. Model Dornbusch didefinisikan oleh persamaan struktural sebagai berikut:

1. Pasar barang

$$\dot{p} = \pi(y^d - y) \quad \text{Kurva Phillips} \quad (2.1)$$

$$y^d = \delta(e - p) + \gamma y - \sigma i + g \quad \text{Permintaan Agregat} \quad (2.2)$$

2. Pasar uang

$$m^d = p + \phi y - \lambda i \quad \text{Permintaan Uang} \quad (2.3)$$

$$m^s = m^d = m \quad \text{Keseimbangan Pasar Uang} \quad (2.4)$$

3. Pasar aset internasional

$$i = i^* + E(\dot{e}) \quad \text{Keseimbangan Pasar Aset} \quad (2.5)$$

$$E(\dot{e}) = \theta(\bar{e} - e) \quad \text{Pembentuk Ekspektasi} \quad (2.6)$$

Semua variabel yang dijabarkan merupakan nilai logaritma natural dari nilai dasar variabelnya kecuali variabel  $i$  dan  $i^*$  dalam bentuk nilai sesungguhnya. Dari persamaan struktural di atas, inflasi domestik dinotasikan dalam  $\dot{p}$ , dimana inflasi domestik didefinisikan sebagai kenaikan harga rata-rata ekonomi domestik. Notasi  $y^d$  sebagai pengeluaran atau permintaan agregat untuk barang-barang domestik, untuk variabel

eksogen  $Y$  merupakan notasi persediaan agregat untuk barang-barang domestik. Persediaan agregat ini sebagai total produksi barang dan jasa yang mampu dihasilkan dengan asumsi semua produksi barang dan jasa dikonsumsi semua. Variabel nilai tukar Rupiah terhadap Dollar dinotasikan dalam  $e$ , sedangkan notasi  $P$  sebagai tingkat harga domestik. Notasi  $G$  sebagai pengeluaran pemerintah, notasi  $i$  sebagai suku bunga domestik, untuk jumlah uang beredar domestik dinotasikan sebagai  $M$ . Variabel eksogen suku bunga internasional dinotasikan sebagai  $i^*$ , sedangkan notasi  $\dot{e}$  merupakan tingkat depresiasi nilai tukar Rupiah. Nilai tukar pada saat keseimbangan dinotasikan dalam  $\bar{e}$ , untuk  $m^s$  sebagai notasi *money supply* domestik, sedangkan  $m^d$  adalah notasi dari permintaan *money supply*.

Kurva Phillips dalam model Dornbusch menjelaskan bahwa di dalam ekonomi terjadi penyesuaian harga saat output atau permintaan agregat menyimpang dari output atau suplai agregat yang *full employment*. Dalam pasar barang, permintaan agregat dari barang  $Y^d$  diperhadapkan variabel eksogen persediaan barang  $Y$  yang *full employment* dari sisi perusahaan. Dengan kondisi demikian, apabila terjadi ketidakseimbangan permintaan persediaan dalam pasar barang, maka koefisien  $\pi$  yang bereaksi. Koefisien  $\pi$  sebagai ukuran respon tingkat inflasi terhadap *gap* permintaan dan persediaan barang serta jasa. Dalam model Dornbusch, harga barang diasumsikan tidak mudah berubah atau *sticky* sehingga dengan reaksi harga yang tidak cepat berubah, koefisien  $\pi$  menyerap ketidakseimbangan yang terjadi.

Persamaan (2.2) menjelaskan variabel-variabel yang menentukan permintaan agregat  $Y^d$ . Suku pertama dari persamaan (2.2) menjelaskan *export netto* yang bergantung kepada nilai tukar riilnya yaitu  $(e - P)$ . Suku kedua persamaan (2.2),  $\gamma Y$  dimana diasumsikan konstan menurut konteks *full-employment*, merepresentasikan pendapatan dari barang-barang domestik, secara khusus konsumsi swasta. Suku ketiga dari persamaan (2.2),  $-\sigma i$  menunjukkan hubungan antara pasar barang dengan sektor moneter. Untuk variabel  $G$ , ini merupakan variabel fiskal, terdiri dari pengeluaran dan permintaan yang akibat kebijakan pajak dari sisi pemerintah.

Berdasarkan persamaan (2.4), kondisi pasar uang diasumsikan seimbang. Gangguan atau *shock* dari sisi permintaan atau penawaran secara langsung direspon pergerakan suku bunga yang fleksibel. Bentuk logaritma natural dari fungsi permintaan uang berbentuk  $M^d / P = Y^d \exp(-\lambda i)$  dituliskan dalam persamaan (2.3).

Kondisi keseimbangan untuk pasar aset internasional berdasarkan asumsi bahwa aset domestik dengan aset luar negeri dapat saling substitusi secara sempurna. Dua aset ini dapat saling bersubstitusi secara sempurna jika kondisi ekonomi yang terjadi adalah mobilitas modal yang sempurna atau *perfect capital mobility*. Neraca pembayaran (*balance of payment*) dalam keadaan seimbang jika *asset returns* dalam negeri sama dengan *asset returns* yang diperkirakan diterima di luar negeri. Kondisi ini dijelaskan dalam persamaan (2.5) yang dikenal dengan kondisi *uncovered interest parity*. Ekspektasi penerimaan dalam negeri dari aset luar negeri sama dengan suku bunga luar negeri,  $i^*$ , ditambah dengan tingkat depresiasi  $E(\dot{e})$  mata uang domestik. Persamaan (2.6) menjelaskan keyakinan pasar aset internasional bahwa nilai tukar mata uang akan bergerak menuju nilai tukar keseimbangannya atau  $\bar{e}$ .

Dalam kondisi *uncovered interest parity* dijelaskan bahwa suku bunga domestik pada surat utang negara atau *bond*,  $i$ , haruslah sama dengan suku bunga di luar negeri,  $i^*$ , ditambah dengan nilai ekspektasi dari depresiasi nilai tukar mata uang,  $E_t(e_{t+1} - e_t)$ , dimana  $e$  dinyatakan dalam bentuk nilai logaritma dari nilai tukar mata uang domestik terhadap mata uang luar negeri. Dan,  $E_t$  menotasikan ekspektasi pasar berdasarkan informasi pada saat  $t$ . Jika diasumsikan bahwa surat utang atau *bond* dalam negeri dan luar negeri dapat saling bersubstitusi atau substitusi sempurna, dan modal dapat mengalir bebas, maka kedua *bond* ini dapat membayarkan perbedaan suku bunga dari pergerakan nilai tukar.

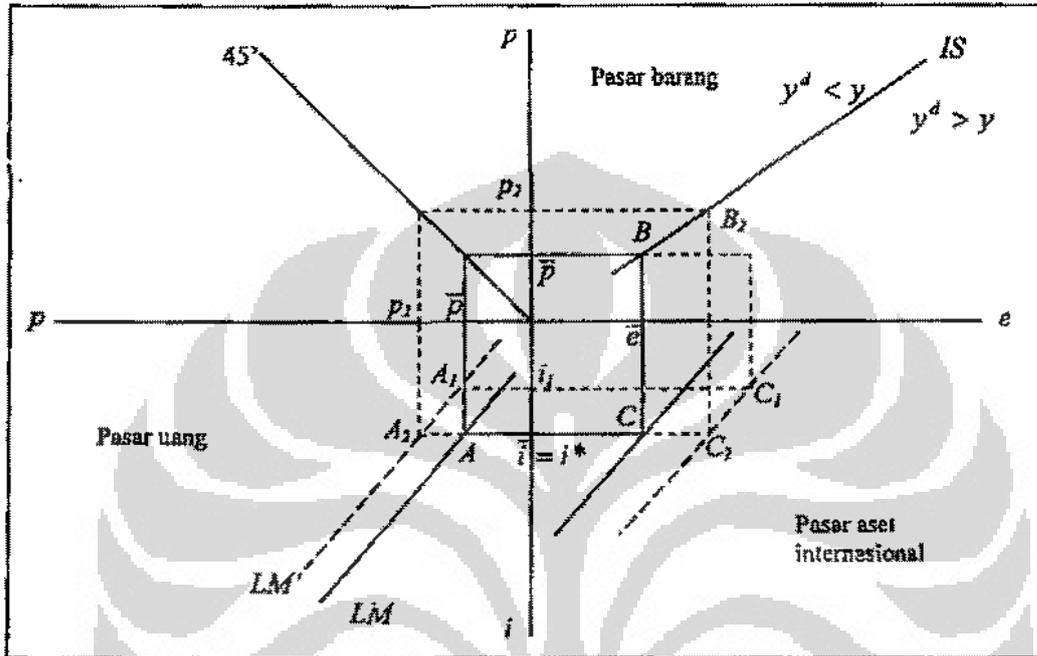
Fakta sederhana bahwa ketidakseimbangan dalam pasar barang mungkin terjadi dikarenakan harga yang sifatnya tidak mudah berubah atau *sticky*, menjadi alasan adanya reaksi dalam model di jangka pendek akan berbeda dengan reaksi dalam model di jangka panjang. Pada Gambar 2.2 ditampilkan kondisi pasar barang pada kuadran pertama. Keseimbangan pasar barang dinotasikan dalam kurva  $IS$ . Kemiringan dari kurva ini adalah 1 sebagai cerminan Persamaan (2.1) dan Persamaan (2.2). Dengan substitusi persamaan (2.2) ke persamaan (2.1) dan memberlakukan kondisi keseimbangan  $\dot{p} = 0$ , secara implisit  $y^d = y$  serta asumsi bahwa suku bunga dalam negeri sama dengan suku bunga luar negeri diperoleh bahwa,

$$p = e - \frac{(1-\gamma)y}{\delta} + \frac{g}{\delta} - \frac{\sigma i^*}{\delta} \quad (2.7)$$

Keseimbangan dalam pasar barang dapat terjaga jika pergerakan nilai tukar dan tingkat harga berjalan secara berseduaian. Jika nilai tukar naik 5 persen, demikianlah

tingkat harga naik 5 persen. Untuk permintaan pemerintah pada tingkat tertentu, terdapat tepat satu nilai tukar riil dimana pada titik tersebut permintaan agregat sama dengan variabel eksogen penawaran agregat.

Gambar 2.2  
Grafik Model Nilai Tukar Dornbusch



Sumber: Macroeconomics Under Flexible Exchange Rates, Manfred Gartner, 1993, halaman 37.

Jika pengamatan grafik model Dornbusch pada Gambar 2.2 dimulai dari keadaan seimbang, peningkatan harga  $p$  terjadi sedangkan nilai tukar  $e$  konstan, maka barang-barang dalam negeri lebih mahal dibandingkan dengan barang-barang dari luar negeri. Hal ini menekan permintaan akan barang-barang dalam negeri dan berakibat persediaan yang berlebih atau *excess-supply* mendorong harga menjadi jatuh. Untuk daerah di bawah kurva  $IS$  merupakan gambaran terjadinya kelebihan permintaan atau *excess demand*. Kurva  $LM$  dijelaskan pada kuadran ketiga Gambar 2.2 dan secara matematis hubungan antara  $p$  dan  $i$  yang berkaitan dengan persediaan uang nominal merupakan hasil dari substitusi persamaan (2.4) ke (2.3), sehingga diperoleh,

$$i = \frac{1}{\lambda} (p - m - \phi y). \quad (2.8)$$

Jika tingkat harga naik, maka persediaan uang riil akan turun. Dengan turunnya persediaan uang riil, untuk menjaga agar jumlah uang riil yang tersedia sama dengan jumlah uang yang diminta maka suku bunga,  $i$  yang merupakan *opportunity cost*, haruslah naik. Karena suku bunga bersifat fleksibel, maka dengan peranan suku bunga ini, permintaan akan selalu sama dengan penawaran. Hal ini menunjukkan bahwa pasar uang akan selalu seimbang. Jika *money supply* meningkat, maka kurva *LM* pada Gambar 2.2 akan bergerak naik ke atas dan atau bergerak ke kiri, dengan kata lain bergerak ke arah nilai suku bunga yang lebih kecil. Hal ini terjadi karena untuk tingkat suku bunga tertentu saat ini, peningkatan *money supply* nominal hanya akan dibutuhkan jika terjadi peningkatan harga barang sehingga persediaan uang riil tetap sama dengan persediaan uang riil sebelumnya.

Keseimbangan pasar aset internasional dijelaskan oleh persamaan (2.5) dan (2.6), dengan mensubstitusikan persamaan (2.6) ke persamaan (2.5) diperoleh,

$$i = i^* + \theta(\bar{e} - e). \quad (2.9)$$

Persamaan (2.9) menunjukkan bahwa jika nilai variabel eksogen dari  $i^*$  dan  $\bar{e}$  tertentu, keseimbangan pasar aset internasional ditentukan dari kombinasi antara suku bunga domestik dan nilai tukar mata uang domestik terhadap mata uang asing. Dengan kemiringan yang negatif terhadap aksis  $e$  pada kuadran keempat di Gambar 2.2 dan garis lurus yang mengindikasikan suatu hubungan linier, maka pasar aset internasional akan terjaga keseimbangannya jika terjadi kenaikan dari suku bunga dalam negeri diikuti dengan penurunan nilai tukar, demikian sebaliknya. Alasan ekonomis dari mekanisme ini adalah keseimbangan pasar aset membutuhkan kesesuaian dari penerimaan dalam negeri (*domestic returns*) dengan ekspektasi penerimaan luar negeri (*expected foreign returns*). Jika suku bunga dalam negeri meningkat sehingga penerimaan aset dalam negeri bertambah, ekspektasi penerimaan dari aset luar negeri haruslah meningkat pula. Menurut hipotesa pembentuk ekspektasi dari nilai tukar, seperti dituliskan dalam persamaan (2.6), mata uang dalam negeri hanya diperkirakan mengalami depresiasi terhadap nilai tukar keseimbangannya,  $\bar{e}$ , jika nilai tukar mengalami penurunan di bawah nilai tukar keseimbangan. Karena nilai tukar merupakan variabel yang dapat mudah berubah seperti suku bunga, maka perubahan pasar aset dapat menangkap peristiwa tersebut yang dijelaskan pada kurva *AM*.

Perubahan nilai variabel ekonomi ada yang terjadi dalam jangka panjang dan ada pula yang terjadi dalam jangka pendek. Nilai keseimbangan jangka panjang dari variabel endogen seperti  $\bar{e}$ ,  $\bar{p}$ , dan  $\bar{i}$  ditentukan dari data eksogen yang relevan, variabel-variabel kebijakan, parameter-parameter yang *behavioural* dan variabel-variabel yang ditentukan dari luar negeri. Berbeda dengan nilai yang sifatnya sementara, nilai keseimbangan terjadi dengan memperhatikan keseimbangan ketiga sektor pasar yaitu pasar uang, pasar aset, dan pasar barang.

Dalam jangka panjang, suku bunga domestik sama dengan suku bunga luar negeri  $i^*$ . Karena penerimaan agregat tetap, dari prinsip keseimbangan pasar uang jika terjadi kelebihan *money supply*, hal ini hanya dapat dihilangkan dengan cara peningkatan harga yang bersesuaian. Dalam jangka panjang, keseimbangan pasar uang bergeser dari  $A$  ke  $A_2$ . Karena uang dan harga telah bergerak bersesuaian, maka teori kuantitas uang dapat berlaku sebagai model jangka panjang. Pada pasar barang, keseimbangan dapat terjadi jika nilai tukar riil,  $e^{-P}$ , kembali ke nilai awal dari  $\bar{e} - \bar{P}$ . Karena tingkat harga telah bergerak ke posisi  $p_2$ , maka nilai tukar pun bergerak secara proporsional ke nilai  $e_2$ . Pasar barang bergerak dari posisi  $B$  ke  $B_2$ . Dengan nilai tukar yang baru yaitu nilai  $e_2$ , maka pasar aset dalam jangka panjang bergerak ke  $C_2$  sebagai keseimbangan yang baru.

Dalam jangka pendek, peningkatan persediaan uang nominal, secara bertahap persediaan uang riil kembali ke nilai sebelumnya dengan peningkatan harga secara bertahap. Kenaikan harga yang bertahap ini disebabkan persamaan (2.1) yang mengasumsikan bahwa harga tidak mudah berubah atau sifatnya yang *sticky*. Karena pergerakan harga yang *rigid*, maka pergerakan secara horizontal di kuadran pasar uang dapat terjadi dalam jangka waktu yang pendek. Jangka waktu yang pendek ini merupakan waktu yang dilalui sebelum terjadi peningkatan harga selanjutnya. Selama tingkat harga tidak mengalami perubahan dan masih tetap dalam kondisi  $\bar{P}$ , hanya dengan penurunan suku bunga dalam negeri dapat menstimulasi permintaan uang menjadi naik sehingga terjadi peningkatan persediaan uang riil. Karena karakter suku bunga yang fleksibel, maka suku bunga dapat turun ke  $i_1$  sehingga mendorong keseimbangan pasar uang menjadi  $A_1$ . Dengan kondisi suku bunga dalam negeri masih di bawah suku bunga luar negeri, keseimbangan pasar uang memerlukan kondisi ini untuk terjadinya ekspektasi apresiasi dari mata uang dalam negeri. Untuk ekspektasi yang demikian maka nilai tukar bergerak naik melebihi nilai tukar

keseimbangannya dalam jangka panjang yaitu  $e_t$ . Peristiwa dimana nilai tukar pada masa jangka pendek bergerak melebihi nilai tukar keseimbangan dalam jangka panjang inilah dikenal dengan istilah nilai tukar *overshooting*.

Dengan analisis formal model Dornbusch, keseimbangan pasar barang terjadi ketika permintaan sama dengan penawaran  $y^d = y^s$  sehingga diperoleh persamaan (2.7). Keseimbangan pasar barang hanya dipenuhi untuk nilai tukar riil tertentu. Sisi sektor moneter dibangun dari persamaan pasar uang dan pasar aset internasional. Agar tercapai keseimbangan dalam kedua pasar maka secara matematis persamaan (2.4) disubstitusikan ke persamaan (2.3) dan menggabungkan dengan persamaan (2.5) dan (2.6) diperolehlah persamaan untuk kondisi keseimbangan sebagai berikut,

$$m = p + \phi y - \lambda i^* - \lambda \theta (\bar{e} - e) \quad (2.10)$$

atau persamaan (2.10) dapat dituliskan sebagai,

$$p = m - \phi y + \lambda i^* + \lambda \theta (\bar{e} - e) \quad (2.11)$$

Dari persamaan (2.11), kemiringan grafik hubungan linier antara  $p$  dan  $e$  adalah  $-\lambda\theta$ , dua parameter yaitu  $\theta$  kecepatan nilai tukar bergerak menuju ke nilai keseimbangannya dan  $-\lambda$  elastisitas suku bunga terhadap permintaan akan uang. Semakin kecil kedua parameter ini maka kurva  $MS$  semakin landai sehingga mempengaruhi  $\bar{e}$  dan variabel eksogen  $m$ ,  $y$ , dan  $i^*$ .

Variabel eksogen di atas dapat mempengaruhi keseimbangan nilai tukar. Dengan mengasumsikan  $e = \bar{e}$  untuk persamaan (2.11) maka berlaku,

$$\bar{p} = m - \phi y + \lambda i^* \quad (2.12)$$

menunjukkan bahwa tingkat harga ditentukan oleh faktor moneter dalam jangka panjang. Dengan mensubstitusikan persamaan (2.12) ke persamaan (2.7) maka diperoleh persamaan keseimbangan nilai tukar Dornbusch sebagai berikut,

$$\bar{e} = m - \phi y + \frac{(1-\gamma)}{\delta} y - \frac{g}{\delta} + \left( \lambda + \frac{\sigma}{\delta} \right) i^* \quad (2.13)$$

Dalam jangka pendek, suku bunga domestik bisa berbeda dibandingkan dengan suku bunga luar negeri. Kombinasi antara nilai tukar riil dengan suku bunga ada untuk menyeimbangkan permintaan dan penawaran dalam pasar barang. Dalam keseimbangan pasar barang jangka pendek ini didapat dengan adanya suku bunga domestik yang berbeda terhadap suku bunga luar negeri. Perbedaan suku bunga domestik diperbolehkan terjadi sebagai bentuk kebijakan pengendalian peredaran uang dalam negeri.

Dengan memperhatikan persamaan (2.12) dan persamaan (2.13) maka diperoleh bahwa,

$$\frac{d\bar{p}}{dm} = \frac{d\bar{e}}{dm} = 1 \quad (2.15)$$

Dalam jangka panjang, nilai tukar riil merespon terhadap perubahan di sisi *supply* dan perubahan pada kebijakan fiskal, secara matematis dituliskan sebagai berikut,

$$\bar{e} - \bar{p} = \frac{-g + (1-\gamma)y}{\delta} \quad (2.16)$$

Dalam jangka pendek, respon terhadap nilai tukar pada persamaan (2.11) dengan adanya keseimbangan dari sisi kebijakan moneter adalah sebagai berikut,

$$e = \bar{e} + \frac{m - p - \phi y}{\lambda\theta} + \frac{i^*}{\theta} \quad (2.17)$$

Dari reaksi jangka pendek di persamaan (2.17) maka perubahan sisi kebijakan moneter yaitu *money supply* maka dampak kenaikan *money supply* adalah,

$$\frac{de}{dm} = \frac{d\bar{e}}{dm} + \frac{1}{\lambda\theta} = 1 + \frac{1}{\lambda\theta} > 1 \quad (2.18)$$

Dalam jangka pendek, sebelum harga memerlukan rentang waktu yang cukup panjang untuk bereaksi atau melakukan penyesuaian keseimbangan di tahap berikutnya, maka nilai tukar akan meningkat lebih dahulu lebih tinggi. Peningkatan lebih tinggi dalam jangka pendek ditunjukkan dengan dampak perubahan dari *money supply* di jangka pendek  $1 + \frac{1}{\lambda\theta}$  lebih besar daripada dampak perubahan dari *money supply* di jangka panjang yaitu 1. Keadaan ini dimaksudkan untuk membawa nilai tukar kembali menuju nilai tukar keseimbangan dalam jangka panjang. Kecepatan keseimbangannya ditentukan oleh koefisien penyesuaian dalam jangka pendek. Hal ini menunjukkan nilai tukar yang *overshooting* dan setelah reaksi *overshooting* maka nilai tukar ekonomi akan kembali melakukan penyesuaian keseimbangan dalam jangka panjangnya.

### II.3. Hasil Studi Lainnya Tentang Model Dornbusch

Dari berbagai hasil penelitian diperoleh bahwa perubahan dari *money supply* memberikan dampak terhadap fluktuasi nilai tukar yang lebih tinggi dari nilai keseimbangannya dalam periode jangka panjang. Menurut penelitian yang dilakukan

oleh Robert A. Driskill (1981), nilai tukar mengalami perilaku yang disebut dengan *overshooting* dalam periode kuartalan. Hasil studi menyatakan bahwa setelah mengalami *overshooting* maka nilai tukar akan bergerak menuju nilai keseimbangannya dalam jangka panjang, dalam hal ini waktu yang didefinisikan dengan jangka panjang oleh Driskill adalah 2-3 tahun. Studi ini juga dibuktikan bahwa *Purchasing Power Parity* (PPP) dipenuhi dalam jangka panjang. Dalam studinya, Robert A. Driskill memberikan hubungan antara jumlah uang yang beredar yaitu *money supply* ( $M^s$ ) dengan tingkat harga ( $P$ ) serta nilai tukar ( $e$ ). Model yang digunakan Robert adalah model *reduced form* dari model nilai tukar dinamis Dornbusch. Model ini meregresi faktor-faktor ekonomi makro yang mempengaruhi nilai tukar mata uang domestik terhadap mata uang luar negeri. Model yang digunakan adalah model Dornbusch dan model aliran (*stockflow model*). Model *stockflow* merupakan bentuk umum dari model Dornbusch yang menggunakan asumsi aliran modal yang tidak sempurna dan menggunakan *dummy* variabel harga minyak serta berlakunya embargo minyak negara Arab. Nilai tukar mata uang yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan Robert A. Driskill adalah mata uang *Swiss Franc* terhadap Dollar Amerika Serikat. Penelitian Driskill menunjukkan adanya fenomena nilai tukar *overshooting* dalam masa pendek (*short run*) sebagai akibat adanya *monetary shock*. Dalam kondisi nilai tukar yang *floating* telah ditunjukkan bahwa *money supply* sebagai penentu dasar dari nilai tukar dan tingkat harga. Driskill membuktikan bahwa dalam model Dornbusch, nilai tukar *Swiss Franc* terhadap Dollar Amerika Serikat mengalami *overshoot* dalam rentang waktu yang relatif pendek. *Money supply* diasumsikan sebagai variable eksogen yang ditentukan atau dikendalikan pemerintah. Fenomena nilai tukar yang *overshooting* merupakan respon terhadap perubahan *money supply*. Nilai tukar yang *overshooting* kemudian akan bergerak ke nilai tukar seimbangannya. Fenomena ini dikarenakan adanya penyesuaian yang lambat dari variable harga komoditas, sedangkan dalam pasar uang terdapat substitusi sempurna dari modal atau *asset* atau *capital*, dan mobilisasi modal/*asset/capital* yang sempurna. Driskill dalam penelitiannya menyimpulkan model nilai tukar dinamis Dornbusch berlaku terhadap nilai tukar *Swiss Franc* terhadap Dollar Amerika Serikat yang mengalami *overshooting* dalam jangka pendek sebelum terjadi penyesuaian harga dalam keseimbangan jangka panjang.

Studi Kenneth Rogoff (2001) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa peningkatan tetap *money supply* yang tidak terantisipasi sedangkan harga tidak

mengalami perubahan untuk jangka waktu singkat akan berdampak pada peningkatan suplai riil. Peningkatan inipun harus diseimbangkan dengan peningkatan permintaan riil. Dalam jangka pendek, output diasumsikan tidak berubah sehingga peningkatan permintaan riil ditempuh dengan penurunan suku bunga domestik. Dengan penurunan suku bunga domestik maka dalam jangka panjang, nilai tukar domestik akan mengalami apresiasi di masa tersebut, sedangkan dalam jangka pendek penurunan suku bunga berdampak pada depresiasi nilai tukar domestik. Dengan demikian model nilai tukar dinamis Dornbusch menjelaskan fenomena *overshooting* dalam jangka pendek dengan sistem nilai tukar mengambang, harga yang tidak mudah berubah dalam jangka pendek dan mobilitas kapital yang sempurna. Data yang digunakan dalam penelitian Kenneth Rogoff adalah nilai tukar Mark Jerman terhadap Dollar Amerika Serikat, nilai tukar Yen Jepang terhadap Dollar Amerika Serikat, dan nilai tukar Pound Sterling terhadap Dollar Amerika Serikat.

Penelitian Graham Hacche dan John Townend (1981) mendeskripsikan perilaku nilai tukar efektif dari mata uang pound sterling. Perilaku nilai tukar ini banyak dipengaruhi oleh kebijakan moneter. Dampak peningkatan *money supply* dalam pasar terbuka dalam jangka pendek 'dikirimkan' melalui perubahan pada surat utang atau *bond* domestik yang pada akhirnya berdampak kepada depresiasi mata uang domestik sebelum nilai tukar mencapai titik keseimbangan jangka panjangnya. Dengan menggunakan data *money supply*, pendapatan nasional, dan suku bunga Inggris dan data *money supply*, pendapatan nasional, serta suku bunga Amerika Serikat sebagai variabel bebas dan nilai tukar pound sterling dalam dollar sebagai variabel terikatnya.

Penelitian variabel-variabel makroekonomi yang menentukan nilai tukar dilakukan oleh Backus (1984) dan Frankel (1984). Backus meneliti pergerakan Dollar Kanada terhadap Dollar Amerika Serikat, sedangkan Frankel mengamati perilaku nilai tukar Mark Jerman terhadap Dollar Amerika Serikat dengan menggunakan metode yang berbeda. Metode regresi yang digunakan dari masing-masing penelitian yaitu *OLS* dan *AR*. Hasil menunjukkan adanya hubungan dari *money supply*, pendapatan nasional dan suku bunga dengan tanda koefisien yang berbeda tergantung dari perilaku dasar kegiatan ekonomi masing-masing negara.

Penelitian Telisa Aulia Falianty (2003) yaitu *Exchange Rate Overshooting* disimpulkan bahwa dengan menggunakan model ARDL (*Autoregressive Distributed Lag*) dan data dari tahun 1997 bulan 9 sampai dengan tahun 2002 bulan 12, hipotesa

nilai tukar dinamis *overshooting* berlaku di Indonesia. Berlakunya hipotesa ini mendeskripsikan peningkatan jumlah uang beredar menyebabkan nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat terdepresiasi dalam jangka pendek melebihi nilai tukar keseimbangan jangka panjangnya. Volatilitas nilai tukar itu sendiri terjadi justru untuk kembali pada keseimbangan perekonomian (tetap berada pada *saddle path*). Harga di pasar barang relatif bersifat *sticky* dalam jangka pendek dibandingkan dengan pasar uang. Pengendalian uang beredar dilakukan terhadap komponen *base money*.

Menurut Gregorius Irwan Suryanto (2003), fluktuasi nilai tukar Rupiah yang sangat besar dapat diterangkan oleh teori *exchange rate overshooting* (Dornbusch, 1976) dimana peningkatan jumlah uang beredar dalam jangka pendek akan menyebabkan nilai tukar terdepresiasi melebihi nilai tukar dalam jangka panjangnya. Penelitian ini menjelaskan bahwa faktor-faktor agregate ekonomi yang diwakili oleh jumlah uang beredar, pendapatan nasional dan tingkat suku bunga luar negeri mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap nilai tukar dalam negeri. Dengan kondisi makroekonomi Indonesia pasca penerapan kebijakan *free floating exchange rate*, penelitian ini menjelaskan bahwa nilai tukar Rupiah Indonesia mengalami *overshooting* dalam jangka pendek seperti yang dijelaskan model nilai tukar dinamis Dornbusch.

## BAB III

### DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN

#### III.1. Hipotesis Penelitian

Penelitian ini merujuk pada penelitian model Dornbusch dari lembaga internasional IMF karya Kenneth Rogoff (2001), berjudul *Dornbusch's Overshooting Model After Twenty-Five Years*. Sebuah studi empiris nilai tukar dinamis karya Robert A. Driskill (1981) juga menjadi bahan rujukan penelitian ini. Analisa makroekonomi karya IMF mendeskripsikan tentang berlakunya nilai tukar domestik yang berfluktuasi lebih tinggi di jangka waktu yang pendek dibandingkan dengan nilai tukar keseimbangannya untuk jangka waktu panjang. Peristiwa ini terjadi akibat harga pada pasar barang yang cenderung sulit berubah atau *sticky* terhadap perubahan uang beredar atau *shock* dari kebijakan moneter. Penyesuaian di pasar barang sangat lambat dibandingkan penyesuaian dari pasar uang yang relatif cepat. Demikian halnya dalam jurnal Robert A. Driskill, penelitiannya membahas model nilai tukar Dornbusch aplikatif untuk menjelaskan fenomena nilai tukar Swiss Franc terhadap Dollar US dalam kondisi penyesuaian harga barang yang lebih lambat dengan asumsi *Purchasing Power Parity*. Model Dornbusch menjelaskan nilai tukar dinamis dalam keadaan seimbang sebagai berikut:

$$e_t = \pi_0 + \pi_1 m_t + \pi_2 y_t + \pi_3 g_t + \pi_4 i_t$$

Dengan menggunakan definisi persamaan model Dornbusch ini, maka hipotesa awal penelitian yang dibentuk dalam kajian berikut adalah,

$$\ln(S) = f\left((+)m_t, (-)y_t, (-)g_t, (-)i_t\right)$$

Keterangan :

- a.  $\ln(S)=e$  adalah variabel endogen yang merupakan nilai tukar mata uang Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat.
- b.  $m$  adalah variabel eksogen yang merupakan nilai logaritma natural dari besarnya uang yang beredar di Indonesia.
- c.  $y$  adalah variabel eksogen yang merupakan nilai logaritma natural dari tingkat pendapatan nasional Indonesia.

- d.  $g$  adalah variabel eksogen yang merupakan nilai logaritma natural dari pengeluaran pemerintah Indonesia dari anggaran belanja negara.
- e.  $i^*$  adalah variabel eksogen yang merupakan tingkat suku bunga luar negeri, dimana pada penelitian kali ini menggunakan tingkat bunga Amerika Serikat yaitu *US Prime*.

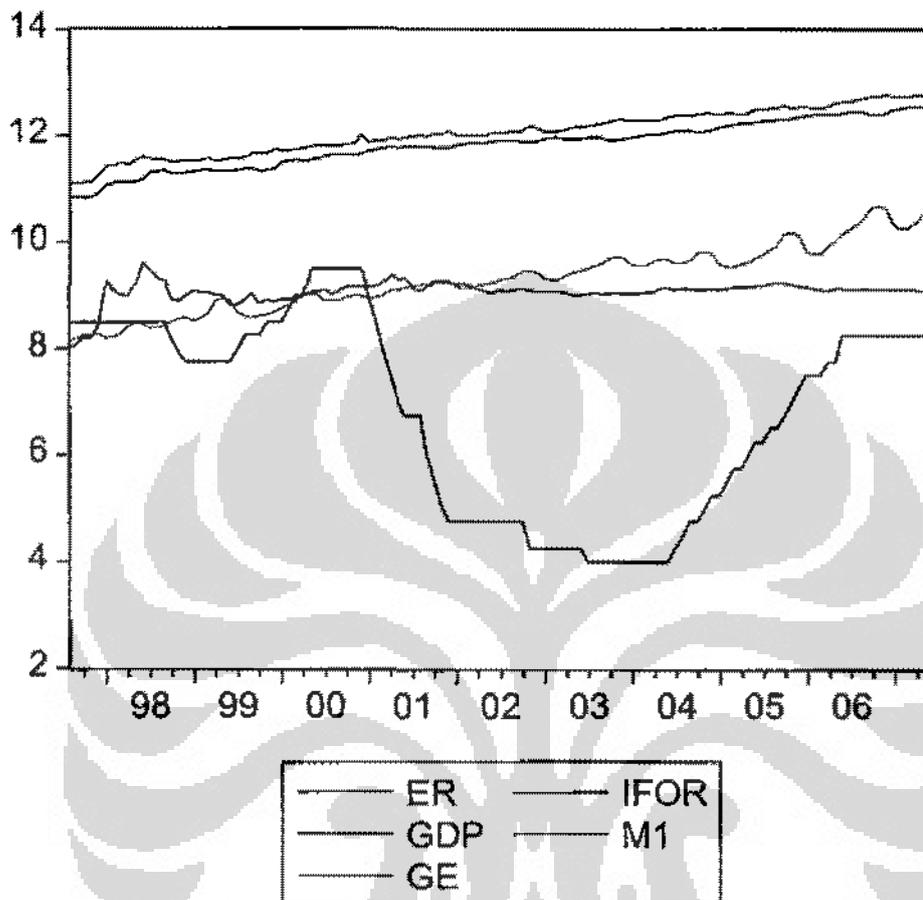
## HIPOTESIS

1.  $m$  merupakan besar volume uang yang beredar atau besar volume uang yang tersedia di Indonesia, yang menyatakan bahwa semakin besar volume uang yang beredar maka semakin besar nilai tukar Rupiah terhadap mata uang asing yaitu Dollar Amerika Serikat apabila diasumsikan keadaan di luar volume Rupiah yang beredar sifatnya tetap.
2.  $y$  merupakan variabel output dari kegiatan produksi di Indonesia, sebut saja bahwa variabel sebagai pendapatan nasional Indonesia. Semakin besar pendapatan nasional di Indonesia maka terjadi peningkatan devisa negara sehingga nilai tukar Rupiah terhadap mata uang Dollar menjadi lebih kecil atau nilai Rupiah mengalami penguatan terhadap Dollar.
3.  $g$  merupakan variabel pengeluaran pemerintah Indonesia. Semakin besar pengeluaran pemerintah Indonesia maka mendorong peningkatan pendapatan nasional sehingga nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat mengalami apresiasi apabila faktor-faktor lainnya diasumsikan tetap atau tidak mengalami perubahan.
4.  $i^*$  merupakan variabel dari tingkat bunga luar negeri, pada karya tulis ini adalah suku bunga dari Amerika Serikat. Semakin besar tingkat suku bunga mata uang luar negeri maka semakin kecil nilai tukar Rupiah terhadap mata uang Dollar atau Rupiah mengalami apresiasi. Hipotesa awal dari variabel ini adalah adanya korelasi negatif terhadap nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat.

## III.2. Data Moneter

Dalam penelitian model Dornbusch, data yang digunakan adalah data *time series*. Data yang digunakan terdiri dari 5 variabel dengan 4 variabel bebas dan satu

Gambar 3.1  
 Grafik Data Variabel Bebas dan Variabel Terikat



### III.3. Metodologi

Masalah-masalah yang dihadapi dalam melakukan regresi linier adalah multikolinieritas, heteroskedastisitas dan untuk data *time series* adalah otokorelasi. Maksud dari otokorelasi adalah korelasi yang terjadi antara observasi dalam satu variabel. Secara konseptual, data *time series* merupakan data satu individu yang diobservasi dalam rentang waktu tertentu. Data *time series* dapat dikatakan sebagai data yang menggambarkan sejarah suatu individu. Data *time series* dapat dikatakan mempunyai hubungan kondisi antara satu waktu dengan waktu lainnya.

Dalam menduga parameter dari model ekonomi yang diteliti, penelitian ini menggunakan metode regresi model regresi *Ordinary Least Square* (OLS). Metode regresi *Ordinary Least Square* (OLS) mengasumsikan bahwa *error* merupakan

variabel terikat. Keempat variabel bebas terdiri dari variabel persediaan uang atau *money supply (M1)*, variabel pengeluaran pemerintah (*G*), variabel suku bunga luar negeri (*i\**), dan variabel output atau GDP Indonesia (*Y*). Variabel terikatnya adalah nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat (*S*). Variabel yang diregresikan merupakan nilai logaritma natural seperti yang dijelaskan dalam persamaan Dornbusch (bab II), kecuali variabel nilai suku bunga luar negeri (*i\**). Data *time series* berurutan dalam satuan bulanan. Data historis yang diregres merupakan data dari bulan Agustus 1997 sampai dengan data bulan Juni 2007.

Tabel 3.1  
Data Deret Waktu

VARIABEL	DEFINISI	SUMBER DATA	PERIODE
er	Logaritma natural nilai tukar Rupiah/Dolar AS	SEKI - BI	Bulanan: Agustus 1997-Juni 2007
m1	Logaritma natural persediaan uang atau supply money (M1)	SEKI - BI	Bulanan: Agustus 1997-Juni 2007
gdp	Logaritma natural pendapatan atau output GDP Indonesia	IFS	Kuartalan: kuartal keempat 1996- kuartal kedua 2007
ge	Logaritma natural pengeluaran pemerintah	SEKI - BI dan APBN 2007 dan RAPBN 2008	Tahunan: 1996-2008
ifor	Suku bunga Internasional (US Prime) dalam satuan yang sebenarnya	SEKI - BI	Bulanan: Agustus 1997-Juni 2007

Dengan mengasumsikan bahwa mata uang yang beredar merupakan bagian dari komponen uang atau *money*, maka segala aset yang dapat disubstitusikan secara sempurna dengan uang maka aset tersebut merupakan uang atau *money*. Notasi M1 mendefinisikan sebagai jumlah mata uang yang beredar dalam masyarakat atau *currency (C)* dan transfer deposit (*D*). Aset ini tidak berisiko terhadap fluktuasi nilai. Keterbatasan data dalam studi ini, periode data pendapatan nasional GDP dan pengeluaran pemerintah yang diaproksimasi menjadi data bulanan dari data kuartalan sehingga mempengaruhi kualitas regresi sebagai akibat tidak digunakannya data aktual bulanan. Data pendapatan nasional GDP yang digunakan dalam regresi adalah data yang telah dikurangi dari pengeluaran pemerintah. Plot data yang digunakan dalam regresi disajikan pada Gambar 3.1.

variabel random yang independen atau tidak berkorelasi, dimana penduga bersifat BLUE, secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut,

$$\text{Covarian}(u_i, u_j) = 0; i \neq j. \quad (3.1)$$

Persamaan (3.1) menyatakan tidak adanya korelasi atau hubungan antara  $u_i$  dan  $u_j$  untuk  $i \neq j$  atau  $\{E(u_i, u_j) = 0, i \neq j\}$ . Hal ini menunjukkan perbedaan nilai variabel terikat Y dapat berhubungan dengan nilai pada variabel bebas X. Dengan demikian otokorelasi dapat terjadi jika observasi yang berturut-turut sepanjang waktu mempunyai korelasi antara satu waktu dengan yang lainnya. Dengan memperhatikan persamaan regresi di bawah ini,

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t. \quad (3.2)$$

Dan, dengan memperhatikan persamaan *error* di bawah ini,

$$u_t = \rho u_{t-1} + v_t \quad (3.3)$$

dimana,

- $u_t$  = *error* pada waktu ke-t
- $u_{t-1}$  = *error* pada waktu ke-(t-1)
- $\rho$  = koefisien otokorelasi lag-1 (untuk mengukur korelasi antara residual pada waktu ke-t dengan residual pada waktu (t-1))
- $v_t$  = *error* yang independen dan berdistribusi Normal dengan mean = 0 dan varian  $\sigma^2$ .

Persamaan (3.3) menunjukkan bahwa *error* pada suatu waktu yang lalu (t-1) secara langsung mempengaruhi *error* pada waktu ke-t. Koefisien otokorelasi  $\rho$  mengindikasikan seberapa kuat pengaruh tersebut, yang besarnya  $-1 < \rho < 1$ , dimana  $\rho = -1$  menunjukkan korelasi negatif yang sempurna,  $\rho = 1$  menunjukkan korelasi positif yang sempurna, dan  $\rho = 0$  menunjukkan tidak adanya korelasi. Pada persamaan (3.3) terlihat jika  $\rho = 0$ , maka  $u_t = v_t$ , yaitu *error* yang independen berdistribusi Normal dengan mean = 0 dan varian  $\sigma^2$ . Kondisi inilah yang merupakan salah satu asumsi penggunaan teknik OLS, dimana *error* tidak mempunyai korelasi dengan *error* lainnya. Otokorelasi yang kuat dapat menyebabkan dua variabel yang tidak berhubungan menjadi berhubungan. Bila metode OLS digunakan, maka akan terlihat koefisien signifikansi, atau  $R^2$  yang besar. Kondisi seperti ini disebut dengan *Spurious Regression* (regresi lancung atau palsu).

Pendeteksian otokorelasi dapat dilakukan dengan metode grafik atau dengan menggunakan uji *Durbin-Watson* juga dapat dilakukan dengan *The Breusch-Godfrey (BG) Test* disebut juga sebagai uji *Lagrange Multiplier (LM)*. Pengujian yang dilakukan dengan metode grafik menimbulkan penilaian yang sifatnya subyektif. Uji *Durbin-Watson* didasari oleh model *error* yang mempunyai korelasi sebagaimana telah ditunjukkan di atas, yaitu persamaan (3.3). Jika  $\rho = 0$ , maka dapat disimpulkan tidak ada serial korelasi di dalam residual. Oleh karena itu, uji ini menggunakan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

Statistik *Durbin-Watson* didefinisikan sebagai berikut:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \hat{u}_t^2} \quad (3.4)$$

dengan,  $\hat{u}_t = Y_t - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_t = Y_t - \hat{Y}_t$ , yaitu residual pada waktu ke- $t$  dan  $\hat{u}_{t-1} = Y_{t-1} - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_{t-1} = Y_{t-1} - \hat{Y}_{t-1}$ , yaitu residual pada waktu ke- $(t-1)$ . Untuk persamaan (3.2) dapat dituliskan ke dalam bentuk sebagai berikut:

$$DW = 2 \left( 1 - \frac{\sum \hat{u}_t \hat{u}_{t-1}}{\sum \hat{u}_t^2} \right) = 2(1 - \rho), \text{ dimana} \quad (3.5)$$

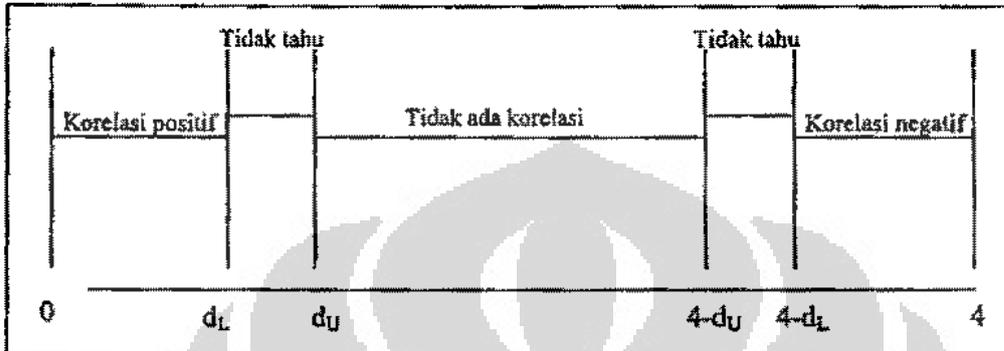
$$\rho = \frac{\sum \hat{u}_t \hat{u}_{t-1}}{\sum \hat{u}_t^2}$$

Sebagaimana telah disebutkan bahwa  $\rho$  adalah koefisien autokorelasi yang mempunyai nilai  $-1 \leq \rho \leq 1$ . Dengan demikian, berdasarkan persamaan (3.5) akan didapat nilai statistik *DW*, yaitu  $0 \leq d \leq 4$  dan memberikan definisi bahwa,

- Jika statistik *DW* bernilai 2, maka  $\rho$  akan bernilai 0, yang berarti tidak ada otokorelasi.
- Jika statistik *DW* bernilai 0, maka  $\rho$  akan bernilai 1, yang berarti ada otokorelasi positif.
- Jika statistik *DW* bernilai 4, maka  $\rho$  akan bernilai -1, yang berarti ada otokorelasi negatif.

Dengan demikian, jika nilai statistik  $DW$  mendekati 2, maka kita dapat menduga bahwa residual tidak mempunyai korelasi. Uji  $DW$  juga diperlengkapi dengan Tabel *Durbin-Watson* yang bertujuan untuk menentukan dengan tepat ada tidaknya otokorelasi.

Gambar 3.2  
Tabel Durbin Watson



Sumber: EKONOMETRIKA, Nachrowi D Nachrowi, 2006, halaman 191.

Tabel  $DW$  terdiri dari dua nilai, yaitu batas bawah ( $d_L$ ) dan batas atas ( $d_U$ ). Nilai-nilai ini dapat digunakan sebagai pembanding uji  $DW$ , dengan aturan sebagai berikut:

1. Bila  $DW < d_L$ ; berarti ada korelasi yang positif atau kecenderungan  $\rho = 1$ .
2. Bila  $d_L \leq DW \leq d_U$ , berarti tidak ada kesimpulan.
3. Bila  $d_U < DW < 4-d_U$ , berarti tidak ada korelasi.
4. Bila  $4-d_U \leq DW \leq 4-d_L$ , berarti tidak ada kesimpulan.
5. Bila  $DW > 4-d_L$ ; berarti ada korelasi yang negatif atau kecenderungan  $\rho = -1$ .

Untuk uji keberadaan otokorelasi dengan *Lagrange Multiplier (LM)* merujuk kepada persamaan (3.2), dimana pada uji ini untuk  $u_t$  mengikuti model autoregresif ordo  $p$  ( $AR(p)$ ), dengan bentuk sebagai berikut:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \rho_3 u_{t-3} + \dots + \rho_p u_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3.6)$$

dengan menggunakan asumsi,

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

$$H_1 : \rho_1 \neq 0$$

Dari hasil regresi akan diberikan nilai koefisien determinannya ( $R^2$ ).

Dalam penulisan tesis ini, metodologi yang dipakai adalah studi literatur, pengolahan data sekunder dari variabel kebijakan moneter, kebijakan fiskal dan

analisis hasil. Kajian selanjutnya menggunakan model Dornbusch untuk mendefinisikan nilai tukar Rupiah dan Dollar Amerika Serikat.

Seperti disebutkan sebelumnya, penelitian ini menggunakan metode *Ordinary Least Square (OLS)*. OLS merupakan alat analisis regresi model ekonomi linier dengan parameter yang diasumsikan memiliki *error term* terkecil, atau hampir mendekati data. OLS memiliki beberapa syarat statistik yang digunakan agar model dapat mewakili kondisi aktual, sehingga estimasi tidak menyimpang jauh. Syarat-syarat statistik yang harus dipenuhi dalam menggunakan OLS adalah bahwa:

1. Alat estimasi OLS diekspresikan secara sendiri dalam bentuk kuantitatif yang dapat diobservasi, sehingga dapat dengan mudah diselesaikan secara statistik.
2. Setiap data mewakili satu nilai dalam populasi parameter yang relevan.
3. Estimasi OLS dari data dapat menggambarkan garis regresi dengan mudah.

Garis regresi memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Garis melewati atau memotong rerata data sampel.
- b. Nilai rerata dari setiap variabel endogen yang telah diestimasi ( $Y$  hasil estimasi) sama dengan nilai rerata variabel endogen aktual.
- c. Nilai rerata variasi/residual sama dengan nol.
- d. Nilai residual pada tiap titik hasil estimasi tidak berkorelasi dengan besar variabel endogen hasil estimasinya.
- e. Nilai residual pada titik hasil estimasi tidak berkorelasi dengan besar variabel eksogennya.

Hasil estimasi OLS dapat dikatakan baik dan dapat digunakan untuk menjelaskan teori yang ada jika hasil estimasi memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut:

1. Tidak terdapat multikolinieritas; Multikolinieritas adalah kondisi dimana dalam model yang terdiri lebih dari satu variabel penjelas memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lainnya.
2. Tidak ada otokorelasi; Otokorelasi adalah kondisi dimana dalam satu jenis variabel penjelas ada keterkaitan pada tiap observasi akibat adanya runutan waktu, atau satu observasi memiliki keterkaitan dengan besar observasi sebelumnya sehingga menyebabkan *error term* observasi salingberkaitan.
3. Tidak terdapat heteroskedastisitas; Heteroskedastisitas adalah kondisi dimana variasi dari *error* tidak tetap atau konstan.

Sistem *OLS* melewati beberapa tahap pengujian, yaitu uji stasioneritas data yang dilakukan dengan menggunakan *Augmented Dickey-Fuller test* (ADF) juga dengan menggunakan korelogram, uji multikolinieritas dengan matriks korelasi, uji otokorelasi dengan *Autocorrelation LM Test* atau dengan menggunakan statistik *Durbin-Watson*, uji heteroskedastisitas dengan *Heteroscedasticity Test (no cross terms)*. Tiga pengujian terakhir dilakukan setelah hasil estimasi parameter tiap variabel endogen telah didapat. Setiap pengujian akan dianalisa dalam pembahasan hasil. Semua proses analisa data dan model dilakukan dengan menggunakan program *Eviews*.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Konversi variabel data kuartalan menjadi bulanan untuk memperlengkapi penelitian. Hal ini dilakukan terhadap data pendapatan nasional dan pengeluaran pemerintah. Konversi data kuartalan menjadi bulanan menggunakan perangkat *Eviews* yaitu *Cubic-Match Last*.
2. Melakukan uji stasioneritas pada setiap variabel dengan menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller*. Apabila seluruh data sudah stasioner, maka penelitian ini dapat dilanjutkan ke tahap regresi.
3. Melakukan regresi dengan metode *Ordinary Least Square (OLS)* terhadap persamaan pergerakan nilai tukar. Regresi *OLS* dilakukan dengan persyaratan bahwa seluruh variabel harus dalam kondisi yang stasioner dan tidak melanggar asumsi-asumsi *OLS*, seperti *multicolinearity*, *heteroscedasticity*, dan *autocorrelation*. Dalam tahap ini dapat diketahui hubungan antara variabel-variabel yang didefinisikan model Dornbusch mempengaruhi pergerakan nilai tukar Rupiah/Dollar.
4. Melakukan regresi dengan metode penyempurnaan dari *OLS* apabila ditemukan pelanggaran asumsi hasil regresi.

### III.3.1. Stasioneritas

Suatu variabel dikatakan stasioner jika nilai rata-rata, varians, dan kovariansnya selalu konstan pada setiap titik waktu. Secara lebih lanjut, kondisi ini biasanya diikuti oleh nilai residualnya yang terdistribusi normal dengan rata-rata di titik nol dan standar deviasi tertentu (*white noise*). Stasioneritas dari sebuah variabel menjadi penting karena pengaruhnya pada hasil estimasi regresi. Regresi antara

variabel-variabel yang tidak stasioner akan menghasilkan fenomena regresi palsu (*spurious regression*), dimana nilai koefisien yang dihasilkan dari estimasi menjadi tidak valid dan sulit untuk dijadikan pedoman. Selain itu, t statistik dan F statistik juga tidak valid karena adanya *standard error* yang bias.

Bentuk paling sederhana dari *series* yang tidak stasioner adalah bentuk *random walk* seperti  $y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t$ . Dimana  $\varepsilon_t$  merupakan gangguan *random* yang bersifat stasioner. *Series*  $y$  memiliki konstanta yang nilainya cenderung berubah sesuai dengan perubahan waktu, sehingga tidak stasioner. Akan tetapi *random walk* disebut *difference stationary series*, karena turunan pertamanya berbentuk stasioner,  $y_t - y_{t-1} = \varepsilon_t$ .

Sebuah *difference stationary series* dikatakan terintegrasi dan dilambangkan sebagai  $I(d)$ , dimana  $d$  merupakan tingkat integrasinya. Tingkat integrasi merupakan banyaknya *unit root* yang dikandung di dalam sebuah *series*, atau berapa kali operasi diferensiasi harus dilakukan untuk membuat *series* menjadi stasioner. Pada kasus *random walk* di atas, *unit root*-nya 1, maka  $y$  merupakan *series*  $I(1)$ . Sebuah *series* yang stasioner akan memiliki  $I(0)$ .

Metode formal untuk mengetahui stasioneritas sebuah *series* dikenal sebagai *unit root test*. Terdapat dua macam metode pengujian *unit root* yang sudah digunakan secara luas, pertama, metode *Dickey-Fuller* (DF) dan *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), yang kedua, metode *Phillips-Perron* (PP). Dalam penelitian ini, uji stasioneritas hanya dilakukan dengan metode *Dickey-Fuller* (DF) dan *Augmented Dickey-Fuller* (ADF).

#### Metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF)

Pengujian ADF dapat dilihat dengan menggunakan proses AR(1) (Auto Regressive) sebagai berikut:

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t$$

dimana  $\mu$  dan  $\rho$  adalah parameter dan  $\varepsilon_t$  diasumsikan *white noise*.  $Y$  akan stasioner jika  $-1 < \rho < 1$ . Jika  $\rho = 1$ , maka  $y$  merupakan *series* stasioner dapat dievaluasi dengan menguji apakah nilai absolut  $\rho$  sama dengan 1, baik pengujian ADF maupun PP, dengan menggunakan hipotesa nol  $H_0 : \rho = 1$  dan  $H_1 : \rho < 1$ , sebagai hipotesis alternatifnya. Pengujian dilakukan melalui estimasi persamaan yang menghilangkan faktor-faktor selang variabel dependen ( $y_{t-1}$ ) di kedua sisi persamaan:

$$\Delta y_t = \mu + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

dimana  $\gamma = \rho - 1$ , dengan hipotesa nol  $H_0 : \gamma = 0$ , dan hipotesa alternatif  $H_1 : \gamma < 0$ . Nilai *t-test* yang dihasilkan kemudian akan dibandingkan dengan nilai kritis ADF yang dikembangkan oleh MacKinnon (1991), yang selanjutnya dikenal dengan nilai kritis Mackinnon bagi pengujian unit *root*.

Pengujian unit *root* sederhana di atas valid jika *series*-nya mengikuti *series* AR(1). Jika *series* berkorelasi pada tingkat yang lebih tinggi maka asumsi residual yang *white-noise* akan dilanggar. Selanjutnya akan digunakan metode ADF atau PP untuk pengujiannya. Uji ADF membuat koreksi parametris bagi HOC dengan mengasumsikan *series*  $y$  akan mengikuti proses AR(p). Pengujian *unit root* dengan pendekatan ADF melakukan kontrol terhadap HOC dengan menambah variabel selang dependen ( $y$ ) dalam bentuk *difference* di sisi kanan persamaan regresi seperti berikut:

$$\Delta y_t = \mu + \gamma y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-2} + \dots + \delta_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t$$

Spesifikasi ADF inilah yang kemudian digunakan untuk menguji hipotesis nol  $H_0 : \gamma = 0$ , dan hipotesa alternatif  $H_1 : \gamma < 0$ . Penggunaan konstanta, konstanta linier dan *trend* dilihat dari kondisi *series* variabel. Jika sebuah *series* terlihat seperti tidak memiliki sebuah *trend* namun memiliki rata-rata yang tidak 0 maka konstanta perlu dimasukkan ke dalam pengujian. Sedangkan jika *series* berfluktuasi di sekitar rata-rata 0, maka konstanta dan tren tidak perlu dimasukkan ke dalam pengujian.

Uji ADF melakukan koreksi HOC dengan menambah selang variabel dependen ( $y$ ) dalam bentuk *difference* di sisi kanan persamaan regresi. Sedangkan, pengujian PP melakukan koreksi terhadap *t*-statistik dari koefisien regresi AR(p) untuk menghitung korelasi serial di dalam  $\varepsilon$ . Koreksi ini bersifat nonparametrik karena bentuk distribusi *series* tidak diketahui (bukan normal) di dalam proses estimasinya.

Dengan menggunakan *Newey-West Heteroskedasticity Autocorrelation consistent estimate* berupa:

$$w^2 = \gamma_0 + 2 \sum_{j=1}^q \left(1 - \frac{j}{q+1}\right) \gamma_j$$

dengan,

$$\gamma_j = \frac{1}{T} \sum_{i=j+1}^T \tilde{\varepsilon}_i \tilde{\varepsilon}_{i-j}$$

dimana  $q$  merupakan *transaction lag*.

PP-statistik kemudian dihitung sebagai:

$$t_{pp} = \frac{\gamma_0^{\frac{1}{2}} t_b}{w} - \frac{(W^2 - \gamma_0) T_{S_b}}{2w\tilde{\sigma}}$$

dimana  $t_b$ ,  $S_b$  merupakan t-statistik dan standar error parameter  $\beta$ , sementara  $\tilde{\sigma}$  adalah standar error dari regresi.

Distribusi *asymptotic* PP t-statistik serupa dengan ADF t-statistik, sehingga proses pengambilan keputusan tetap akan menggunakan nilai kritis MacKinnon. Seperti pengujian ADF, pengujian PP juga memerlukan spesifikasi keberadaan *trend* deterministik berupa konstanta saja, konstanta dan *trend* atau tanpa keduanya di dalam persamaan. Serupa dengan ADF, spesifikasi *trend* deterministik PP juga mengikuti proses yang diajukan Hamilton (1994).

Setelah mendeteksi masalah stasioneritas data seperti pengujian di atas, langkah selanjutnya adalah penentuan model regresi dengan menggunakan alat korelogram yaitu *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation function* (PACF). Korelogram memberikan informasi koefisien korelasi untuk deret, misalkan  $Y$ , pada beda atau *lag* periode tertentu yaitu  $k$  dengan fungsi sebagai berikut:

$$\tau_k = \frac{\sum_{t=k+1}^T (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^T (Y_t - \bar{Y})^2}$$

dimana  $\bar{Y}$  adalah rata-rata dari sampel deret  $Y$ . Jika  $\tau_1$  tidak bernilai nol maka deret  $Y$  terkorelasi dalam urutan yang pertama. Jika  $\tau_k$  secara bertahap semakin mengecil nilainya seiring bertambahnya *lag* maka hal ini mengindikasikan bahwa deret tersebut mengikuti proses autogresif pada  $p=k$  atau  $AR(p)$ . Untuk *partial autocorrelation function* (PACF), koefisien regresinya dituliskan sebagai berikut:

$$\phi_k = \begin{cases} \tau_1 & \text{untuk } k = 1 \\ \frac{\tau_k - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_{k-1,j} \tau_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_{k-1,j} \tau_{k-j}} & \text{untuk } k > 1 \end{cases}$$

Korelogram akan memberikan pola tertentu dari data yang diamati dan dari pola tersebut akan mengindikasikan suatu model tertentu. Model dan pola dijabarkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3.2

Pola Model ACF Dan PACF

Model	Pola ACF	Pola PACF
AR( $p$ )	Menurun secara eksponensial	Menurun drastis pada <i>lag</i> tertentu
MA( $q$ )	Menurun drastis pada <i>lag</i> tertentu	Menurun secara eksponensial
ARMA( $p, q$ )	Menurun secara eksponensial	Menurun secara eksponensial

### III.3.2. Ordinary Least Squares (OLS)

Metode ekonometrika yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Ordinary Least Squares (OLS)*. Metode ini ditemukan oleh seorang ahli matematika berkebangsaan Jerman, yaitu Carl Friedrich Gauss. Metode *OLS* adalah salah satu metode ekonometrika dimana terdapat variabel independen yang merupakan variabel penjelas dan variabel dependen yang merupakan variabel yang dijelaskan dalam suatu persamaan linear.

Dalam metode *OLS* hanya terdapat satu variabel dependen, sedangkan jumlah variabel independen diperbolehkan lebih dari satu. Di dalam metode ini, variabel dependen bersifat stokastik, yaitu suatu variabel yang memiliki suatu distribusi probabilitas. Sedangkan, variabel independen bersifat deterministik, yaitu variabel yang sifatnya sudah ditentukan atau diketahui nilainya. Dalam konteks pendugaan koefisien regresi sampel, secara umum, metode *OLS* sudah diterima sebagai suatu kriteria yang baik, sehingga tidak dibutuhkan asumsi-asumsi lebih lanjut. Akan tetapi, dalam konteks inferensi regresi, yaitu dalam pembuatan pendugaan interval dan pengujian parameter regresi populasi, dibutuhkan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Model regresi adalah linier dalam parameter.
2. Variabel bebas memiliki nilai yang tetap untuk sampel yang berulang (bersifat nonstokastik). Implikasinya, variabel bebas tidak berhubungan dengan *error term*. Atau kovarian antara variabel bebas dan *error term* dinyatakan dengan
 
$$(u_i, X_i) = E[X_i \cdot u_i] = E[X_i \cdot (u_i)] = 0$$
3. Berkaitan dengan *error term*, ada beberapa persyaratan sebagai berikut:

a) *Error term* memiliki rata-rata sama dengan nol dan varian konstan (*homoscedasticity*) untuk setiap nilai  $X_i$  sehingga dapat dinyatakan

$$E(u_i | X_i) = 0 \text{ dan } \text{Var}(u_i | X_i) = \sigma^2$$

- b) *Error term* pada suatu observasi tidak berhubungan dengan *error term* pada observasi lain (*no-autocorrelation*).
- c) *Error term* ( $u$ ) memiliki distribusi normal, sehingga implikasinya adalah  $Y$  dan distribusi sampling koefisien regresi memiliki distribusi normal.

Hasil estimasi OLS sering disebut dengan istilah *BLUE* (*Best Linier Unbiased Estimator*). Secara sederhana, hasil estimasi yang bersifat *BLUE* antara lain:

- 1) Efisien, artinya hasil nilai estimasi memiliki varian yang minimum dan tidak bias.
- 2) Tidak bias, artinya hasil nilai estimasi sesuai dengan nilai parameter.
- 3) Konsisten, artinya jika ukuran sampel ditambah tanpa batas maka hasil nilai estimasi akan mendekati parameter populasi yang sebenarnya.

Apabila asumsi normalitas terpenuhi, dimana *error* terdistribusi secara normal dengan rata-rata sama dengan nol dan standar deviasi konstan atau singkatnya dinyatakan dengan  $u \sim N(0, \sigma^2)$ , maka,

1. *Intercept* ( $a$ ) akan memiliki distribusi normal atau  $a \sim N(A, \sigma^2)$
2. Koefisien regresi akan memiliki distribusi normal atau  $b \sim N(B, \sigma_b^2)$

Dalam hal ini, asumsi normalitas sangat penting untuk penyederhanaan dalam melakukan pendugaan interval dan pengujian hipotesis secara statistik.

### III.3.3. Hasil Output OLS

Dalam analisis OLS terdapat beberapa hasil output regresi yang harus dipahami dan dimengerti, antara lain:

#### *Probability*

*Probability* berfungsi untuk menentukan apakah variabel independen secara signifikan mempengaruhi variabel independen. Probabilitas ini ditunjukkan dengan *P-value*. Dengan memperhatikan *P-value*, kita dapat menentukan apakah menolak atau

menerima hipotesis,  $H_0$ : parameter tersebut sama dengan nol. Apabila  $P$ -value lebih kecil dari nilai  $\alpha$ , hipotesis  $H_0$  ditolak dengan tingkat keyakinan  $(1-\alpha)$ . Nilai  $P$ -value dihitung berdasarkan tabel distribusi  $t$  dengan *degrees of freedom* ( $df$ ) sebesar  $T-k$ .

#### *R-squared ( $R^2$ )*

*R-squared* ( $R^2$ ) berfungsi untuk mengukur tingkat keberhasilan model regresi yang kita gunakan dalam memprediksi nilai variabel dependen. Nilai ini merupakan fraksi dari variasi yang mampu dijelaskan oleh model. Nilai  $R^2$  berada pada interval angka nol dan satu. Suatu model regresi dikatakan baik apabila nilai  $R^2$  mendekati satu.

#### *Adjusted R-squared*

Masalah yang sering dijumpai dalam menggunakan  $R^2$  untuk menilai baik atau buruknya suatu model adalah nilainya terus naik seiring dengan penambahan variabel independen ke dalam model. *Adjusted R-squared* berfungsi untuk mengukur seberapa besar tingkat keyakinan penambahan variabel independen yang tepat untuk menambah daya prediksi model.

$$Adj\_R^2 = \frac{1 - (1 - R^2) \frac{T-1}{T-k}}{T-k}$$

Nilai *Adjusted R-squared* tidak akan pernah melebihi nilai  $R^2$ , bahkan dapat turun jika terjadi penambahan variabel independen yang tidak diperlukan. Untuk model yang memiliki kecocokan yang rendah (*goodness of fit*), *Adjusted R-squared* dapat memiliki nilai yang negatif.

#### *Standard Error of the Regression (S.E. of regression)*

*Standard Error of the Regression (S.E. of regression)* merupakan ikhtisar yang mengukur akar dari varian yang diukur berdasarkan nilai *residual* dari regresi yang kita lakukan dengan model yang ada. Semakin kecil nilai *S.E. of regression* maka model dinilai semakin baik.

### *Sum of Squared Residuals (SSR)*

*Sum of Squared Residuals* tidak jauh berbeda dengan *S.E. of regression*. *Sum of Squared Residuals* merupakan jumlah kuadrat dari kesalahan (*residual*) dari model regresi yang kita gunakan. Semakin besar nilai SSR berarti model memiliki kecocokan yang buruk.

### *Log Likelihood*

Nilai dari *log likelihood* merupakan evaluasi terhadap nilai parameter yang kita duga dalam regresi. Perhitungan nilai *log likelihood* menggunakan asumsi bahwa *error* terdistribusi secara normal. *Likelihood ratio test* merupakan pengujian yang mengukur perbedaan antara nilai *log likelihood* untuk model *restricted* dan nilai *log likelihood* untuk model *unrestricted* dari persamaan semula yang digunakan. Semakin besar nilai *log likelihood*, maka model yang digunakan semakin baik.

### *Akaike Information Criterion (AIC)*

AIC sering digunakan untuk seleksi terhadap nilai alternatif dari *non-nested*, dimana nilai AIC yang lebih kecil dianggap sebagai hasil yang lebih baik. Apabila ingin menggunakan lag dari variabel dalam model, maka panjang distribusi lag yang digunakan adalah yang meminimumkan nilai AIC. Nilai AIC dapat dihitung dengan formula:

$$AIC = \frac{2I}{T} - \frac{2k}{T}$$

dimana  $I$  adalah nilai *log likelihood*

$$I = \frac{-T}{2 \left( 1 + \log(2\pi) + \log \left( \frac{\varepsilon' \varepsilon}{T} \right) \right)}$$

### *Schwarz Criterion (SC)*

*Schwarz Criterion* (SC) merupakan alternatif dari AIC. SC memberikan *penalty* terhadap penambahan variabel independen. SC dihitung dengan formula:

$$SC = \frac{2I}{T} + \frac{(k \cdot \log T)}{T}$$

### *Durbin Watson (DW) Statistics*

*D-W Statistics* berfungsi untuk menggambarkan secara umum ada atau tidaknya *serial correlation* dalam model. Apabila nilai *D-W Statistics* kurang dari 2, maka ada suatu *serial correlation* yang positif. Sebaliknya, jika nilai *D-W Statistics* lebih dari 2, maka ada suatu *serial correlation* yang negatif.

### *F-Statistics dan Probability*

Pengujian *F-Statistics* merupakan uji ketepatan model atau pengujian yang menentukan apakah nilai *slope* dalam model berbeda dari nol, dengan hipotesis,  $H_0$ : semua parameter yang kita duga adalah nol (namun tidak melibatkan konstanta). Dalam metode OLS, nilai *F-Statistics* dihitung dengan formula:

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

Nilai *F* akan mengikuti distribusi *F* dengan *degree of freedom*  $(k-1)$  untuk pembilang dan  $(T-k)$  untuk penyebut. Nilai *F-statistics* yang besar lebih baik dibandingkan dengan nilai *F-statistics* yang kecil. Nilai *probability F* merupakan tingkat signifikansi marginal dari *F-statistics*. Jika *probability F* kurang dari nilai *alpha* ( $\alpha$ ) maka keputusannya adalah tolak  $H_0$  yang berarti seluruh parameter yang diduga (tidak termasuk konstanta) berbeda dengan nol atau secara keseluruhan model yang digunakan adalah model yang baik.

### III.3.4. Pelanggaran Asumsi OLS

Dalam melakukan regresi dengan OLS seringkali ditemukan adanya pelanggaran asumsi yang mengakibatkan hasil estimasi OLS tidak efisien, bias, serta tidak konsisten. Maka dari itu perlu adanya pembahasan mengenai pelanggaran asumsi yang terjadi dalam hasil regresi dengan OLS.

#### III.3.4.1. Multikolinieritas (*Multicollinearity*)

Multikolinieritas atau kolineritas berganda merupakan salah satu pelanggaran asumsi OLS dimana terdapat hubungan linier yang signifikan antara beberapa atau semua variabel independen dalam model regresi. Untuk mendeteksi adanya masalah kolineritas berganda digunakan program *SPSS*

dan *Eviews*, terhadap masing-masing persamaan perilaku dengan jumlah independen variabel lebih dari satu. Dengan melakukan estimasi dan untuk melihat adanya masalah kolineritas berganda, maka hal-hal yang perlu diperhatikan dari hasil analisis ini adalah:

- Besarnya *condition index* dari proses *colinierity index*, di mana akan dipergunakan pedoman bahwa *condition index* lebih besar dari 30 mengindikasikan adanya masalah multikolinieritas.

- Matriks koefisien korelasi antara masing-masing variabel bebas. Kaidah yang biasa digunakan adalah apabila koefisien korelasi antara dua peubah bebas lebih besar dari 0,8 atau 0,9 maka kolineritas berganda merupakan masalah yang serius. Namun demikian korelasi pasangan ini, tidak memberikan informasi yang lebih dalam untuk hubungan yang lebih rumit antar tiga atau lebih peubah. Koefisien regresi berganda tidak dapat diestimasi apabila terjadi multikolinieritas secara sempurna, sedangkan apabila terjadi multikolinieritas secara tidak sempurna, koefisien regresi berganda dapat dicari, namun menimbulkan beberapa akibat :

1. Varians menjadi besar (dari taksiran OLS).
2. Interval kepercayaan menjadi lebar (variansi besar, *standard error* besar).
3. Uji-t (t rasio) tidak signifikan. Suatu variabel bebas yang signifikan baik secara substansi, maupun secara statistik jika diregresikan secara sederhana, bisa tidak signifikan karena variansi besar akibat kolineritas.
4.  $R_2$  tinggi tetapi tidak banyak variabel yang signifikan dari uji t.
5. Terkadang taksiran koefisien yang didapat akan mempunyai nilai yang tidak sesuai dengan substansi, sehingga dapat menyesatkan interpretasi.

Jika terjadi kolineritas, meskipun nilai  $R_2$  tinggi, cenderung tidak banyak *regressor* yang signifikan. Ini berarti secara individual *regressor* tersebut tidak signifikan, tetapi secara bersama-sama *regressor* tersebut dapat signifikan.

Salah satu cara paling mudah mendeteksi adanya multikolinieritas dalam model adalah :

1. Ketika nilai  $R^2$  yang relatif tinggi diikuti oleh tidak signifikannya sebagian besar variabel independennya.
2. Melihat nilai korelasi antar variabel bebas. Variabel bebas yang memiliki hubungan dekat akan memiliki nilai korelasi yang tinggi. Hal ini mengindikasikan adanya masalah multikolinearitas.
3. Melihat besaran VIF (*Variance Inflation Factor*). Suatu model regresi menghadapi masalah multikolinearitas jika angka VIF lebih besar dari 10.

Pada dasarnya masalah multikolinieritas termasuk masalah yang cukup sulit, mengingat tidak ada *treatment* khusus yang dapat dilakukan untuk mengatasinya. Namun, ada beberapa cara yang dapat dilakukan menurut Nachrowi dan Usman (2002), yaitu :

- Melihat informasi sejenis yang ada dan menambahkan informasi tersebut dalam model.
- Menghilangkan salah satu variabel yang berkorelasi. Menghilangkan salah satu variabel yang kolinier dapat menghilangkan masalah kolinieritas. Namun terkadang mengeliminasi salah satu variabel akan menimbulkan masalah baru yang disebut salah spesifikasi jika yang dibuang adalah variabel yang penting.
- Mentransformasikan variabel.
- Mencari data tambahan.

#### III.3.4.ii. Heteroskedastisitas (*Heteroscedasticity*)

Asumsi yang dipakai dalam penerapan model regresi linier adalah varians dari setiap gangguan adalah konstan. Heteroskedastisitas adalah keadaan dimana asumsi di atas tidak tercapai. Dampak adanya heteroskedastisitas adalah tidak efisiennya proses estimasi, sementara hasil estimasinya sendiri tetap konsisten dan tidak bias. Dengan adanya masalah heteroskedastisitas akan mengakibatkan hasil uji t dan F dapat menjadi tidak berguna.

Pada studi ini, uji heteroskedastisitas diterapkan dengan menggunakan *white heteroskedasticity-consistent standard errors and covariance* yang tersedia pada program *Eviews* 3 dan 4. Uji ini diterapkan pada hasil regresi dengan menggunakan prosedur *equations* dan metode OLS untuk masing-

masing persamaan perilaku dalam persamaan simultan. Hasil yang perlu diperhatikan dari uji ini adalah nilai F dan *Obs\*R-squared*, secara khusus adalah nilai *probability* dari *Obs\*R-squared*. Dengan Uji White, dibandingkan *Obs\*R-Squared* dengan  $\chi$  (*chi-squared*) tabel. Jika nilai *Obs\*R-squared* lebih kecil dari pada  $\chi$  tabel, maka tidak ada heteroskedastisitas pada model.

### III.3.4.iii. Autokorelasi (*Autocorrelation*)

Salah satu asumsi dasar dari metode regresi dengan kuadrat terkecil adalah tidak adanya korelasi antar gangguan. Adanya masalah autokorelasi ini akan menghasilkan hasil estimasi koefisien yang konsisten dan tidak bias tetapi dengan varian yang besar, atau dengan perkataan lain hasil penafsiran tidak efisien. Varians estimasi parameter yang tidak efisien ini menyebabkan nilai t-hitung cenderung kecil dan hasil pengujian cenderung menerima hipotesis nol.

Cara yang paling sering digunakan untuk mendeteksi adanya autokorelasi adalah dengan uji *Durbin Watson*. Uji ini dilakukan dengan membandingkan nilai statistik DW yang dihitung dengan nilai batas atas ( $DW_u$ ) dan nilai batas bawah ( $DW_l$ ) dari tabel *Durbin Watson*. Jika DW hitung terletak pada interval 1 atau 5 maka model menunjukkan adanya masalah autokorelasi. Sedangkan, apabila nilai DW hasil perhitungan terletak pada interval 3, maka dalam model tidak terdapat masalah autokorelasi. Apabila hasil perhitungan statistik DW terletak pada interval 2 atau 4, maka hasil pengujian tidak dapat disimpulkan, apakah ada atau tidaknya masalah autokorelasi.

Disamping itu, dapat pula dilihat *Serial Correlation LM Test* yang tersedia pada program *Eviews 4*. Dengan melihat nilai F dan *obs\*R-squared* dapat diketahui ada atau tidaknya autokorelasi. Di mana jika nilai *probability* dari *obs\*R-squared* melebihi tingkat keyakinan ( $\alpha$ ) maka  $H_0$  diterima dan berarti tidak ada masalah serius dengan autokorelasi.

### III.4. Estimasi Model *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*

Data *time series*, terutama data di sektor keuangan atau finansial, sangat tinggi tingkat volatilitasnya. Volatilitas yang tinggi ini akan ditunjukkan oleh suatu fase dimana fluktuasinya relatif tinggi dan kemudian diikuti fluktuasi yang rendah dan kembali tinggi. Dengan kata lain data ini mempunyai rata-rata dan varian yang tidak konstan. Adanya volatilitas yang tinggi ini tentunya akan menyulitkan pada peneliti untuk membuat estimasi dan prediksi pergerakan variabel terikat. Oleh karena itu, dalam menganalisa perilaku data runtut waktu (*time series*) untuk sektor finansial misalnya harga saham, nilai tukar Rupiah, inflasi, suku bunga, sering ditemukan bahwa kemampuan atau presisi peramalan berubah-ubah dari waktu ke waktu. Misalkan, pada satu periode, peramalan mengalami *error* yang kecil tetapi di waktu lain mengalami *error* yang cukup besar dan kemudian *error* kembali mengecil. Variabilitas ini disebabkan oleh kenyataan bahwa volatilitas di dalam pasar finansial sangat sensitif terhadap perubahan-perubahan variabel ekonomi seperti kebijakan moneter dan fiskal, maupun variabel non ekonomi seperti ketidakstabilan politik bahkan yang sifatnya sekedar rumor. Dengan tingginya volatilitas data maka perlu dibuat suatu model pendekatan tertentu untuk mengukur masalah volatilitas residual. Salah satu pendekatan untuk memprediksi volatilitas varian residual adalah dengan memasukkan variabel bebas yang mampu memprediksi volatilitas residual tersebut. Menurut Robert Engle, varian residual yang berubah-ubah terjadi karena varian residual tidak hanya fungsi dari variabel independen tetapi tergantung dari seberapa besar residual di masa lalu.

Salah satu asumsi yang dipenuhi agar hasil regresi bersifat *BLUE* adalah homoskedastisitas terpenuhi. Untuk kondisi model regresi yang variansi *error*-nya tidak konstan atau dikenal dengan heteroskedastis, diperlukan penanganan khusus terhadap model regresinya. Perubahan variansi dari *error* dapat bergantung dari variabel bebas di dalam model yang diregresikan atau variabel lain di luar variabel yang didefinisikan dalam model. Jika yang terjadi variansi error bergantung dari salah satu variabel bebas dalam model, maka penanganan khususnya dapat dilakukan dengan mentransformasikan semua variabel model, termasuk variabel terikat, dengan mengalikan satu per variabel yang dianggap mempengaruhi *error* tadi, dengan ilustrasi sebagai berikut:

$$y_i = b_0 + b_1 x_{1i} + b_2 x_{2i} + b_3 x_{3i} + e_i \text{ dengan } \text{var}(e_i) = kx_{1i}^2 \rightarrow \text{Heteroskedastis}$$

dan transformasi yang dilakukan sebagai berikut:

$$\frac{y_t}{x_{1t}} = \frac{b_0}{x_{1t}} + b_1 + \frac{b_2 x_{2t}}{x_{1t}} + \frac{b_3 x_{3t}}{x_{1t}} + e_t^* \text{ dengan } e_t^* = \frac{e_t}{x_{1t}},$$

sehingga akan diperoleh sebuah variansi *error* yang konstan yaitu

$$\text{var}(e_t^*) = \frac{k\alpha_{1t}^2}{x_{1t}^2} = k. \text{ Penggunaan transformasi lain seperti membagi semua variabel}$$

model regresi dengan akar kuadrat variabel yang dianggap mempengaruhi variansi *error*. Untuk kasus dimana variansi *error* tidak bergantung dengan variabel-variabel dalam model regresi maka akan dilihat dengan pergerakan variansi *error* terhadap variansi *error* di periode sebelumnya. Pada umumnya, data deret waktu yang mempunyai karakter seperti ini adalah inflasi atau suku bunga. Dengan demikian perlu model khusus untuk menangani perlakuan variabel baru yaitu variabel variansi *error*.

Model yang mendefinisikan perubahan *error* dari model regresi OLS berhubungan error di masa sebelumnya adalah model *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH)*. Model regresi majemuk sebagai berikut,

$$y_t = b_0 + b_1 x_{1t} + b_2 x_{2t} + e_t, \quad (3.1)$$

memiliki variansi  $e_t$  yang memenuhi persamaan berikut,

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2; \sigma_t^2 = \text{var}(e_t), \quad (3.2)$$

dimana  $\alpha_0$  adalah komponen konstanta dan komponen  $\alpha_1 e_{t-1}^2$  sebagai komponen ARCH. Dari definisi persamaan variansi *error* di atas, hal ini menunjukkan bahwa variansi *error* pada saat ini dipengaruhi oleh volatilitas *error* pada periode  $(t-1)$  atau satu periode di belakang. Dengan menambahkan informasi '*conditional*' yaitu persamaan variansi *error* di atas, persamaan regresi yang hendak diestimasi atau estimator dari  $b_0$ ,  $b_1$ , dan  $b_2$  menjadi lebih efisien. Model yang mendefinisikan variansi *error*-nya hanya bergantung dengan volatilitas satu periode sebelumnya disebut sebagai model *ARCH(1)*. Untuk model yang mendefinisikan variansi *error*-nya bergantung dengan volatilitas  $p$  periode sebelumnya disebut sebagai *ARCH(p)*. Secara matematis dituliskan sebagai berikut,

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \alpha_2 e_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p e_{t-p}^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i e_{t-i}^2. \quad (3.3)$$

Pada model *ARCH(1)*, agar variansi bernilai positif maka harus diberikan pembatasan yaitu komponen konstanta  $\alpha_0 > 0$  dan  $0 < \alpha_1 < 1$ . Selain mendefinisikan persamaan

*conditional* variansi seperti yang dijabarkan di persamaan (3.3), juga definisi variansi *error* dapat dijumpai pada persamaan berikut,

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p e_{t-p}^2 + \lambda_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \lambda_q \sigma_{t-q}^2 \quad (3.4)$$

Pendefinisian persamaan variansi *conditional* seperti di atas menunjukkan bahwa perubahan variansi *error* bergantung dengan tiga komponen utama yaitu,

1. Komponen konstanta atau mean:  $\alpha_0$
2. Informasi tentang volatilitas terhadap mean dari deret  $p$  periode sebelumnya
3. Ramalan dari variansi *error* pada deret  $q$  sebelumnya.

Model regresi dengan mendefinisikan persamaan variansi *conditional* seperti persamaan (3.4) disebut sebagai model *GARCH(p,q)*. Model ini diestimasi dengan menggunakan teknik *Maximum Likelihood*.

Model *TARCH* merupakan model yang menggunakan definisi persamaan variansi *conditional* seperti definisi persamaan variansi di *GARCH*, hanya saja ada komponen tambahan yaitu variabel *news*. Persamaan umum dari model *TARCH* ini adalah sebagai berikut,

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \alpha_j e_{t-j}^2 + \sum_{j=1}^q \lambda_j \sigma_{t-j}^2 + \gamma e_{t-1}^2 d_{t-1} \quad (3.5)$$

dimana  $d_t = \begin{cases} = 1 & \text{jika } e_t < 0 \\ = 0 & \text{jika lainnya} \end{cases}$ . Dalam persamaan ini, *error* yang lebih kecil dari nol

memberikan dampak yang berbeda dengan *error* yang lebih besar atau sama dengan nol. Dalam definisi ini, untuk kondisi  $e_t > 0$  ekspresi terjadinya berita baik atau *good news* sedangkan untuk kondisi  $e_t < 0$  ekspresi terjadinya berita buruk atau *bad news* sehingga variabel  $e_{t-1}$  memberikan dampak perubahan terhadap  $\sigma_t^2$  sebesar  $(\alpha_1 + \gamma)$ . Jika  $\gamma > 0$  maka berita buruk memberikan peningkatan terhadap volatilitas. Model persamaan (3.1) sampai (3.5) hanya bisa diestimasi dengan menggunakan metode *maximum likelihood*.

Untuk mendeteksi ada tidaknya unsur heteroskedastisitas di dalam data *time series* tersedia dua uji di dalam model regresi yaitu dengan mengetahui pola residual kuadrat dari korelogram dan yang kedua adalah dengan menggunakan uji *ARCH-LM*. Secara informal ada tidaknya unsur *ARCH* di dalam model regresi dapat dilihat dengan korelogram dari residual kuadrat. Jika tidak ada unsur *ARCH* di dalam residual kuadrat maka *autocorrelation function (ACF)* dan *partial autocorrelation*

*function* (PACF) seharusnya adalah nol pada semua kelambanan atau secara statistik tidak signifikan. Sebaliknya jika ACF dan PACF tidak sama dengan nol maka model mengandung unsur *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (ARCH). Uji ada tidaknya unsur ARCH dalam residual kuadrat melalui ACF maupun PACF dapat juga dianalisis melalui uji statistik dari Ljung-Box. Uji statistika dari Ljung-Box sebagai berikut:

$$LB = n(n+2) \sum_{k=1}^m \left( \frac{\rho_k^2}{n-k} \right) \sim \chi^2 m. \quad (3.6)$$

Jika nilai statistik  $LB$  lebih kecil dari nilai kritis statistik dari tabel distribusi *chi squares* ( $\chi^2$ ) maka residual menunjukkan tidak adanya unsur ARCH. Sebaliknya jika nilai statistik  $LB$  lebih besar dari nilai kritis statistik dari tabel distribusi *chi squares* ( $\chi^2$ ) maka residual mengandung unsur ARCH. Selain uji unsur ARCH dalam residual kuadrat melalui korelogram, Engle telah mengembangkan uji untuk mengetahui masalah heteroskedastisitas dalam data *time series*, dikenal dengan uji *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (ARCH). Ide dasar dari uji ini adalah bahwa varian residual ( $\sigma_t^2$ ) bukan hanya merupakan fungsi variabel bebas tetapi tergantung dari residual kuadrat pada periode sebelumnya  $\sigma_{t-1}^2$  atau dapat ditulis sebagai berikut:

$$\hat{\sigma}_t^2 = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 \hat{e}_{t-1}^2 + \hat{\alpha}_2 \hat{e}_{t-2}^2 + \hat{\alpha}_3 \hat{e}_{t-3}^2 + \dots + \hat{\alpha}_p \hat{e}_{t-p}^2. \quad (3.7)$$

Hipotesis nul tidak adanya unsur ARCH dalam persamaan (3.7) tersebut di atas dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_p = 0. \quad (3.8)$$

Dengan hipotesis nul tersebut maka varian residual  $\sigma_t^2$  akan konstan sebesar  $\alpha_0$ . Jika kita menerima hipotesis nul maka model tidak mengandung masalah ARCH dan sebaliknya jika kita menolak hipotesis nul maka model mengandung unsur ARCH. Adapun prosedur uji ARCH sebagai berikut:

1. Estimasi persamaan yang diteliti dengan metode OLS dan dapatkan residual serta residual kuadratnya.
2. Melakukan regresi residual kuadratnya dengan *lag* residual kuadrat sebagaimana persamaan (3.7). Persoalan krusial dalam uji ini adalah sampai seberapa panjang *lag* yang digunakan. Untuk itu bisa digunakan

kriteria yang dikembangkan Akaike melalui *Akaike Information Criterion* (AIC) maupun dari *Schwarz Information Criterion* (SIC).

3. Jika sample adalah besar, menurut Robert Engle model dalam persamaan (3.7) akan mengikuti distribusi *Chi-Squares* dengan *degree of freedom*, *df* sebanyak  $p$ ,

$$(n - p) \cdot R^2 \sim \chi_p^2 \quad (3.9)$$

Jika  $(n - p) R^2$  yang merupakan *Chi-Squares* ( $\chi$ ) hitung lebih besar dari nilai kritis *Chi-Squares* ( $\chi$ ) pada derajat kepercayaan tertentu ( $\alpha$ ), kita menolak hipotesa nul ( $H_0$ ). Hal ini berarti paling tidak ada satu  $\alpha$  dalam persamaan (3.8) secara statistik signifikan tidak sama dengan nol. Ini menunjukkan adanya unsur ARCH dalam model. Sebaliknya jika *Chi-Squares* ( $\chi$ ) hitung lebih kecil dari nilai kritis *Chi-Squares* ( $\chi$ ) pada derajat kepercayaan tertentu ( $\alpha$ ), kita menerima hipotesis nul ( $H_0$ ). Artinya varian residual adalah konstan sebesar  $\alpha_0$  sehingga model terbebas dari masalah ARCH.

### III.5. Model Pengoreksi Kesalahan (*Error Correction Model*)

Data yang tidak stasioner seringkali memberikan indikasi adanya hubungan ketidakseimbangan dalam jangka pendek tetapi masih memiliki kecenderungan terjadinya hubungan keseimbangan dalam jangka panjang. Dua variable data *time series* yang tidak stasioner memiliki hubungan kombinasi linier. Hasil kombinasi linier dari dua variable ini dapat saling *cancel out* dalam jangka waktu tertentu. Terjadinya hubungan yang saling meniadakan atau *cancel out* ini menandakan tercapainya suatu keseimbangan. Jika dari dua variable yang tidak stasioner tadi dalam jangka panjang dapat menghasilkan hubungan keseimbangan maka dua variabel ini terkointegrasi.

Dornbusch dalam teorinya mengenai nilai tukar dinamis memberikan sebuah hubungan keseimbangan. Dari penurunan model Dornbusch diperoleh perilaku kesimbangan dari nilai tukar yang akan diteliti sebagai berikut,

$$\bar{e} = m - \phi y + \frac{1 - \gamma}{\delta} y - \frac{1}{\delta} g + \left( \lambda + \frac{\sigma}{\delta} \right) i^* \quad (3.6)$$

Sumber: *Macroeconomics Under Flexible Exchange Rates*, Manfred Gartner, 1993, halaman 65.

Dengan teori ini, variabel nilai tukar domestik terhadap variabel peredaran uang, output, pengeluaran pemerintah dan suku bunga internasional memiliki hubungan keseimbangan dalam jangka panjang. Adanya hubungan keseimbangan ini diharapkan data aktualnya menunjukkan bahwa kelima variabel ini terkointegrasi. Hubungan jangka pendek yang menunjukkan adanya ketidakseimbangan nilai tukar mata uang akan dilihat dengan menggunakan model koreksi kesalahannya atau *Error Correction Model*.

Untuk mengetahui keterkaitan dari masing-masing komponen variabel bebas persamaan (3.6), perilaku nilai tukar di atas diformulasikan ke dalam persamaan linier, yaitu:

$$e_t = \pi_0 + \pi_1 m_t + \pi_2 y_t + \pi_3 g_t + \pi_4 i_t^* \quad (3.7)$$

dimana  $\pi_0, \pi_1, \pi_2, \pi_3, \pi_4$  koefisien variabel bebas yang akan diestimasi dengan regresi. Jika nilai tukar  $er$  atau  $e_t$  berada pada titik keseimbangan terhadap  $m, y, g,$  dan  $i^*$ , berarti persamaan linier regresi di atas dipenuhi. Namun dalam sistem ekonomi pada umumnya nilai keseimbangan yang diinginkan jarang terjadi, sehingga bila  $e_t$  mempunyai nilai yang berbeda dari nilai keseimbangannya maka terjadilah perbedaan nilai antara sisi kanan dan sisi kiri persamaan di atas sebesar

$$DE = e_t - \pi_0 - \pi_1 m_t - \pi_2 y_t - \pi_3 g_t - \pi_4 i_t^* \quad (3.8)$$

Nilai perbedaan ( $DE$ ) ini dikenal sebagai kesalahan ketidakseimbangan atau *disequilibrium error* (Thomas, 1997:383). Nilai ini yang kemudian akan diestimasikan sebagai model pengoreksi kesalahan (*ECM*).

Perilaku nilai beda  $DE$  ini akan dilihat dengan menggunakan model koreksi kesalahan Domowitz-El Badawi atau dikenal dengan sebutan model koreksi kesalahan biaya kuadrat. Model koreksi kesalahan ini mengasumsikan bahwa para agen ekonomi akan selalu menemukan bahwa nilai yang diprediksi akan tidak selalu tepat mencapai nilai keseimbangannya. Hal ini terjadi karena adanya variabel guncangan (*shock variable*). Misalkan terdapat hubungan dua variabel yang terkointegrasi dan terdefinisi dalam persamaan keseimbangan sebagai berikut,  $Y_t^* = a_0 + a_1 X_t$ , dimana  $Y_t^*$  adalah nilai keseimbangan. Besarnya ketidakseimbangan adalah  $DE_t = Y_t^* - a_0 - a_1 X_t$ . Adapun proses pembentukan variabel penyesuaian keseimbangan didasarkan fungsi biaya kuadrat tunggal dirumuskan dengan,

$$C_t = d_0 [Y_t - Y_t^*]^2 + d_1 [(Y_t - Y_{t-1}) - f_t(Z_t - Z_{t-1})]^2 \quad (3.9)$$

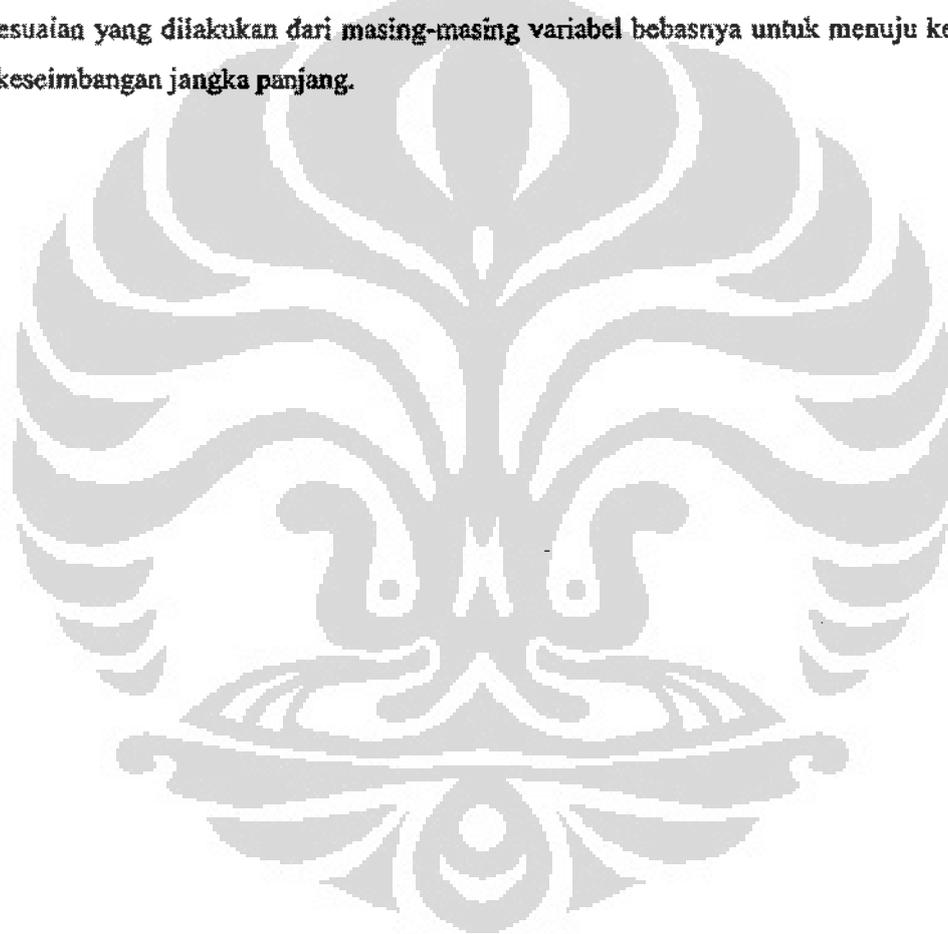
Dengan meminimalkan biaya  $C_t=0$  terhadap  $Y_t$  maka diperoleh persamaan bentuk standar *ECM* sebagai berikut,

$$\Delta Y_t = g_0 + g_1 \Delta X_t + g_2 X_{t-1} + g_3 (X_{t-1} - Y_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (3.10)$$

Dengan demikian, persamaan regresi *ECM* untuk nilai tukar model Dornbusch sebagai berikut,

$$\Delta(e) = b_0 + b_1 \Delta m_t + b_2 \Delta y_t + b_3 \Delta g_t + b_4 \Delta ifor_t + b_5 m_{t-1} + b_6 y_{t-1} + b_7 g_{t-1} + b_8 ifor_{t-1} + b_9 DE_{t-1} \quad (3.11)$$

Koefisien pada persamaan di atas yaitu  $b_1, b_2, b_3, b_4$  akan memberikan gambaran penyesuaian yang dilakukan dari masing-masing variabel bebasnya untuk menuju ke titik keseimbangan jangka panjang.



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### IV.1. Uji Stasioneritas

Sebuah variabel bersifat stasioneritas atau tidak mempengaruhi kualitas dari hasil estimasi regresi. Penggunaan variabel-variabel yang tidak stasioner dapat menghasilkan fenomena regresi palsu (*spurious regression*). Pada penelitian ini, variabel-variabel yang digunakan merupakan data dari deret waktu atau *time series*. Data jenis ini pada umumnya memiliki perilaku yang berubah dari jangka waktu tertentu atau dalam satuan waktu tertentu. Perubahannya bisa terjadi berulang atau *seasonal*, juga dapat terjadi perubahan yang nilai rataannya terus bergerak naik atau turun. Data jenis ini dikenal dengan perilakunya yang tidak stasioner. Sesuai pada ketentuan pengolahan data *time series*, data dari setiap variabel yang dipergunakan dalam penelitian ini mengalami uji stasioneritas. Pada penelitian ini, uji ketidastasioneran data menggunakan alat korelogram. Dari hasil korelogram ini, terbukti bahwa kelima variabel yang digunakan bersifat tidak stasioner. Keterangan korelogram dari kelima variabel ini tersedia pada LAMPIRAN A.

Perilaku ketidastasioneran sebuah variabel *time series* dapat dilihat dengan menggunakan uji formal yaitu uji *unit root*. Pengujian *unit root* dalam penelitian ini menggunakan alat uji *Augmented Dickey Fuller*. Dari pengujian inipun diperoleh kesimpulan yang sama dengan alat uji korelogram yang menjelaskan bahwa kelima variabel yang digunakan dalam penelitian ini berperilaku tidak stasioner. Keterangan lengkap uji *unit root* dengan *Augmented Dickey Fuller test* (ADF tes) tersedia pada LAMPIRAN B.

Tabel 4.1 Uji Stasioneritas

Nama Variabel	Korelogram Penurunan PAC	Nilai t-stat ADF Tes	Nilai t-stat pada critical value 1%	Nilai t-stat pada critical value 5%	Nilai t-stat pada critical value 10%	Ho: Unit Root
ER	Lag ke-1	-2.709	-3.491	-2.888	-2.581	√
M1	Lag ke-1	0.666	-3.493	-2.889	-2.581	√
GDP	Lag ke-1	-0.646	-3.492	-2.888	-2.581	√
GE	Lag ke-1	1.299	-3.492	-2.888	-2.581	√
IFOR	Lag ke-1	-1.406	-3.488	-2.887	-2.580	√

Hasil korelogram yang menunjukkan penurunan nilai *partial correlation* yang terjadi pada lag ke-1, mengindikasikan adanya hubungan antar 2 periode waktu yaitu deret ke- $t$  dan deret ke- $(t-1)$  pada masing-masing variabelnya. Hal ini menunjukkan adanya autokorelasi antar suatu periode dengan periode sebelumnya. Keberadaan autokorelasi ini menyebabkan ketidakstasioneran data deret waktu dari masing-masing variabel. Dari uji *unit root*, kelima variabel yang dideskripsikan dalam model memiliki nilai *ADF test statistic* yang lebih besar daripada nilai statistik pada titik kritis 1% dan 5%, sehingga kedua titik kritis ini menunjukkan bahwa tidak ada bukti yang cukup kuat untuk menolak hipotesis nol, variabel yang dites mengandung *unit root*. Untuk titik kritis 10%, nilai *ADF test statistic* dari variabel ER lebih kecil daripada nilai statistik titik kritis, hal ini menunjukkan variabel ER tidak mengandung *unit root* pada titik kritis 10%. Karena titik kritis memberikan kepada kita informasi probabilitas bahwa  $H_0$  tidak ditolak, maka dengan probabilitas yang semakin kecil menunjukkan bahwa variabel ER semakin tidak terbukti untuk menolak *unit root* maka disimpulkan bahwa variabel ER mengandung *unit root*.

Keberadaan perilaku data deret waktu yang tidak stasioner diperlukan sebuah transformasi data agar data yang digunakan dalam regresi memberikan hasil regresi yang sebenarnya. Teknik transformasi yang digunakan pada penelitian kali ini adalah dengan dilakukannya pembedaan (*difference*). Pembedaan yang dilakukan adalah pembedaan satu periode dengan periode sebelumnya atau *first difference*. Dari transformasi pembedaan satu periode atau *first difference* maka data menunjukkan suatu perilaku yang stasioner. Hal ini dibuktikan dari uji *Augmented Dickey Fuller* pada *first difference* dari masing-masing data. Keterangan lengkap pengujian *first difference* data dengan menggunakan uji ADF tersedia pada LAMPIRAN C. Hasil ini memberikan signal penggunaan model  $AR(p)$  pada saat melakukan regresi.

Tabel 4.2 Uji Stasioneritas Terhadap *First Difference* Deret

Nama Variabel	Nilai t-stat ADF Tes	Nilai t-stat pada critical value 1%	Nilai t-stat pada critical value 5%	Nilai t-stat pada critical value 10%	Ho: Unit Root
ER	-6.832	-3.491	-2.888	-2.581	X
M1	-4.271	-3.493	-2.889	-2.581	X
GDP	-12.150	-3.488	-2.887	-2.580	X
GE	-5.475	-3.489	-2.887	-2.581	X
IFOR	-3.998	-3.488	-2.887	-2.580	X

## IV.2. Hasil Regresi Dan Pembahasan

Setelah melalui proses pengujian stasioneritas dan hasil menunjukkan bahwa data setiap variabel dinyatakan stasioner setelah dilakukannya *first difference* maka tahap berikutnya perlakuan regresi terhadap data tersebut. Prosedur dalam meregresi data terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Estimasi dan analisa model sekaligus melakukan uji pelanggaran asumsi terhadap model yang digunakan.
2. Pengujian kointegrasi dan melakukan *Error Correction Model* untuk menguji ada tidaknya hubungan jangka pendek antara variabel-variabel yang diamati.
3. Analisa koefisien *long run* dari model yang digunakan.
4. Analisa hasil regresi dari *Error Correction Model* untuk mengetahui dinamika jangka pendek (*short run*).

### IV.2.1. Estimasi Model

Berdasarkan model Dornbush, variabel logaritma natural nilai tukar sebagai variabel yang terikat akan diestimasi dengan model hubungan linier dari variabel logaritma natural persediaan uang (*money supply*), logaritma natural pengeluaran pemerintah, logaritma natural output, dan nilai suku bunga internasional. Estimasi dengan OLS, tanpa penggunaan model regresi tertentu, menghasilkan nilai  $R^2$  yang kecil dan nilai *Durbin Watson*  $\ll 2$  (LAMPIRAN D-1). Baik tidaknya model sederhana ini akan dilihat dari uji diagnostiknya dengan menggunakan korelogram-Q Stat. Dari korelogram ini, hasil plot gambar menunjukkan adanya residual dari model tidak *white noise*. Korelogram ini tersedia pada LAMPIRAN D-2. Pengujian multikolinieritas terhadap variabel independen menggunakan matriks korelasi tidak dilakukan karena model yang diregresi adalah model persamaan yang sudah dalam *reduced form*.

Berdasarkan indikasi perilaku uji *unit root* pada subbab sebelumnya, hasil tersebut memberikan 'signal' terhadap penggunaan model  $AR(p)$ . Hal ini dikarenakan adanya hubungan antara deret periode tertentu dengan satu periode dengan sebelumnya. Dari plot PACF, terdapat perbedaan nilai PAC yang dratis menurun pada lag ke-1 sedangkan dari plot ACF, nilai ACF

mengalami penurunan secara eksponensial. Dengan demikian regresi dilakukan dengan menggunakan model AR(1).

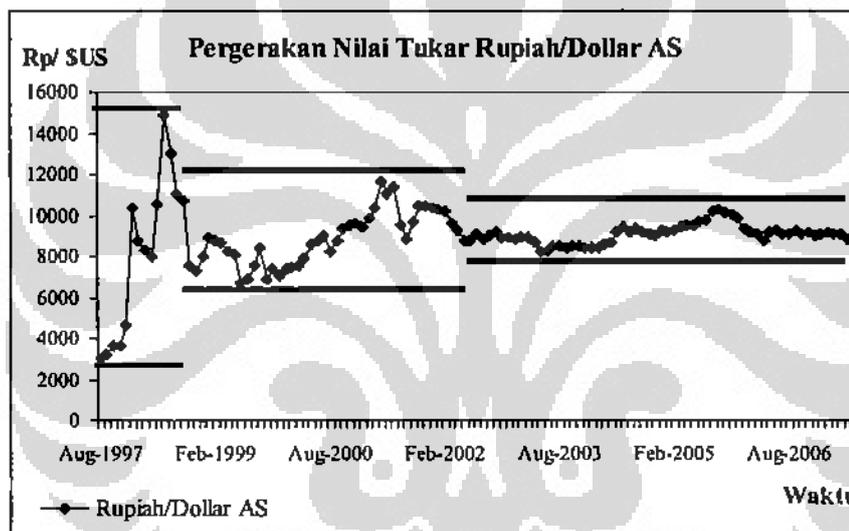
Estimasi dengan menggunakan model AR(1) memberikan nilai  $R^2$  jauh lebih baik, sebesar 80 dan nilai *Durbin-Watson* yang mendekati 2 yaitu 1.77 (LAMPIRAN E-1), selain itu untuk uji diagnostik dengan Korelogram Q-Stat, plot ACF dan PACF menunjukkan bahwa residual bersifat *white noise* (LAMPIRAN E-3).

Persamaan hasil regresi juga melalui uji autokorelasi dan heteroskedastisitas. Pembuktian secara sederhana terhadap adanya tidaknya otokorelasi dengan melihat besar statistik *Durbin-Watson*. Hasil regresi model AR(1) menunjukkan besar statistik DW yaitu 1.77 dimana untuk nilai yang mendekati 2, residual dari model regresi tersebut tidak mengandung otokorelasi. Namun, pengujian otokorelasi dilakukan lebih lanjut dengan melakukan *Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test* model regresi AR(1) dan hasilnya menunjukkan bahwa probabilitas dari *Obs\*R-squared* (0.056892) lebih besar dari *criteria alpha* 5%, maka hipotesa nol diterima yaitu tidak adanya otokorelasi pada persamaan hasil regresi. Keterangan uji ini tersedia pada LAMPIRAN E-2. Pengujian Heteroskedastisitas dilakukan melalui *White Heteroscedasticity test (no cross terms)*. Pada LAMPIRAN E-4, besar probabilitas dari *Obs\*R-squared* lebih kecil dari besar *criteria alpha* 10%. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa pengujian tidak menolak hipotesis nol yaitu bahwa hasil regresi dengan model AR(1) masih bersifat heteroskedastisitas walaupun dengan regresi AR(1) sudah menunjukkan residual yang *white noise*.

Residual yang tidak *white noise* juga dapat terlihat jelas melalui grafik nilai tukar Rupiah terhadap Dollar dalam Gambar 1.1. Dari gambar tersebut, hal menarik untuk membagi daerah grafik menjadi 3 bagian periode. Periode pertama adalah Agustus 1997 hingga Februari 1999 dimana pergerakan nilai tukar Rupiah terhadap Dollar mengalami fluktuasi yang sangat lebar. Periode kedua adalah Februari 1999 hingga Februari 2002, pergerakan nilai tukar berfluktuasi lebih kecil daripada periode pertama. Periode terakhir adalah periode setelah Februari 2002 dimana fluktuasi yang dialami nilai tukar Rupiah lebih kecil daripada periode kedua. Selain itu, di masa periode ketiga ini perubahan dari bulan satu ke bulan yang lainnya tidak bergerak jauh dari

masa sebelumnya. Kondisi demikian menunjukkan adanya indikasi bahwa dari beberapa periode waktu, pergerakan nilai tukar Rupiah terhadap Dollar tidak 'seragam' atau tidak mengalami fluktuasi yang tetap. Nilai tukar dapat suatu saat menyimpang besar ataupun kecil dikarenakan faktor atau variabel lain yang belum terdefiniskan oleh model Dornbusch. Faktor atau variabel di luar model Dornbusch ini dapat disebutkan sebagai *error*. Pembagian periode ini dapat terlihat jelas pada **Gambar 4.1**.

**Gambar 4.1**  
**Pembagian Periode Fluktuasi Nilai Tukar Rupiah/Dollar A.S.**



Dengan model regresi AR(1) yang masih mengandung residual yang heteroskedastis maka akan dilakukan *treatment* untuk menangani masalah tersebut. Dengan berbagai metode regresi untuk penanganan heteroskedastik diperoleh hasil estimasi di dalam tabel di bawah ini.

**Tabel 4.3 Beberapa Metode Regresi Penanganan Heteroskedastisitas**

Model Regresi	R-squared	Durbin-Watson Stat.	Normalitas
Weighted Least Squares	0.999483	1.555009	Prob. Jarque-Bera = 0.000
ARCH dengan AR(1)	0.686487	0.994633	Prob. Jarque-Bera = 0.000
GARCH dengan AR(1)	0.755216	1.840760	Prob. Jarque-Bera = 0.437
EGARCH dengan AR(1)	0.758763	1.774908	Prob. Jarque-Bera = 0.000
TARCH dengan AR(1)	0.750475	1.782253	Prob. Jarque-Bera = 0.967

Dari tabel di atas, dengan memperhatikan *R-squared* dan statistik Durbin-Watson disertai uji kenormalan dari residual regresinya maka dipilihlah model regresi TARCH dengan AR(1).

Kondisi model AR(1) yang masih mengandung residu yang heteroskedastis diperlakukan dengan menggunakan model *Threshold ARCH (TARCH)* dengan tetap menggunakan AR(1) dengan ordo dari ARCH adalah 1 demikian pula ordo untuk GARCH. Dari penggunaan model TARCH ini diperoleh bahwa residual yang heteroskedastis sebagai faktor kondisi. Kebaikan penggunaan model TARCH dengan AR(1) diuji dengan menggunakan korelogram. Korelogram tersedia pada LAMPIRAN F-2. Oleh karena itu, setelah melalui berbagai transformasi, permasalahan yang mengganggu *BLUE* yaitu multikolinieritas, otokorelasi, dan heteroskedastisitas, terpecahkan melalui penggunaan model TARCH dengan AR(1). Dari LAMPIRAN F-1,  $R^2$  sebesar 0.75 merepresentasikan perilaku hubungan nilai tukar dengan *money supply*, output, pengeluaran pemerintah dan suku bunga internasional. Koefisien yang diestimasi menunjukkan signifikansi pada level  $\alpha = 5\%$ . Statistik *DW* sebesar 1.782 menunjukkan bahwa hasil regresi tersebut tidak terdapat otokorelasi dan dengan uji kenormalan Jarque-Bera didapat probabilita sebesar 0.967 (LAMPIRAN F-4), maka model ini lebih baik untuk menjelaskan fenomena persamaan yang diestimasi.

Penggunaan metode regresi dengan model TARCH telah merangani dengan baik beberapa perilaku yang dimiliki data deret waktu dari variabel terikat nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat (ER), persediaan uang atau *money supply* (M2), pengeluaran pemerintah (GE), pendapatan atau output (GDP) dan suku bunga internasional (IFOR). Perilaku yang ditangani mencakup keberadaan ketidastasioneran, otokorelasi, dan heteroskedastisitas. Dari hasil regresi dengan menggunakan metode TARCH diperoleh persamaan regresi untuk bentuk *reduced form* persamaan nilai tukar adalah sebagai berikut,

$$ER = 0.255674 * M1 + 0.215713 * GDP - 0.082223 * GE \\ - 0.039879 * IFOR + 4.347159 + [AR(1)=0.919305]$$

(0.0000)
(0.0095)
(0.0005)

(0.0007)
(0.0000)
(0.0000)

Dari presentasi hasil di atas, semua koefisien dari masing-masing variabel bebas berlaku signifikan pada  $\alpha = 1\%$ . Hasil regresi ini juga menunjukkan tingkat akurasi model sebesar 72.97% (*Adjusted R-squared*: 0.729681), sehingga tingkat keyakinan model untuk menjelaskan fenomena/kondisi aktual yang ada hanya sebesar 72.97%.

Bentuk persamaan yang diestimasi secara teori dituliskan sebagai model nilai tukar dinamis dari Dornbusch yaitu:

$$e_t = \pi_0 + \pi_1 m_t + \pi_2 y_t + \pi_3 g_t + \pi_4 i_t^* \quad (4.1)$$

Dengan adanya persamaan (4.1) dan hasil regresi yang diperoleh, maka nilai koefisien masing-masing variabel bebas dalam persamaan (4.1) adalah  $\pi_0 = 4.3472 + 0.9193$ ,  $\pi_1 = 0.2557$ ,  $\pi_2 = 0.2157$ ,  $\pi_3 = -0.0822$ , dan  $\pi_4 = -0.03988$ . Dengan probabilitas dari F-statistiknya sebesar 0.0000 atau nilai *p-value* lebih kecil dari  $\alpha = 1\%$ , maka hasil regresi dengan metode TARCH memberikan tingkat keyakinan 99% bahwa secara bersama-sama menolak hipotesis nol yang mendefinisikan bahwa koefisien variabel bebas sama dengan nol. Dalam metode ini, perubahan dari masing-masing variabel bebasnya akan memberikan perubahan terhadap pergerakan variabel nilai tukar ER. Berdasarkan koefisien regresi di atas maka dapat diperoleh beberapa hal berikut:

- a. Perubahan 1 satuan dari variabel regresi  $m_t$  dimana variabel bebas lainnya tidak mengalami perubahan, maka perubahan variabel regresi nilai tukar  $er$  adalah 0.2557 satuan. Karena variabel yang diregresi merupakan variabel fungsi logaritma natural dari nilai aktualnya, maka besar pengaruh 0.2557 dalam nilai sesungguhnya adalah sebesar fungsi ekponen dari koefisiennya,  $\exp(0.2557) = 1.2914$  atau 129.14%. Sebagai catatan, untuk  $\exp(1) = 2.71828$  atau 271.83%. Dengan demikian dalam nilai aktualnya, peningkatan  $m_t$  menjadi 271.83% dari sebelumnya akan mendepresiasi nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar menjadi 129.14% dibandingkan dengan nilai sebelumnya di bawah asumsi bahwa variabel lainnya tidak berubah termasuk variabel *error*.
- b. Perubahan 1 satuan dari variabel regresi  $gdp$  dimana variabel bebas lainnya tidak mengalami perubahan, maka perubahan variabel regresi nilai tukar  $er$  adalah 0.215713 satuan. Besar pengaruh 0.215713 dalam nilai

sesungguhnya adalah  $\exp(0.215713) = 1.24075$  atau 124.075%. Dengan demikian dalam nilai aktualnya, peningkatan pendapatan negara atau output *gdp* menjadi 271.83% dari sebelumnya akan meningkatkan nilai tukar nominal Rupiah menjadi 124.075% dibandingkan dengan nilai sebelumnya di bawah asumsi bahwa variabel lainnya tidak berubah termasuk variabel *error*.

- c. Perubahan 1 satuan dari variabel regresi *ge* dimana variabel bebas lainnya tidak mengalami perubahan, maka perubahan variabel regresi nilai tukar *er* adalah -0.082223 satuan. Besar pengaruh 0.082223 dalam nilai sesungguhnya adalah sebesar fungsi ekponen dari koefisiennya,  $\exp(0.082223) = 1.085698$  atau 108.570%. Dengan demikian dalam nilai aktualnya, peningkatan pengeluaran pemerintah *ge* menjadi 271.83% dari sebelumnya akan memberikan dampak apresiasi nilai tukar nominal Rupiah yaitu penurunan sebesar 108.570% nilai sebelumnya dibandingkan dengan nilai saat ini di bawah asumsi bahwa variabel lainnya tidak berubah termasuk variabel *error*.
- d. Perubahan 1 satuan dari variabel regresi *ifor* dimana variabel bebas lainnya tidak mengalami perubahan, maka perubahan variabel regresi nilai tukar *er* adalah -0.039879 satuan. Besar pengaruh 0.039879 dalam nilai sesungguhnya adalah sebesar fungsi ekponen dari koefisiennya,  $\exp(0.039879) = 1.040685$  atau 104.0685%. Dengan demikian dalam nilai aktualnya, peningkatan 1% suku bunga internasional *ifor* dari sebelumnya akan memberikan dampak apresiasi nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar sebesar 104.0685% nilai sebelumnya dibandingkan dengan nilai saat ini, dengan asumsi bahwa variabel lainnya tidak berubah termasuk variabel *error*.
- e. Dari hasil regresi diatas, konstanta yang digunakan merupakan nilai  $(4.347159+0.919305)$  sehingga untuk setiap nilai dari persediaan uang, pendapatan negara, dan pengeluaran pemerintah sebesar 1 disertai nilai suku bunga internasional sebesar nol maka nilai tukar Rupiah terhadap Dollar sebesar  $\exp(5.266464) = 193.7297$ .

Dari besaran koefisien masing-masing variabel di atas, secara jelas dijabarkan variabel apa saja yang secara signifikan memberikan pengaruh peningkatan nilai tukar Rupiah terhadap Dollar yaitu variabel persediaan uang *m*, dan

variabel pendapatan negara atau output *gdp* domestik. Untuk variabel pengeluaran pemerintah *ge* dan variabel suku bunga luar negeri *ifor* secara signifikan memberikan pengaruh penurunan nilai tukar Rupiah terhadap Dollar dibandingkan dengan nilai tukar sebelumnya.

Selain empat variabel bebas yang didefinisikan model Dornbusch mempengaruhi secara signifikan pergerakan nilai tukar Rupiah/Dollar, terdapat variabel *error* yang juga mempengaruhi pergerakan nilai tukar ini. Hanya saja, variabel *error* yang mempengaruhi nilai tukar dari waktu ke waktu tidak memiliki karakter yang sama atau bersifat heteroskedastis. Secara khusus, persamaan terbaik di atas menggunakan definisi pergerakan volatilitas variabel *error* seperti pada persamaan (3.5). Bentuk persamaan (3.5) yang digunakan dalam metode penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \lambda_1 \sigma_{t-1}^2 + \gamma e_{t-1}^2 d_{t-1} \quad (4.2)$$

Hubungan koefisien yang dimiliki dari persamaan variansi *error* ini adalah sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = (3.27E-05) - 0.02965e_{t-1}^2 + 1.0026\sigma_{t-1}^2 - 0.0718e_{t-1}^2 d_{t-1} \quad (4.3)$$

Dari koefisien yang diperoleh di atas, koefisien ARCH(1) dan GARCH(1) signifikan pada level  $\alpha = 1\%$ . Untuk variabel *news* tidak signifikan pada level  $\alpha = 10\%$ . Dengan demikian hal yang mempengaruhi volatilitas *error* persamaan nilai tukar adalah mean dari volatilitas *error*-nya dan variansi *error* satu periode sebelumnya. Dengan regresi model nilai tukar dinamis Dornbusch maka nilai tukar mata uang Rupiah/Dollar AS dipengaruhi secara signifikan dari variabel persediaan uang  $m_2$ , output GDP Indonesia *gdp*, pengeluaran pemerintah *ge*, suku bunga internasional *ifor* dan faktor lain yang dijelaskan dalam variabel *error*-nya.

Regresi persamaan nilai tukar dinamis Dornbusch pada saat keseimbangan memberikan gambaran bahwa perilaku nilai tukar Rupiah terhadap Dollar memenuhi teori yang disampaikan oleh Dornbusch. Dengan berlakunya hasil regresi yang sesuai dengan model Dornbusch maka pergerakan nilai tukar dipengaruhi oleh keempat variabel bebas di atas. Secara khusus, persediaan uang memberikan pengaruh besar terhadap kenaikan nilai tukar Rupiah terhadap Dollar. Dengan berlakunya teori nilai keseimbangan model Dornbusch ini maka terpenuhi pula asumsi-asumsi yang mendasari

teori ini, yaitu bahwa hipotesis PPP tidak ditolak dan pergerakan harga di pasar barang Indonesia cenderung lambat melakukan penyesuaian apabila terjadi gangguan di sisi *money supply*.

Dalam teori Dornbusch, adanya *shock* terhadap *money supply* menyebabkan nilai tukar '*jump*' atau bernilai lebih tinggi dibandingkan nilai keseimbangan dalam jangka panjangnya. Fenomena pergerakan '*jump*' dalam jangka pendek ini akan diamati dengan menggunakan alat model koreksi kesalahan (*ECM*).

#### IV.2.2. Kointegrasi Dan *Error Correction Model*

Data deret waktu yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang tidak stasioner. Perilaku ketidastasioneran ini akan dilihat ada tidaknya hubungan deret yang terkointegrasi. Pengujian kointegrasi ini menggunakan uji kointegrasi *Durbin-Watson* dimana hipotesis nol adalah nilai hitung statistik *Durbin-Watson* ( $d$ ) bernilai nol dengan nilai  $d$ -tabel = 0.511 dimana  $\alpha = 1\%$ ,  $d$ -tabel = 0.386 dimana  $\alpha = 5\%$ ,  $d$ -tabel = 0.322 dimana  $\alpha = 10\%$ . Dari hasil pengujian kointegrasi terhadap *error* persamaan regresinya diperoleh nilai  $d = 2.24$  sehingga hal ini menunjukkan terkointegrasinya variabel bebas terhadap variabel terikat. Keterangan lengkapnya tersedia pada LAMPIRAN G.

Adanya hubungan yang terkointegrasi dan hubungan keseimbangan jangka panjang pada subbab sebelumnya, menunjukkan adanya kemungkinan untuk tidak tercapainya keseimbangan dalam jangka pendek. Ketidakseimbangan inilah yang ditemui pada variabel terikat nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat. Sebelum mencapai nilai keseimbangannya, nilai tukar 'melompat' melebihi nilai keseimbangannya. Adanya perbedaan ini memerlukan penyesuaian terhadap ketidakseimbangan tersebut. Dengan menggunakan model koreksi kesalahan ini akan dilihat penyesuaian yang dilakukan variabel-variabel bebas untuk melakukan koreksi bagi ketidakseimbangan tersebut.

Berdasarkan bentuk persamaan *ECM* seperti dijabarkan persamaan (3.11), dengan dilakukan regresi OLS sederhana dari hubungan persamaan tersebut, diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\Delta(e) = 1.10 + 1.13\Delta m_t + 1.72\Delta y_t + 0.11\Delta g_t - 0.06\Delta ifor_t - 0.07m_{t-1} - 0.23y_{t-1} - 0.23g_{t-1} - 0.19ifor_{t-1} + 0.19DE_{t-1} \quad (4.4)$$

Dari antara koefisien penyesuaian ketidakseimbangan tersebut koefisien beda pengeluaran pemerintah dan koefisien persediaan uang pada periode sebelumnya tidak signifikan di  $\alpha = 10\%$ . Hasil regresi *ECM* dengan menggunakan regresi *OLS* sederhana ini tersedia pada LAMPIRAN H. Dari hasil uji heteroskedastis persamaan *ECM* ini menunjukkan masih adanya sifat *error* yang tidak seragam. Hal ini ditunjukkan dengan nilai probabilitas dari *Obs\*R-squared* nya lebih kecil dari 1% artinya tidak menolak hipotesis nol, dimana hipotesis ini menunjukkan adanya sifat heteroskedastis. Dengan demikian perlu dilakukannya metode baru untuk menangani model *OLS* dengan *error* yang bervariasi.

Dengan menggunakan metode regresi *TARCH* untuk mengestimasi persamaan *ECM* ketidakseimbangan nilai tukar, diperoleh hasil regresi sebagai berikut,

$$\Delta(e) = 0.97 + 0.90\Delta m_t + 2.31\Delta y_t + 0.16\Delta g_t - 0.09\Delta ifor_t - 0.05m_{t-1} - 0.24y_{t-1} - 0.27g_{t-1} - 0.21ifor_{t-1} + 0.204DE_{t-1} \quad (4.5)$$

Dari hasil regresi di atas, koefisien variabel *money supply* periode sebelumnya tidak signifikan pada  $\alpha = 10\%$ . Penggunaan metode regresi *TARCH* mengindikasikan bahwa *error term* dari ketidakseimbangan nilai tukar Rupiah terhadap Dollar masih bervariasi.

#### IV.2.3. Perilaku Keseimbangan Nilai Tukar Jangka Panjang

Keseimbangan nilai tukar dapat direpresentasikan dengan baik dengan menggunakan model *TARCH* dimana nilai tukar bergerak berfluktuasi. Fluktuasi dari nilai tukar nominal ini bergantung terhadap suatu variabel lain yang diwakili oleh variabel *error*. Variabel *error* memberikan dampak penyimpangan pergerakan nilai tukar dikarenakan volatilitas yang berubah. Berikut hasil estimasi regresi untuk nilai tukar keseimbangan Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat bahwa,

$$\begin{aligned} ER = & 0.255674 * M1 + 0.215713 * GDP - 0.082223 * GE \\ & (0.0000) \quad (0.0095) \quad (0.0005) \\ & - 0.039879 * IFOR + 4.347159 + [AR(1) = 0.919305] \\ & (0.0007) \quad (0.0000) \quad (0.0000) \end{aligned}$$

sedangkan persamaan model keseimbangan nilai tukar Dornbusch adalah

$$\bar{e} = m - \phi y + \frac{1-\gamma}{\delta} y - \frac{1}{\delta} g + \left( \lambda + \frac{\sigma}{\delta} \right) i^*$$

Dari persamaan hasil estimasi di atas, koefisien positif dari  $m$ , bersesuaian dengan koefisien yang didefinisikan model keseimbangan nilai tukar dinamis Dornbusch yaitu bernilai positif. Sehingga dalam jangka panjang, peningkatan *money supply* akan menyebabkan depresiasi nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat. Peningkatan *money supply* akan mengganggu keseimbangan pasar uang, seperti pada persamaan (2.4). Untuk menjaga keseimbangan ini, pelaku otoritas moneter akan mengambil langkah kebijakan menurunkan suku bunga dalam negeri, seperti persamaan (2.3), agar terpenuhi persamaan (2.4). Langkah ini diambil karena suku bunga dalam negeri merupakan salah satu variabel yang fleksibel dan efektif dalam pasar uang. Dengan penurunan suku bunga dalam negeri sedangkan suku bunga luar negeri diasumsikan tidak mengalami perubahan, maka perlu nilai pembentuk ekspektasi yang negatif. Akibat nilai pembentuk ekspektasi yang negatif, maka nilai  $E(\dot{e}) = \theta(\bar{e} - e) < 0$  dapat terpenuhi jika  $\bar{e} < e$ . Artinya, nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar mengalami depresiasi.

Untuk koefisien dari GDP atau  $y$  bernilai positif dalam persamaan nilai tukar keseimbangan Dornbusch menunjukkan nilai koefisien  $\phi < \left( \frac{1-\gamma}{\delta} \right)$ . Karena  $\phi$  adalah koefisien pendapatan nasional dari sisi keseimbangan pasar uang dan aset internasional yaitu,

$$p = m - \phi y + \lambda i^* + \lambda(\bar{e} - e) \quad (4.6)$$

sedangkan koefisien  $\left( \frac{1-\gamma}{\delta} \right)$  adalah koefisien pendapatan nasional dari sisi keseimbangan pasar barang yaitu,

$$p = e - \frac{(1-\gamma)y}{\delta} + \frac{g}{\delta} - \frac{\sigma i^*}{\delta} \quad (4.7)$$

maka sisi keseimbangan pasar barang lebih besar mempengaruhi pergerakan nilai tukar Rupiah dalam kondisi seimbang.

Untuk koefisien pengeluaran pemerintah pada model Dornbusch yaitu  $-\frac{1}{\delta}$  bernilai -0.082223 dari hasil model estimasi regresinya, sehingga diperoleh nilai  $\delta$  sebesar 12.16205. Nilai ini adalah respon yang diberikan dari beda antara nilai

tukar terhadap harga domestik terhadap peningkatan permintaan agregat. Hal ini dituliskan secara matematis dalam persamaan (2.2). Jika harga internasional atau nilai tukar nominal lebih besar daripada nilai harga domestik, hal ini berdampak pada perubahan permintaan agregat. Dengan kondisi dimana persediaan agregat tidak mudah berubah, maka dampak dari beda harga sebesar  $\delta$  dapat diserap dengan penurunan pengeluaran pemerintah supaya permintaan agregat tidak mengalami perubahan yang signifikan. Dengan demikian, untuk kondisi dimana harga tidak mudah berubah atau *sticky*,  $\dot{p} = \pi(y^* - y) = 0$ , penurunan pengeluaran pemerintah memberikan dampak pada depresiasi nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat.

Untuk koefisien suku bunga internasional dari hasil estimasi yang bernilai negatif yaitu - 0.039879 menunjukkan besar kecilnya koefisien dari  $\left(\lambda + \frac{\sigma}{\delta}\right)$  secara khusus dengan  $\delta$  bernilai positif maka  $\lambda$  atau  $\sigma$  bernilai negatif. Dari persamaan keseimbangan pasar barang, persamaan (4.7) dan keseimbangan pasar uang dan aset internasional, persamaan (4.6) terlihat bahwa koefisien  $\lambda$  bernilai positif dan koefisien dari  $\sigma$  bernilai negatif. Dengan koefisien suku bunga hasil estimasi yang bernilai negatif menunjukkan bahwa koefisien dalam keseimbangan pasar barang untuk suku bunga internasional lebih besar memberikan pengaruh dalam jangka panjang. Hal ini menunjukkan suku bunga internasional mempengaruhi tingkat harga barang relatif naik atau turun dalam jangka panjang.

Selain dipengaruhi oleh variabel bebas yang didefinisikan oleh Dornbusch juga ada faktor lain dalam pasar yang memberikan pengaruh terhadap pergerakan nilai tukar dari nilai keseimbangannya melalui perubahan volatilitas *error*. Dengan demikian dalam sistem nilai tukar *floating* nilai tukar rupiah dapat mengalami fluktuatif menjauh dari keseimbangannya karena faktor eksternal yang tidak didefinisikan Dornbusch.

#### IV.2.4. Perilaku Jangka Pendek Menurut *Error Correction Model*

Ketidakseimbangan *error* terjadi apabila *DE* bernilai lebih besar dari nol. Perubahan dari setiap variabel bebas yaitu *money supply*, output GDP, dan pengeluaran pemerintah dapat saling *offset* sehingga diperoleh *DE* bernilai nol. Hal ini

yang dijelaskan dalam hubungan kointegrasi variabel bebas dan variabel terikat. Hubungan jangka pendek dapat dilihat dari hasil estimasi model pengoreksi kesalahan nilai tukar Rupiah sebagai berikut,

$$\Delta(e) = 0.97 + 0.90\Delta m_t + 2.31\Delta y_t + 0.16\Delta g_t - 0.09\Delta ifor_t - 0.05m_{t-1} - 0.24y_{t-1} - 0.27g_{t-1} - 0.21ifor_{t-1} + 0.204DE_{t-1}$$

Beda positif atau kontraksi dari persediaan uang akan memberikan reaksi penyesuaian yang positif dari ketidakseimbangannya  $DE$  untuk menuju titik keseimbangan jangka panjang. Dengan koefisien  $DE$  yang signifikan, hal ini menunjukkan adanya hubungan ketidakseimbangan dalam jangka waktu pendek seperti yang didefinisikan Dornbusch bahwa sebelum mencapai suatu titik keseimbangan untuk jangka panjang, nilai tukar nominal mengalami fluktuasi jangka pendek.

Dari reaksi jangka pendek model Dornbusch, persamaan (2.18), maka perubahan sisi kebijakan moneter yaitu *money supply* maka dampak kenaikan *money supply* adalah,

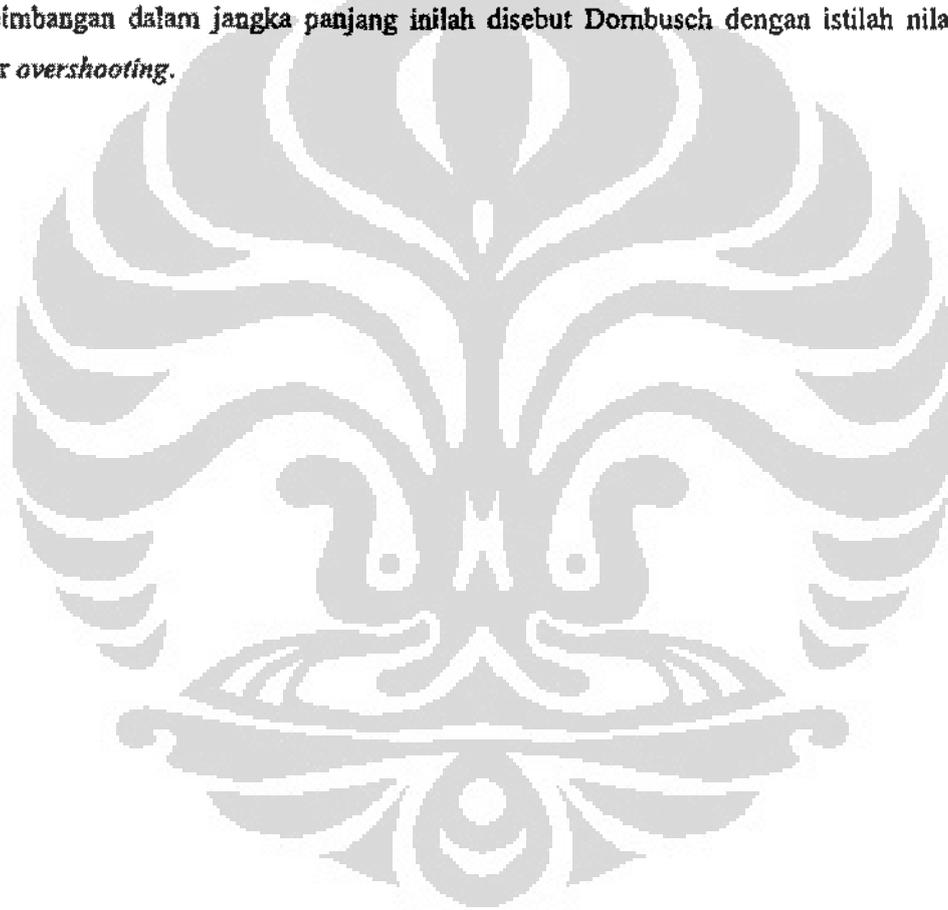
$$\frac{de}{dm} = \frac{d\bar{e}}{dm} + \frac{1}{\lambda\theta} = 1 + \frac{1}{\lambda\theta} > 1$$

Dalam jangka pendek, sebelum tercapai keseimbangan panjang, maka nilai tukar akan meningkat lebih dahulu lebih tinggi untuk membawa nilai tukar kembali menuju nilai tukar keseimbangannya. Dari definisi ini terlihat bahwa kecepatan penyesuaian nilai tukar nominal akibat perubahan *money supply* bernilai positif dan lebih besar dari koefisien nilai keseimbangannya.

Hasil estimasi hubungan jangka pendek menunjukkan bahwa koefisien beda persediaan uang  $\Delta m_t > 0$  yaitu sebesar 0.90 atau dapat dituliskan  $\frac{\Delta(e)}{\Delta m_t} = 0.90$ . Dalam jangka pendek, peningkatan persediaan uang nominal  $m$  mengakibatkan depresiasi nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar sebagai akibat perubahan keseimbangan pada pasar uang sedangkan pergerakan harga barang yang *rigid*. Dengan diperolehnya koefisien yang positif dan lebih besar dari koefisien respon *money supply* terhadap nilai tukar di persamaan keseimbangan yaitu sebesar 0.256 maka seperti model Dornbusch definisikan bahwa nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar mengalami *overshooting*.

Adanya peningkatan persediaan uang atau *money supply* dan rigiditas dari harga barang, maka suku bunga dapat turun untuk mendorong keseimbangan pasar uang. Hal ini ditunjukkan dengan koefisien dari persamaan ketidakseimbangan nilai

tukar *money supply* yang bernilai positif. Dengan kondisi suku bunga dalam negeri masih di bawah suku bunga luar negeri, keseimbangan pasar uang dapat terpenuhi. Untuk pembentuk ekspektasi dimana suku bunga dalam negeri mengalami penurunan disaat suku bunga luar negeri tetap maka nilai tukar bergerak naik melebihi nilai tukar keseimbangannya dalam jangka panjang. Sedangkan adanya penurunan suku bunga dalam negeri menunjukkan perkiraan dalam jangka panjang bahwa nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat mengalami apresiasi. Hal ini memberikan bentuk pergerakan nilai tukar yang melambung atau depresiasi sementara waktu sampai kembali terapresiasi di titik keseimbangannya. Peristiwa dimana nilai tukar pada masa jangka pendek bergerak melebihi nilai tukar keseimbangan dalam jangka panjang inilah disebut Dornbusch dengan istilah nilai tukar *overshooting*.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN KETERBATASAN STUDI

#### V.1. Kesimpulan

Pertumbuhan ekonomi dunia berdampak kepada peningkatan jumlah uang yang beredar. Hubungan perdagangan yang berkembang membawa Indonesia ke dalam perekonomian yang mendunia dan terbuka. Nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat menjadi alat transaksi dalam perdagangan internasional di Indonesia. Kestabilan nilai tukar nominal ini mempengaruhi aktivitas perdagangan internasional dan kemudian mempengaruhi stabilitas ekonomi dalam negeri. Kestabilan nilai tukar ini terganggu sejak adanya krisis di sektor keuangan. Krisis nilai tukar terjadi sejak tahun 1997 di Indonesia. Di saat yang bersamaan, pada tanggal 14 Agustus 1997, Indonesia menggunakan sistem nilai tukar *floating*, dimana nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar ditentukan oleh pasar. Dengan sistem nilai tukar *floating*, nilai tukar nominal mengalami fluktuasi sepanjang waktu. Dari kondisi ekonomi Indonesia yang terbuka dan dapat dikategorikan sebagai *small open economy*, harga di dalam pasar barang yang tidak mudah berubah dalam kurun waktu satu bulan, serta sistem nilai tukar *floating*, model Dornbusch dapat menjelaskan fenomena pergerakan nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat. Model Dornbusch menjelaskan dua hubungan yaitu dalam jangka panjang, nilai tukar ditentukan oleh persediaan uang atau *money supply*, pendapatan nasional, pengeluaran pemerintah, dan suku bunga luar negeri. Sedangkan hubungan yang kedua, bahwa dalam jangka pendek nilai tukar mengalami *overshooting* sebagai akibat adanya peningkatan *money supply*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam jangka panjang, variabel persediaan uang atau *money supply*, pendapatan nasional, pengeluaran pemerintah, dan suku bunga luar negeri secara signifikan mempengaruhi nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat, disamping terdapat variabel lain yang mempengaruhi volatilitas nilai tukar tersebut. Dalam penelitian, pergerakan nilai tukar dipengaruhi secara positif dari variabel *money supply* dan variabel pendapatan nasional atau output GDP. Variabel pengeluaran pemerintah dan suku bunga internasional mempengaruhi negatif variabel nilai tukar nominal Rupiah

terhadap Dollar. variabel *error*, sedangkan pergerakan nilai tukar dipengaruhi secara negatif dari sisi variabel pengeluaran pemerintah dan sisi variabel suku bunga internasional. Pengaruh koefisien terbesar diberikan oleh variabel *money supply*,  $m_t$ , yaitu peningkatan 271.83% jumlah uang beredar dibandingkan dengan periode sebelumnya akan berdampak terdepresiasi nilai tukar Rupiah menjadi 129.14% dibandingkan dengan nilai sebelumnya dengan asumsi bahwa variabel lainnya tidak berubah. Hasil estimasi jangka pendek menunjukkan bahwa perubahan *money supply* secara signifikan mempengaruhi naik turunnya nilai tukar. Dari hasil penelitian jangka pendek juga diperoleh koefisien  $\Delta m$  bernilai positif dan koefisien ini lebih besar daripada koefisien  $m$  dalam persamaan jangka panjang. Hal ini menunjukkan bahwa nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat mengalami *overshooting* dalam jangka pendek. Demikian pula dengan tingkat suku bunga internasional pada periode sebelumnya mempengaruhi naik turunnya nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat. Pengaruh yang signifikan dari variabel perubahan *money supply* dan suku bunga internasional dalam jangka pendek memberi implikasi perlunya penerapan kebijakan yang sifatnya kontinu untuk menjaga agar nilai tukar tidak bergerak naik pada nilai keseimbangan jangka panjang yang baru. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model Dornbusch dapat menjelaskan dengan baik perilaku nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek dengan adanya *overshooting*.

## V.2. Saran

Dengan terujinya bahwa model Dornbusch berlaku di dalam perekonomian Indonesia, maka pemerintah dapat mengantisipasi depresiasi nilai tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat sebagai akibat peningkatan *money supply*. Keberadaan variabel *error* menjadi bagian yang penting untuk diteliti dan diantisipasi. Volatilitas *error* dapat menjadi bahan penelitian lebih lanjut untuk menyempurnakan variabel penentu nilai tukar nominal Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bofinger, Peter. *Monetary Policy* New York: Oxford University Press, 2001.
- Copeland, Laurence S. *Exchange Rates and International Finance* England : Prentice Hall, Edisi 4, 2005.
- Dornbusch, Riduger dkk. *Macroeconomics* Boston : Irwin McGraw-Hill, Edisi 7, 1998.
- Falianty, Telisa Aulia. *Exchange Rate Overshooting: Sebuah Studi Empiris Di Indonesia Dalam Sistem Nilai Tukar Mengambang*, Depok, 2003.
- Gartner, Manfred. *Macroeconomics Under Flexible Exchange Rates* Hertfordshire : Harvester Wheatsheaf, 1993.
- Gujarati, Damodar N. *Basic Econometrics* Edisi internasional. Singapore: McGraw-Hill, Edisi 4, 2003.
- Hacche, Graham. et John Townend. *Exchange Rates and Monetary Policy: Modelling Sterling's Effective Exchange Rate, 1972-1980. Oxford Economic Paper*, New Series, Vol. 33, 1981, pp. 201-247.
- Hernandez, Leonardo dan Peter Montiel. *Post-Crisis Exchange Rate Policy in Five Asian Countries: Filling in the "Hollow Middle"* Agustus 2002.
- Lipsey, Richard G. dkk. *Economics* Boston: McGraw-Hill Edisi ke-12, 2003.
- Macdonald, Ronald. *Floating Exchange Rates Theories and Evidence* London: Unwin Hyman Ltd, Edisi 1, 1988.
- Mishkin, Frederick. *The Economics of Money, Banking And Financial Market* England: Eddison Wessley, Edisi 6, 2001.
- Nachrowi, Nachrowi Djalal dan Hardius Usman. *Penggunaan Teknik Ekonometrik* Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2002.
- Pindyck, Robert S & Daniel L. Rubinfeld. *Econometrics Models and Economic Forecasts* Boston: McGraw-Hill, Edisi ke-1, 1988.
- Rogoff, Kenneth. *Second Annual IMF Research Conference: Dornbusch's Overshooting Model After Twenty-Five Years*, <http://www.imf.org/>, January 22, 2002,
- Thomas, R. L. *Modern Econometrics: An Introduction*. Massachusetts: Addison-Wisley Longman, 1997.
- Santoso, Wiyono dan Iskandar. "Pengendalian Moneter Dalam Sistem Nilai Tukar Yang Fleksible (Konsiderasi Kemungkinan Penerapan Inflation Targeting di Indonesia)", *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*, Vol. 2 No. 2 Jakarta: Bank Indonesia, September 1999.
- Suryanto, Gregorius Irwan. *Analisis Perilaku Nilai Tukar Di Indonesia: Penerapan Model Dornbusch Overshooting*, Depok, 2003.
- Warjiyo, Dr. Perry. *Materi Kuliah: Ekonomi Keuangan Internasional Pascasarjana FEUI Depok*, 2004.

## LAMPIRAN

### A. Uji Stasioneritas

#### i. Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dollar Amerika Serikat

Date: 11/27/07 Time: 23:55

Sample: 1997:08 2007:05

Included observations: 119

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
*****	*****	1	0.782	0.782	74.638	0.000
****	***	2	0.551	-0.157	111.98	0.000
***	**	3	0.369	-0.018	128.89	0.000
**	*	4	0.204	-0.100	134.10	0.000
*	.	5	0.069	-0.053	134.70	0.000
.	.	6	0.047	0.169	134.98	0.000
.	**	7	-0.015	-0.190	135.01	0.000
*	***	8	-0.080	-0.033	135.85	0.000
*	****	9	-0.186	-0.223	140.39	0.000
**	*****	10	-0.191	0.200	145.20	0.000
*	*****	11	-0.101	0.211	146.56	0.000
.	*****	12	-0.035	-0.119	146.72	0.000
.	*****	13	-0.005	-0.034	146.72	0.000
.	*****	14	0.039	-0.042	146.93	0.000
.	*****	15	0.005	-0.027	146.93	0.000
.	*****	16	-0.043	0.018	147.20	0.000
*	*****	17	-0.067	-0.081	147.82	0.000
.	*****	18	-0.036	0.076	148.01	0.000
.	*****	19	0.005	0.031	148.02	0.000
.	*****	20	0.037	0.063	148.21	0.000
.	*****	21	0.043	0.011	148.49	0.000
*	*****	22	0.069	0.006	149.20	0.000
.	*****	23	0.054	-0.028	149.63	0.000
.	*****	24	0.048	0.017	149.99	0.000
.	*****	25	0.065	0.001	150.63	0.000
*	*****	26	0.092	0.031	151.94	0.000
*	*****	27	0.086	0.000	153.11	0.000
*	*****	28	0.090	0.061	154.40	0.000
*	*****	29	0.070	-0.010	155.18	0.000
.	*****	30	0.050	-0.009	155.59	0.000
.	*****	31	0.036	0.043	155.81	0.000
.	*****	32	0.040	-0.004	156.08	0.000
.	*****	33	0.052	0.027	156.53	0.000
.	*****	34	0.050	-0.057	156.95	0.000
.	*****	35	0.030	0.016	157.10	0.000
.	*****	36	0.010	-0.003	157.12	0.000

ii. *Money Supply*

Date: 11/28/07 Time: 00:22

Sample: 1997:08 2007:06

Included observations: 119

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
*****	*****	1	0.960	0.960	112.56	0.000
*****	*****	2	0.924	0.019	217.61	0.000
*****	*****	3	0.886	-0.032	315.10	0.000
*****	*****	4	0.851	0.005	405.69	0.000
*****	*****	5	0.818	0.023	490.24	0.000
*****	*****	6	0.793	0.080	570.39	0.000
*****	*****	7	0.765	-0.051	645.58	0.000
*****	*****	8	0.741	0.037	716.75	0.000
*****	*****	9	0.714	-0.033	783.57	0.000
*****	*****	10	0.693	0.055	847.07	0.000
*****	*****	11	0.674	0.027	907.69	0.000
*****	*****	12	0.655	-0.014	965.50	0.000
*****	*****	13	0.633	-0.048	1019.9	0.000
*****	*****	14	0.610	-0.017	1071.0	0.000
*****	*****	15	0.588	0.013	1118.9	0.000
*****	*****	16	0.567	-0.010	1163.8	0.000
*****	*****	17	0.545	-0.018	1205.8	0.000
*****	*****	18	0.523	-0.022	1244.7	0.000
*****	*****	19	0.500	-0.016	1280.7	0.000
*****	*****	20	0.478	0.001	1314.0	0.000
*****	*****	21	0.452	-0.063	1344.1	0.000
*****	*****	22	0.428	-0.007	1371.2	0.000
*****	*****	23	0.404	-0.011	1395.8	0.000
*****	*****	24	0.380	-0.030	1417.6	0.000
*****	*****	25	0.354	-0.021	1438.8	0.000
*****	*****	26	0.334	0.037	1454.1	0.000
*****	*****	27	0.314	-0.008	1469.6	0.000
*****	*****	28	0.293	-0.041	1483.1	0.000
*****	*****	29	0.274	0.020	1495.1	0.000
*****	*****	30	0.254	-0.026	1505.6	0.000
*****	*****	31	0.232	-0.040	1514.4	0.000
*****	*****	32	0.210	-0.015	1521.7	0.000
*****	*****	33	0.190	0.013	1527.8	0.000
*****	*****	34	0.171	-0.007	1532.7	0.000
*****	*****	35	0.153	-0.003	1536.7	0.000
*****	*****	36	0.133	-0.034	1539.8	0.000

iii. Pendapatan Nasional (Tidak Termasuk Pengeluaran Pemerintah)

Date: 01/22/08 Time: 08:42

Sample: 1997:08 2007:06

Included observations: 119

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
*****	*****	1	0.966	0.966	113.77	0.000
*****	*****	2	0.929	-0.048	220.01	0.000
*****	*****	3	0.890	-0.058	318.34	0.000
*****	*****	4	0.854	0.024	409.60	0.000
*****	*****	5	0.820	0.017	494.55	0.000
*****	*****	6	0.792	0.055	574.42	0.000
*****	*****	7	0.765	-0.001	649.61	0.000
*****	*****	8	0.738	-0.011	720.35	0.000
*****	*****	9	0.710	-0.039	786.36	0.000
*****	*****	10	0.683	0.005	847.95	0.000
*****	*****	11	0.657	0.016	905.51	0.000
*****	*****	12	0.635	-0.043	959.84	0.000
*****	*****	13	0.614	-0.019	1011.0	0.000
*****	*****	14	0.591	-0.024	1059.0	0.000
*****	*****	15	0.567	-0.045	1103.4	0.000
*****	*****	16	0.543	0.003	1144.6	0.000
*****	*****	17	0.519	0.002	1182.6	0.000
*****	*****	18	0.497	0.003	1217.8	0.000
*****	*****	19	0.474	-0.029	1250.1	0.000
*****	*****	20	0.450	-0.028	1279.6	0.000
*****	*****	21	0.426	-0.028	1306.3	0.000
*****	*****	22	0.402	0.003	1330.3	0.000
*****	*****	23	0.379	-0.007	1351.9	0.000
*****	*****	24	0.356	-0.014	1371.1	0.000
*****	*****	25	0.332	-0.048	1387.9	0.000
*****	*****	26	0.306	-0.035	1402.5	0.000
*****	*****	27	0.279	-0.039	1414.6	0.000
*****	*****	28	0.254	0.011	1424.8	0.000
*****	*****	29	0.230	0.012	1433.3	0.000
*****	*****	30	0.211	0.033	1440.5	0.000
*****	*****	31	0.193	-0.004	1446.6	0.000
*****	*****	32	0.177	-0.014	1451.8	0.000
*****	*****	33	0.159	-0.020	1456.0	0.000
*****	*****	34	0.141	-0.004	1459.3	0.000
*****	*****	35	0.124	0.006	1462.0	0.000
*****	*****	36	0.108	0.002	1464.0	0.000

iv. Pengeluaran Pemerintah

Date: 01/22/08 Time: 08:43

Sample: 1997:08 2007:06

Included observations: 119

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
*****	*****	1	0.956	0.956	111.54	0.000
*****	..	2	0.910	-0.053	213.35	0.000
*****	..	3	0.867	0.020	306.60	0.000
*****	..	4	0.835	0.099	393.81	0.000
*****	..	5	0.808	0.037	476.18	0.000
*****	..	6	0.780	-0.014	553.75	0.000
*****	..	7	0.742	-0.120	624.60	0.000
*****	..	8	0.705	0.005	689.11	0.000
*****	..	9	0.674	0.040	748.51	0.000
*****	..	10	0.653	0.091	804.92	0.000
*****	..	11	0.635	-0.009	858.61	0.000
*****	..	12	0.611	-0.053	908.79	0.000
*****	..	13	0.577	-0.083	954.06	0.000
*****	..	14	0.542	-0.032	994.31	0.000
*****	..	15	0.510	0.003	1030.3	0.000
*****	..	16	0.491	0.085	1064.0	0.000
*****	..	17	0.477	0.032	1096.1	0.000
*****	..	18	0.461	0.000	1126.3	0.000
*****	..	19	0.433	-0.093	1153.4	0.000
*****	..	20	0.406	0.005	1177.4	0.000
*****	..	21	0.386	0.043	1199.4	0.000
*****	..	22	0.377	0.059	1220.5	0.000
*****	..	23	0.369	0.000	1240.9	0.000
*****	..	24	0.356	-0.045	1260.1	0.000
*****	..	25	0.335	-0.021	1277.3	0.000
*****	..	26	0.312	-0.025	1292.3	0.000
*****	..	27	0.290	-0.033	1305.5	0.000
*****	..	28	0.276	-0.002	1317.6	0.000
*****	..	29	0.263	0.003	1328.6	0.000
*****	..	30	0.250	0.029	1338.8	0.000
*****	..	31	0.229	-0.056	1347.3	0.000
*****	..	32	0.207	-0.011	1354.5	0.000
*****	..	33	0.189	-0.004	1360.4	0.000
*****	..	34	0.180	0.037	1365.9	0.000
*****	..	35	0.172	-0.006	1371.0	0.000
*****	..	36	0.160	-0.028	1375.4	0.000

v. Suku Bunga Internasional

Date: 11/28/07 Time: 00:17

Sample: 1997:08 2007:06

Included observations: 119

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
*****	*****	1	0.988	0.988	119.17	0.000
*****	**	2	0.970	-0.279	234.96	0.000
*****	*	3	0.947	-0.176	346.17	0.000
*****	*	4	0.918	-0.125	451.79	0.000
*****	*	5	0.887	-0.073	551.13	0.000
*****	*	6	0.852	-0.094	643.55	0.000
*****	*	7	0.812	-0.125	728.34	0.000
*****	*	8	0.769	-0.097	805.01	0.000
*****	*	9	0.722	-0.076	873.23	0.000
*****	.	10	0.674	0.005	933.16	0.000
*****	.	11	0.624	-0.015	985.05	0.000
*****	.	12	0.574	0.020	1029.4	0.000
*****	.	13	0.524	0.013	1066.7	0.000
*****	.	14	0.476	0.059	1097.7	0.000
*****	.	15	0.426	0.013	1123.1	0.000
*****	.	16	0.383	0.049	1143.7	0.000
*****	.	17	0.340	-0.009	1159.9	0.000
*****	.	18	0.297	-0.048	1172.5	0.000
*****	.	19	0.257	0.009	1182.0	0.000
*****	.	20	0.218	-0.012	1188.9	0.000
*****	.	21	0.181	-0.048	1193.7	0.000
*****	.	22	0.145	-0.081	1196.9	0.000
*****	.	23	0.109	-0.093	1198.7	0.000
*****	.	24	0.074	-0.072	1199.5	0.000
*****	.	25	0.037	-0.085	1199.7	0.000
*****	.	26	0.003	0.032	1199.7	0.000
*****	.	27	-0.031	-0.022	1199.9	0.000
*****	.	28	-0.066	-0.116	1200.5	0.000
*****	.	29	-0.100	0.016	1202.1	0.000
*****	.	30	-0.134	-0.016	1205.0	0.000
*****	.	31	-0.170	-0.072	1209.8	0.000
*****	.	32	-0.205	-0.033	1216.7	0.000
*****	.	33	-0.240	0.051	1226.4	0.000
*****	.	34	-0.275	-0.098	1239.1	0.000
*****	.	35	-0.308	0.032	1255.5	0.000
*****	.	36	-0.341	-0.001	1275.6	0.000

**B. Uji Unit Root-Augmented Dickey Fuller Test**

**i. Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dollar Amerika Serikat**

Null Hypothesis: ER has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 9 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.708982	0.0757
Test critical values: 1% level	-3.491345	
5% level	-2.888157	
10% level	-2.581041	

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

**ii. Money Supply**

Null Hypothesis: M1 has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 12 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.665760	0.9909
Test critical values: 1% level	-3.493129	
5% level	-2.888932	
10% level	-2.581453	

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

**iii. Pendapatan Nasional (Tidak Termasuk Pengeluaran Pemerintah)**

Null Hypothesis: GDP has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 10 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.645635	0.8547
Test critical values: 1% level	-3.491928	
5% level	-2.888411	
10% level	-2.581176	

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

iv. Pengeluaran Pemerintah

Null Hypothesis: GE has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 10 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.299169	0.9986
Test critical values: 1% level	-3.491928	
5% level	-2.888411	
10% level	-2.581176	

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

v. Suku Bunga Internasional

Null Hypothesis: IFOR has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.405704	0.5773
Test critical values: 1% level	-3.487550	
5% level	-2.886509	
10% level	-2.580163	

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

C. Uji Unit Root-Augmented Dickey Fuller Test Untuk First Difference Masing-masing Variable Penelitian

i. Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dollar Amerika Serikat

Null Hypothesis: D(ER) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 8 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.831997	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.491345	
5% level	-2.888157	
10% level	-2.581041	

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

ii. *Money Supply*

Null Hypothesis: D(M1) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 11 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.270518	0.0008
Test critical values: 1% level	-3.493129	
5% level	-2.888932	
10% level	-2.581453	

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

iii. *Pendapatan Nasional (Tidak Termasuk Pengeluaran Pemerintah)*

Null Hypothesis: D(GDP) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.15055	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.488063	
5% level	-2.886732	
10% level	-2.580281	

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

iv. *Pengeluaran Pemerintah*

Null Hypothesis: D(GE) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.474706	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.488585	
5% level	-2.886958	
10% level	-2.580402	

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

v. *Suku Bunga Internasional*

Null Hypothesis: D(IFOR) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.997683	0.0020
Test critical values: 1% level	-3.487550	
5% level	-2.886509	
10% level	-2.580163	

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

## D. Hasil Regresi OLS Sederhana

### D-1 Statistik regresi OLS sederhana

Dependent Variable: ER  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/22/08 Time: 09:39  
 Sample: 1997:08 2007:06  
 Included observations: 119

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.931176	1.064454	0.874793	0.3835
M1	1.034092	0.309399	3.342264	0.0011
GDP	0.145274	0.241872	0.600623	0.5493
GE	-0.655544	0.112263	-5.839366	0.0000
IFOR	0.006496	0.009279	0.700007	0.4853
R-squared	0.402450	Mean dependent var		9.073414
Adjusted R-squared	0.381483	S.D. dependent var		0.220483
S.E. of regression	0.173401	Akaike info criterion		-0.625316
Sum squared resid	3.427724	Schwarz criterion		-0.508546
Log likelihood	42.20632	F-statistic		19.19476
Durbin-Watson stat	0.356127	Prob(F-statistic)		0.000000

### D-2 Korelogram – Q Stat dengan regresi OLS sederhana

Date: 01/22/08 Time: 09:41  
 Sample: 1997:08 2007:06  
 Included observations: 119

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
*****	*****	1	0.758	0.758	70.200	0.000
****	**	2	0.481	-0.221	98.714	0.000
**	.	3	0.299	0.051	109.78	0.000
*	.	4	0.132	-0.143	111.95	0.000
.	.	5	0.005	-0.020	111.96	0.000
.	.	6	-0.031	0.065	112.08	0.000
*	*	7	-0.063	-0.005	112.59	0.000
*	.	8	-0.098	-0.026	113.85	0.000
*	.	9	-0.144	-0.109	116.55	0.000
*	**	10	-0.085	0.213	117.49	0.000
.	*	11	0.050	0.147	117.82	0.000
.	*	12	0.088	-0.145	118.85	0.000
.	*	13	0.033	-0.138	119.00	0.000
.	.	14	-0.006	-0.010	119.00	0.000
*	*	15	-0.093	-0.111	120.21	0.000
*	.	16	-0.181	-0.017	124.80	0.000
**	*	17	-0.224	-0.093	131.91	0.000
**	.	18	-0.216	0.002	138.55	0.000
*	.	19	-0.185	0.043	143.50	0.000
.	.	20	-0.151	0.040	146.82	0.000

**E. Hasil Regresi Model AR(1)**  
**E-1 Statistik Model AR(1)**

Dependent Variable: ER  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/22/08 Time: 09:43  
 Sample(adjusted): 1997:09 2007:06  
 Included observations: 118 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 7 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.907940	1.326339	2.946412	0.0039
M1	0.947288	0.255298	3.710544	0.0003
GDP	-0.225562	0.213182	-1.058073	0.2923
GE	-0.388997	0.098340	-3.955642	0.0001
IFOR	0.007586	0.018776	0.403979	0.6870
AR(1)	0.768021	0.048711	15.76684	0.0000
R-squared	0.799584	Mean dependent var	9.082359	
Adjusted R-squared	0.790637	S.D. dependent var	0.198561	
S.E. of regression	0.090854	Akaike info criterion	-1.909617	
Sum squared resid	0.924498	Schwarz criterion	-1.768735	
Log likelihood	118.6674	F-statistic	89.36736	
Durbin-Watson stat	1.771415	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.77			

**E-2 Uji Otokorelasi**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.808720	Probability	0.064612
Obs*R-squared	5.733201	Probability	0.056892

Test Equation:

Dependent Variable: RESID  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/22/08 Time: 09:46  
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.050982	1.317567	0.038694	0.9692
M1	-0.005061	0.251558	-0.020118	0.9840
GDP	0.007054	0.211742	0.033312	0.9735
GE	-0.008946	0.096864	-0.092354	0.9266
IFOR	0.001887	0.018638	0.101228	0.9196
AR(1)	0.018493	0.062868	0.294160	0.7692
RESID(-1)	0.109952	0.109939	1.000117	0.3194
RESID(-2)	-0.207275	0.105858	-1.958052	0.0528
R-squared	0.048586	Mean dependent var	4.82E-12	
Adjusted R-squared	-0.011958	S.D. dependent var	0.086891	
S.E. of regression	0.089421	Akaike info criterion	-1.925625	
Sum squared resid	0.879580	Schwarz criterion	-1.737682	
Log likelihood	121.6060	F-statistic	0.802492	
Durbin-Watson stat	2.006369	Prob(F-statistic)	0.586925	

### E-3 Korelogram – Q Stat

Date: 01/22/08 Time: 09:48

Sample: 1997:09 2007:06

Included observations: 118

Q-statistic  
probabilities  
adjusted for 1  
ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
.*	.*	1 0.106	0.106	1.3721	
**	**	2 -0.178	-0.191	5.2364	0.022
.*	.*	3 -0.088	-0.047	6.1801	0.046
.*	.*	4 -0.041	-0.062	6.3866	0.094
.*	.*	5 0.127	0.120	8.4051	0.078
.*	.*	6 -0.052	-0.111	8.7533	0.119
.*	.*	7 -0.050	0.010	9.0749	0.169
.*	.*	8 0.094	0.006	10.219	0.176
.*	**	9 -0.173	-0.217	14.115	0.079
.*	.*	10 -0.020	0.046	14.167	0.117
.*	.*	11 0.135	0.102	16.575	0.084
.*	.*	12 0.114	0.081	18.306	0.075
.*	.*	13 -0.053	-0.106	18.680	0.097
.*	.*	14 0.022	0.183	18.748	0.131
.*	.*	15 -0.004	-0.067	18.750	0.175
.*	.*	16 -0.073	-0.114	19.490	0.192
.*	.*	17 -0.170	-0.129	23.554	0.100
.*	.*	18 -0.119	-0.098	25.567	0.083
.*	.*	19 -0.008	-0.121	25.577	0.110
.*	.*	20 0.019	-0.008	25.629	0.141
.*	.*	21 -0.064	-0.024	26.234	0.158
.*	.*	22 0.053	0.005	26.642	0.183
.*	.*	23 -0.067	-0.109	27.314	0.200
.*	.*	24 0.029	0.085	27.443	0.238
.*	.*	25 0.072	0.010	28.241	0.250
.*	.*	26 -0.018	-0.085	28.291	0.295
.*	.*	27 -0.025	-0.004	28.388	0.340
.*	.*	28 0.042	0.135	28.670	0.377
.*	.*	29 0.010	0.009	28.687	0.429
.*	.*	30 -0.069	-0.116	29.456	0.442
.*	.*	31 -0.107	0.033	31.334	0.399
.*	.*	32 0.016	-0.028	31.375	0.447
.*	.*	33 0.153	0.075	35.264	0.316
.*	.*	34 0.083	0.025	36.424	0.312
.*	.*	35 -0.037	0.011	36.664	0.346

### E-4 Uji Heteroskedastisitas

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	6.194667	Probability	0.000001
Obs*R-squared	36.88108	Probability	0.000012

E-5 Beberapa Metode Regresi Untuk Penanganan Heteroskedastisitas

i. Weighted Least Squares

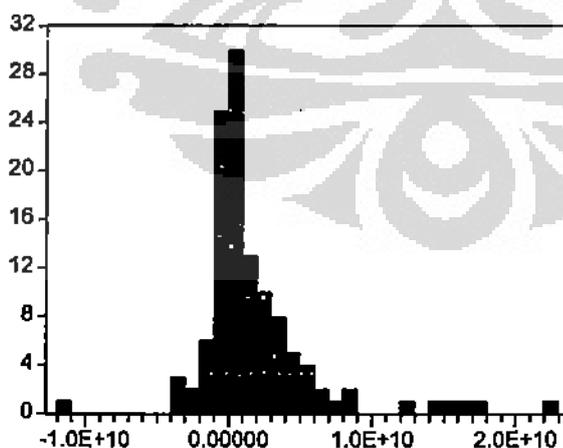
Dependent Variable: ER  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/24/08 Time: 00:53  
 Sample(adjusted): 1997:09 2007:06  
 Included observations: 118 after adjusting endpoints  
 Weighting series: RESID\_OLS

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.262522	1.302409	-2.504990	0.0137
M1	2.887296	0.300534	9.607225	0.0000
GDP	-0.861532	0.378707	-2.274930	0.0248
GE	-1.295266	0.205456	-6.304351	0.0000
IFOR	-0.034463	0.027656	-1.246108	0.2153

Weighted Statistics			
R-squared	0.999483	Mean dependent var	2.07E+09
Adjusted R-squared	0.999464	S.D. dependent var	2.08E+11
S.E. of regression	4.81E+09	Akaike info criterion	47.46870
Sum squared resid	2.62E+21	Schwarz criterion	47.58610
Log likelihood	-2795.653	F-statistic	38.69504
Durbin-Watson stat	1.555009	Prob(F-statistic)	0.000000

Unweighted Statistics			
R-squared	-0.642694	Mean dependent var	9.082359
Adjusted R-squared	-0.700843	S.D. dependent var	0.198561
S.E. of regression	0.258956	Sum squared resid	7.577564
Durbin-Watson stat	0.381277		

Uji Kenormalan:



Series: Standardized Residuals	
Sample 1997:09 2007:06	
Observations 118	
Mean	1.91E+09
Median	6.54E+08
Maximum	2.27E+10
Minimum	-1.20E+10
Std. Dev.	4.32E+09
Skewness	2.031933
Kurtosis	10.15752
Jarque-Bera	333.0801
Probability	0.000000

ii. ARCH dengan AR(1)

Dependent Variable: ER  
 Method: ML - ARCH (Marquardt)  
 Date: 01/23/08 Time: 06:17  
 Sample(adjusted): 1997:09 2007:06  
 Included observations: 118 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 15 iterations  
 Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	6.165655	0.199503	30.90501	0.0000
M1	0.202150	0.006563	30.80333	0.0000
GDP	0.147549	0.039033	3.780131	0.0002
GE	-0.130749	0.041905	-3.120108	0.0018
IFOR	-0.014502	0.004457	-3.253714	0.0011
AR(1)	0.488044	0.039563	12.33581	0.0000

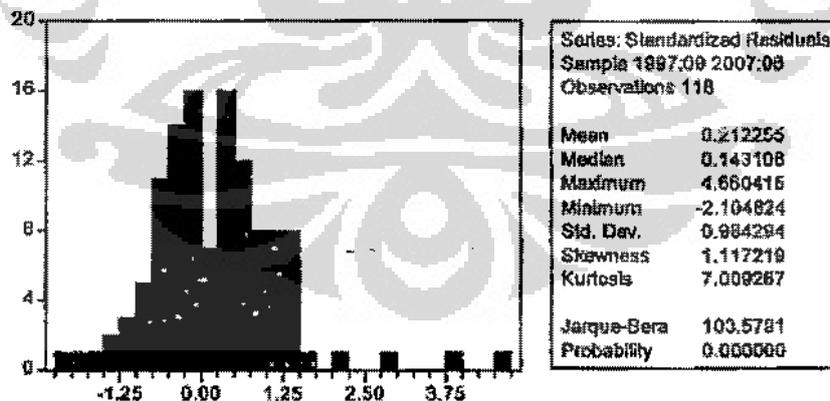
  

Variance Equation				
C	0.001120	0.000376	2.978320	0.0029
ARCH(1)	1.614807	0.672719	2.819545	0.0048

R-squared	0.686487	Mean dependent var	9.082359
Adjusted R-squared	0.666537	S.D. dependent var	0.198561
S.E. of regression	0.114661	Akaike info criterion	-2.264337
Sum squared resid	1.446198	Schwarz criterion	-2.076494
Log likelihood	141.5959	F-statistic	34.40903
Durbin-Watson stat	0.994633	Prob(F-statistic)	0.000000
Inverted AR Roots	.49		

Uji Kenormalan:

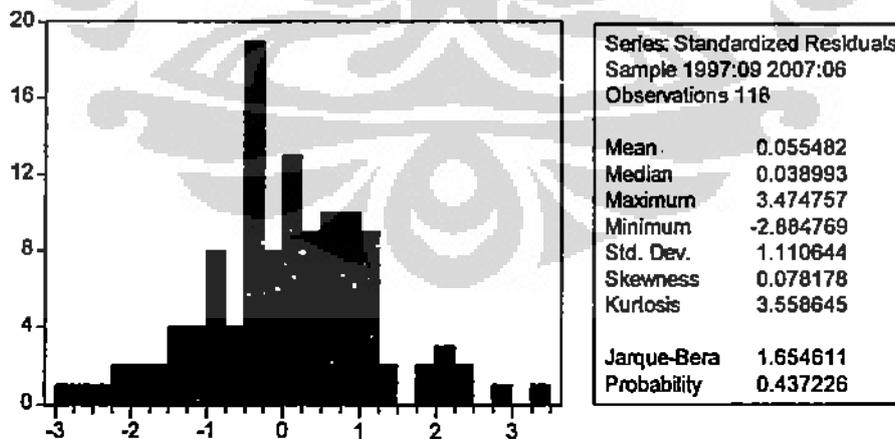


iii. GARCH dengan AR(1)

Dependent Variable: ER  
 Method: ML - ARCH (Marquardt)  
 Date: 01/23/08 Time: 06:20  
 Sample(adjusted): 1997:09 2007:06  
 Included observations: 118 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 23 iterations  
 Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	7.492670	0.827987	9.049263	0.0000
M1	0.122694	0.075456	1.626020	0.1039
GDP	0.021057	0.115620	0.182125	0.8555
GE	-0.007430	0.024464	-0.303698	0.7614
IFOR	-0.014056	0.012086	-1.163046	0.2448
AR(1)	0.872108	0.038675	22.54982	0.0000
Variance Equation				
C	6.08E-06	5.25E-06	1.157788	0.2470
ARCH(1)	-0.039696	0.000466	-85.21760	0.0000
GARCH(1)	1.001283	0.000193	5190.991	0.0000
R-squared	0.755216	Mean dependent var	9.082359	
Adjusted R-squared	0.737250	S.D. dependent var	0.198561	
S.E. of regression	0.101780	Akaike info criterion	-3.226355	
Sum squared resid	1.129160	Schwarz criterion	-3.015031	
Log likelihood	199.3549	F-statistic	42.03637	
Durbin-Watson stat	1.840760	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.87			

Uji Kenormalan:



iv. EGARCH dengan AR(1)

Dependent Variable: ER  
 Method: ML - ARCH (Marquardt)  
 Date: 01/23/08 Time: 06:21  
 Sample(adjusted): 1997:09 2007:06  
 Included observations: 118 after adjusting endpoints  
 Failure to Improve Likelihood after 13 iterations  
 Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	8.285367	0.116303	71.23958	0.0000
M1	0.053299	0.003122	17.06972	0.0000
GDP	-0.014172	0.013584	-1.043320	0.2968
GE	0.023729	0.007749	3.062363	0.0022
IFOR	0.010385	0.004724	2.198071	0.0279
AR(1)	0.791749	0.044977	17.60341	0.0000

Variance Equation				
C	-0.276866	0.196325	-1.410754	0.1583
RES /SQRT[GARCH](1)	0.261083	0.214325	1.218163	0.2232
RES/SQRT[GARCH](1)	0.096866	0.081333	1.190989	0.2337
EGARCH(1)	1.002321	0.027974	35.83040	0.0000

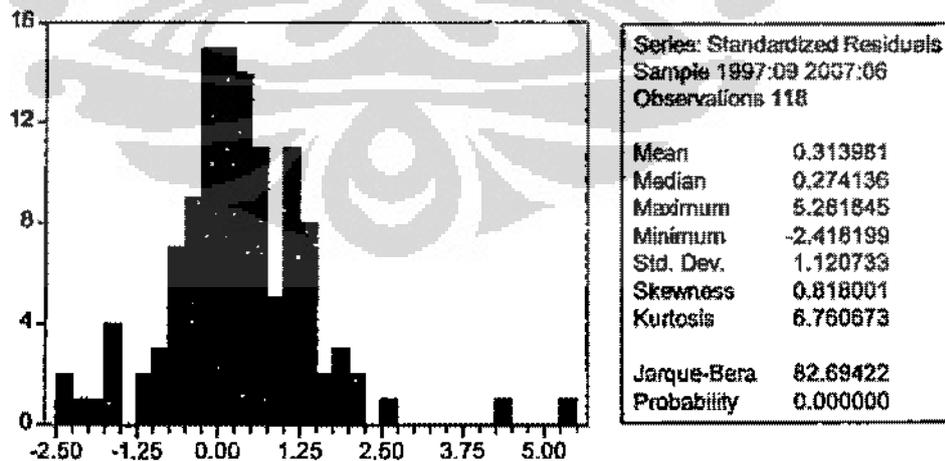
  

R-squared	0.758763	Mean dependent var	9.082359
Adjusted R-squared	0.738660	S.D. dependent var	0.198561
S.E. of regression	0.101507	Akaike info criterion	-2.833783
Sum squared resid	1.112800	Schwarz criterion	-2.598980
Log likelihood	177.1932	F-statistic	37.74356
Durbin-Watson stat	1.774908	Prob(F-statistic)	0.000000

Inverted AR Roots	.79
-------------------	-----

Uji Kenormalan:



F. Hasil Regresi Model TARARCH dengan AR(1)

F-1 Statistik Model TARARCH dengan AR(1)

Dependent Variable: ER  
 Method: ML - ARCH (Marquardt)  
 Date: 01/23/08 Time: 06:23  
 Sample(adjusted): 1997:09 2007:06  
 Included observations: 118 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 24 iterations  
 Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	4.347159	0.946231	4.584491	0.0000
M1	0.255674	0.007514	34.02461	0.0000
GDP	0.215713	0.083158	2.594015	0.0095
GE	-0.082223	0.023697	-3.469828	0.0005
IFOR	-0.039679	0.011736	-3.397854	0.0007
AR(1)	0.919305	0.026478	34.71949	0.0000
Variance Equation				
C	3.27E-05	1.95E-05	1.671574	0.0946
ARCH(1)	-0.029645	0.008438	-3.513418	0.0004
(RESID<0)*ARCH(1)	-0.071774	0.048824	-1.470039	0.1416
GARCH(1)	1.002622	0.014181	70.70174	0.0000
R-squared	0.750475	Mean dependent var	9.082359	
Adjusted R-squared	0.729681	S.D. dependent var	0.198561	
S.E. of regression	0.103236	Akaike info criterion	-3.147798	
Sum squared resid	1.151032	Schwarz criterion	-2.912994	
Log likelihood	195.7201	F-statistic	36.09134	
Durbin-Watson stat	1.782253	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.92			

**F-2 Korelogram Residual dari Model TAR(1) dengan AR(1)**

Date: 01/23/08 Time: 06:24

Sample: 1997:09 2007:06

Included observations: 118

Q-statistic  
probabilities  
adjusted for 1  
ARMA term(s)

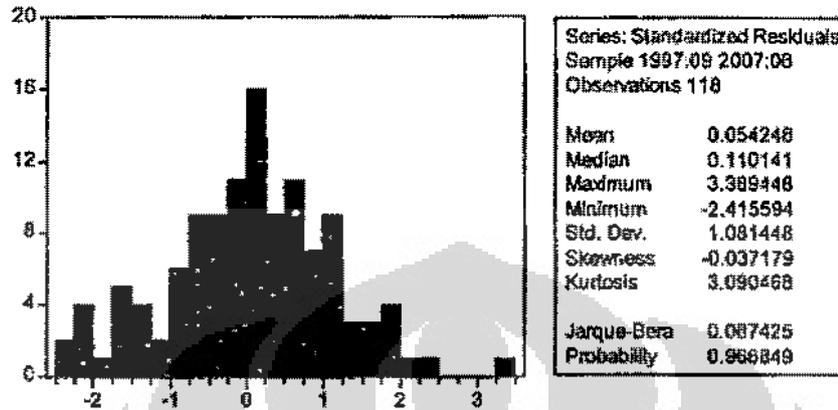
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
.1*	.1*	1	0.109	0.109	1.4505	
.1	.1	2	-0.122	-0.135	3.2590	0.071
.1	.1	3	-0.043	-0.013	3.4844	0.175
.1	.1	4	0.022	0.013	3.5451	0.315
.1	.1	5	0.045	0.035	3.8014	0.434
.1	.1	6	0.115	0.113	5.4693	0.351
.1	.1	7	-0.008	-0.026	5.4784	0.484
.1	.1	8	0.049	0.087	5.7897	0.565
.1	.1	9	-0.013	-0.031	5.8116	0.668
.1	.1	10	0.068	0.087	6.4131	0.698
.1	.1	11	-0.007	-0.037	6.4204	0.779
.1	.1	12	0.088	0.104	7.4632	0.760
.1	.1	13	-0.034	-0.064	7.6152	0.814
.1	.1	14	0.037	0.063	7.8059	0.856
.1	.1	15	0.047	0.030	8.1131	0.883
.1	.1	16	-0.012	-0.036	8.1332	0.918
.1	.1	17	-0.070	-0.045	8.6178	0.921
.1	.1	18	-0.042	-0.072	9.0730	0.938
.1	.1	19	-0.085	-0.075	10.108	0.928
.1	.1	20	-0.007	-0.045	10.115	0.950
.1	.1	21	-0.084	-0.101	11.155	0.942
.1	.1	22	0.021	0.022	11.219	0.958
.1	.1	23	-0.137	-0.163	14.004	0.901
.1	.1	24	-0.023	0.022	14.082	0.924
.1	.1	25	0.050	0.037	14.464	0.935
.1	.1	26	-0.061	-0.081	15.038	0.940
.1	.1	27	-0.118	-0.056	17.191	0.903
.1	.1	28	0.027	0.045	17.302	0.923
.1	.1	29	0.057	0.094	17.817	0.931
.1	.1	30	-0.001	-0.024	17.817	0.948
.1	.1	31	-0.080	0.004	18.860	0.943
.1	.1	32	0.036	0.077	19.079	0.954
.1	.1	33	-0.003	0.036	19.081	0.965
.1	.1	34	0.080	0.093	20.152	0.961
.1	.1	35	0.045	0.066	20.498	0.967

**F-3 Uji residual Model TAR(1) dengan AR(1)**

ARCH Test:

F-statistic	0.104996	Probability	0.746503
Obs*R-squared	0.106725	Probability	0.743904

### F-4 Uji Kenormalan



### G. Uji Kointegrasi Durbin-Watson

Null Hypothesis: RESID\_TARCH has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 8 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.749812	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.491345	
5% level	-2.888157	
10% level	-2.581041	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(RESID\_TARCH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/24/08 Time: 01:12  
 Sample(adjusted): 1998:06 2007:06  
 Included observations: 109 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID_TARCH(-1)	-1.080749	0.187963	-5.749812	0.0000
D(RESID_TARCH(-1))	0.285970	0.178296	1.603900	0.1119
D(RESID_TARCH(-2))	0.132985	0.164876	0.806572	0.4218
D(RESID_TARCH(-3))	0.050566	0.152965	0.330574	0.7417
D(RESID_TARCH(-4))	-0.091331	0.133822	-0.682480	0.4965
D(RESID_TARCH(-5))	0.031516	0.120480	0.261589	0.7942
D(RESID_TARCH(-6))	0.039050	0.101570	0.384463	0.7015
D(RESID_TARCH(-7))	-0.001551	0.080357	-0.019303	0.9846
D(RESID_TARCH(-8))	0.220561	0.060211	3.663116	0.0004
C	0.004605	0.005912	0.779005	0.4378
R-squared	0.619940	Mean dependent var	-0.002532	
Adjusted R-squared	0.585389	S.D. dependent var	0.090338	
S.E. of regression	0.058169	Akaike info criterion	-2.763680	
Sum squared resid	0.334976	Schwarz criterion	-2.516767	
Log likelihood	160.6205	F-statistic	17.94282	
Durbin-Watson stat	2.244271	Prob(F-statistic)	0.000000	

## H. Hasil Regresi ECM Dengan Metode OLS

Dependent Variable: D(ER)

Method: Least Squares

Date: 01/24/08 Time: 01:50

Sample(adjusted): 1997:09 2007:06

Included observations: 118 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.104417	0.451276	2.447323	0.0160
D(M1)	1.131678	0.219227	5.162121	0.0000
D(GDP)	1.727727	0.345395	5.002176	0.0000
D(GE)	0.113182	0.091873	1.231947	0.2206
D(IFOR)	-0.064420	0.038776	-1.661318	0.0995
M1(-1)	-0.073915	0.145245	-0.508896	0.6119
GDP(-1)	-0.231372	0.125080	-1.849799	0.0671
GE(-1)	-0.226762	0.093552	-2.423909	0.0170
IFOR(-1)	-0.194762	0.042710	-4.560115	0.0000
DE	0.191503	0.041928	4.567446	0.0000
R-squared	0.510742	Mean dependent var	0.009263	
Adjusted R-squared	0.469970	S.D. dependent var	0.108388	
S.E. of regression	0.078910	Akaike info criterion	-2.160078	
Sum squared resid	0.672494	Schwarz criterion	-1.925275	
Log likelihood	137.4446	F-statistic	12.52692	
Durbin-Watson stat	2.121013	Prob(F-statistic)	0.000000	

## I. Hasil Uji Heteroskedastisitas

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	10.04098	Probability	0.000000
Obs*R-squared	76.23943	Probability	0.000000

## J. Hasil Regresi OLS ECM Dengan Metode TARCH

Dependent Variable: D(ER)  
 Method: ML - ARCH (Marquardt)  
 Date: 01/24/08 Time: 01:56  
 Sample(adjusted): 1997:09 2007:06  
 Included observations: 118 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 24 iterations  
 Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.976432	0.157783	6.188451	0.0000
D(M1)	0.899588	0.138701	6.485811	0.0000
D(GDP)	2.310689	0.226998	10.17935	0.0000
D(GE)	0.158989	0.046379	3.427637	0.0006
D(IFOR)	-0.091792	0.021362	-4.296969	0.0000
M1(-1)	-0.046458	0.050290	-0.923804	0.3556
GDP(-1)	-0.242624	0.044746	-5.422311	0.0000
GE(-1)	-0.266387	0.024653	-10.80545	0.0000
IFOR(-1)	-0.208087	0.014181	-14.67371	0.0000
DE	0.203942	0.014172	14.39006	0.0000
Variance Equation				
C	0.001135	0.000326	3.482527	0.0005
ARCH(1)	2.064634	0.987621	2.090089	0.0366
(RESID<0)*ARCH(1)	-1.427455	1.059629	-1.347127	0.1779
R-squared	0.485471	Mean dependent var		0.009263
Adjusted R-squared	0.426667	S.D. dependent var		0.108368
S.E. of regression	0.082070	Akaike info criterion		-2.526508
Sum squared resid	0.707229	Schwarz criterion		-2.221263
Log likelihood	162.0639	F-statistic		8.255833
Durbin-Watson stat	2.026290	Prob(F-statistic)		0.000000

## K. Uji residual dari Model Koreksi Kesalahan

ARCH Test:			
F-statistic	1.092899	Probability	0.375378
Obs*R-squared	13.10060	Probability	0.361771

### L. Korelogram Hasil Regresi Model Koreksi Kesalahan

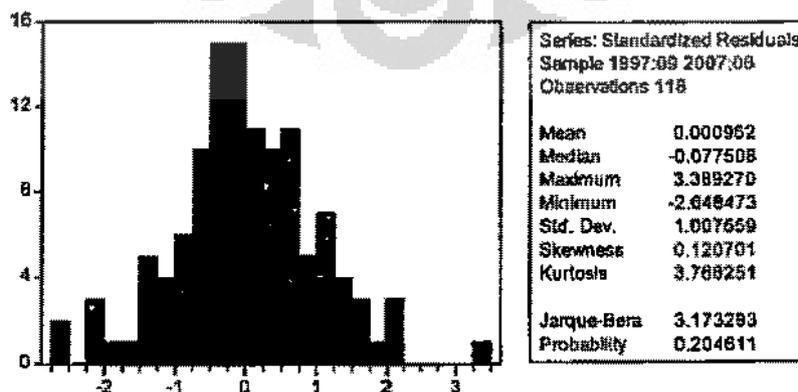
Date: 01/24/08 Time: 02:01

Sample: 1997:09 2007:06

Included observations: 118

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.008	0.008	0.0075	0.931		
2	-0.205	-0.205	5.1403	0.077		
3	-0.052	-0.051	5.4734	0.140		
4	-0.050	-0.096	5.7793	0.216		
5	-0.013	-0.037	5.8020	0.326		
6	-0.008	-0.044	5.8093	0.445		
7	0.063	0.047	6.3206	0.503		
8	0.067	0.052	6.8937	0.548		
9	-0.189	-0.180	11.548	0.240		
10	-0.119	-0.102	13.415	0.201		
11	0.196	0.142	18.473	0.071		
12	0.113	0.070	20.176	0.064		
13	-0.078	-0.051	20.960	0.073		
14	0.123	0.170	23.039	0.060		
15	-0.079	-0.094	23.898	0.067		
16	-0.043	0.035	24.160	0.086		
17	-0.136	-0.143	26.735	0.062		
18	0.057	0.053	27.199	0.075		
19	0.125	0.000	29.424	0.060		
20	-0.168	-0.146	33.478	0.030		
21	-0.103	-0.041	35.026	0.028		
22	0.072	-0.015	35.800	0.032		
23	-0.003	-0.038	35.802	0.043		
24	0.025	0.034	35.898	0.056		
25	0.126	0.090	38.331	0.043		
26	-0.036	-0.106	38.527	0.054		
27	-0.047	0.031	38.868	0.065		
28	-0.045	-0.002	39.181	0.078		
29	0.058	0.103	39.720	0.089		
30	0.053	-0.086	40.168	0.102		

### M. Uji Kenormalan Hasil Regresi Model Koreksi Kesalahan



$$\bar{e} = m - \phi y + \frac{1-\gamma}{\delta} y - \frac{1}{\delta} g + \left( \lambda + \frac{\sigma}{\delta} \right) i^*$$

time - t	Exchange Rate (Rp/USD\$)	Money Supply (M2)	Output (GDP)*	Government expd.*	i* = foreign Interest	e = exchange rate	m = money supply	y = output GDP	g = govern. exp.
Aug-1997	3035	65235	51013.17284	3495.65	8.5	8.017967	11.085751	10.839839	8.159276
Sep-1997	3275	66258	51888.35802	3578.28	8.5	8.094073	11.101311	10.856850	8.182639
Oct-1997	3670	67351	50153.25926	3802.75	8.5	8.207947	11.117673	10.822839	8.243481
Nov-1997	3648	69855.75	52096.48148	3872.60	8.5	8.201934	11.154188	10.860853	8.261683
Dec-1997	4650	78342.86	55431.25926	3895.64	8.5	8.444622	11.268850	10.922899	8.267614
Jan-1998	10375	92800	63683.69259	3664.11	8.5	9.247154	11.438202	11.061839	8.206341
Feb-1998	8750	92608.69	67169.48148	3749.33	8.5	9.078809	11.435058	11.114825	8.229333
Mar-1998	8325	98270.29	68364.92593	3943.56	8.5	9.027018	11.495477	11.147137	8.279838
Apr-1998	7970	95368.25	66972.19753	4556.90	8.5	8.983440	11.465501	11.112033	8.424398
May-1998	10525	103940.75	69160.04998	4736.53	8.5	9.261509	11.551576	11.144179	8.463060
Jun-1998	14900	109479.77	72590.75309	4792.57	8.5	9.609116	11.603495	11.192593	8.474822
Jul-1998	13000	105821.74	81451.66667	4430.54	8.5	9.472705	11.569511	11.307765	8.396277
Aug-1998	11075	104582.74	84227.55556	4460.25	8.5	9.312446	11.557734	11.341277	8.402959
Sep-1998	10700	102563	85105.77778	4587.21	8.5	9.277999	11.538233	11.351650	8.431027
Oct-1998	7550	99603.48	80439.96286	5006.54	8.15	8.929303	11.508952	11.295266	8.518501
Nov-1998	7300	100971	80257.62963	5181.69	7.9	8.895630	11.522689	11.292997	8.552887
Dec-1998	8025	101197.33	80912.40741	5307.77	7.75	8.990317	11.524828	11.301122	8.576926
Jan-1999	8950	101952.55	84477.1358	5041.65	7.75	9.099409	11.532263	11.344236	8.525490
Feb-1999	8730	103458	85251.50617	5326.91	7.75	9.074521	11.546921	11.353361	8.580527
Mar-1999	8685	105705.11	85308.35802	5820.43	7.75	9.069353	11.568409	11.354028	8.669130
Apr-1999	8260	100708	82822.7037	7392.04	7.75	9.019180	11.519981	11.324458	8.908159
May-1999	8105	103301	82813.25928	7649.70	7.75	9.000236	11.545402	11.324343	8.942422
Jun-1999	6726	105964	83455.03704	7463.26	7.75	8.813736	11.570855	11.332063	8.917747
Jul-1999	6675	106075	86313.66667	5948.58	8	8.835647	11.571902	11.365743	8.690572
Aug-1999	7565	109564	87083.86867	5538.51	8.25	8.931288	11.604264	11.374625	8.619119
Sep-1999	8386	118124	87330.66667	5348.91	8.25	9.034319	11.679490	11.377457	8.584275
Oct-1999	6900	116315	83974.0842	5532.27	8.25	8.839277	11.664057	11.338263	8.618354
Nov-1999	7425	117292	85485.51605	5667.79	8.5	8.912608	11.672422	11.356102	8.642555
Dec-1999	7100	124633	88784.41975	5907.94	8.5	8.867850	11.733129	11.393966	8.684052
Jan-2000	7425	122417	98132.62716	6330.84	8.5	8.912608	11.715189	11.494075	8.753188

\* Generated!

$$\bar{e} = m - \phi y + \frac{1 - \gamma}{\delta} y - \frac{1}{\delta} g + \left( \lambda + \frac{\sigma}{\delta} \right) i^*$$

time - t	Exchange Rate (Rp/USD\$)	Money Supply (M2)	Output (GDP)*	Government expd.*	I* = foreign Interest	e = exchange rate	m = money supply	y = output GDP	g = govern. exp.
Feb-2000	7505	122160	101810.0457	6721.65	8.75	8.923325	11.713087	11.530864	8.813090
Mar-2000	7590	124663	104078.5272	7158.51	9	8.934587	11.733369	11.552901	8.876057
Apr-2000	7945	127367	102104.4568	8046.10	9	8.980298	11.754828	11.533752	8.992942
May-2000	8620	130225	103680.2753	8271.50	9.5	9.061840	11.777019	11.549067	9.020571
Jun-2000	8735	139832	105972.3679	8239.41	9.5	9.075093	11.804341	11.570934	9.016684
Jul-2000	9003	135738.75	110998.9222	7373.58	9.5	9.105313	11.818487	11.617276	8.905659
Aug-2000	8290	136530	113209.9222	7258.70	9.5	9.022805	11.824300	11.636999	8.889956
Sep-2000	8780	135430	114623.5556	7318.52	9.5	9.080232	11.816210	11.649409	8.898163
Oct-2000	9395	138886	112963.6642	7919.49	9.5	9.147933	11.841409	11.634821	8.977082
Nov-2000	9530	141204	114489.6827	8059.85	9.5	9.162200	11.857961	11.648240	8.993906
Dec-2000	9595	162186	116925.4531	8089.06	9.5	9.168997	11.996499	11.669292	8.998144
Jan-2001	9450	145345	121873.6667	7666.55	9	9.153770	11.886866	11.710740	8.944622
Feb-2001	9835	149879	124926.9222	7767.13	8.5	9.193703	11.917584	11.735484	8.957656
Mar-2001	10400	148375	127687.9111	8034.22	8	9.249561	11.907498	11.757344	8.991465
Apr-2001	11675	154297	130496.5549	8764.85	7.5	9.365205	11.946635	11.779102	9.078604
May-2001	11058	165791	132418.0691	9142.21	7	9.310909	11.956271	11.793719	9.120658
Jun-2001	11440	160142	133792.3765	9463.34	6.75	9.344871	11.983816	11.804044	9.155180
Jul-2001	9525	162154	134683.7827	9619.38	6.75	9.161675	11.996302	11.810685	9.171535
Aug-2001	8865	166851	134915.4457	9909.64	6.75	9.089866	12.024856	11.812404	9.201263
Sep-2001	9675	164237	134551.6716	10225.28	6	9.177301	12.009066	11.809704	9.232618
Oct-2001	10435	169963	130894.6975	10942.63	5.5	9.252921	12.043336	11.782148	9.300422
Nov-2001	10430	171383	131363.3716	11026.79	5	9.252442	12.051656	11.785723	9.308083
Dec-2001	10400	177731	133259.9309	10854.08	4.75	9.249561	12.085026	11.800057	9.292296
Jan-2002	10320	166769	139419.5506	9818.67	4.75	9.241339	12.024365	11.845243	9.192041
Feb-2002	10189	168643	142045.4988	9586.60	4.75	9.229064	12.035539	11.863903	9.168121
Mar-2002	9655	166173	143972.9508	9552.08	4.75	9.175231	12.020785	11.877381	9.164509
Apr-2002	9316	169002	143805.284	9871.73	4.75	9.139489	12.037666	11.876215	9.197431
May-2002	8785	168257	145383.2099	10114.62	4.75	9.080801	12.033248	11.887128	9.221737
Jun-2002	8730	174017	147310.1062	10437.45	4.75	9.074521	12.066908	11.900295	9.253155
Jul-2002	9108	173524	151572.3037	10891.72	4.75	9.116908	12.064071	11.928818	9.295758

\* Generated!

$$\bar{e} = m - \phi y + \frac{1 - \gamma}{\delta} y - \frac{1}{\delta} g + \left( \lambda + \frac{\sigma}{\delta} \right) i^*$$

time - t	Exchange Rate (Rp/USD\$)	Money Supply (M2)	Output (GDP)*	Government expd.*	i* = foreign Interest	e = exchange rate	m = money supply	y = output GDP	g = govern. exp.
Aug-2002	8867	175966	152707.3926	11335.80	4.75	9.090092	12.078048	11.938279	9.335721
Sep-2002	9015	181791	152701.7037	11821.19	4.75	9.106645	12.110813	11.938242	9.377649
Oct-2002	9233	181667	148167.8642	12922.70	4.75	9.130539	12.109931	11.908101	9.466741
Nov-2002	8976	196537	148421.1494	13059.60	4.25	9.102310	12.188606	11.907809	9.477279
Dec-2002	8940	191939	150074.1864	12806.70	4.25	9.098291	12.164933	11.918885	9.457724
Jan-2003	8876	180112	156693.9284	11126.81	4.25	9.091106	12.101334	11.962050	9.317113
Feb-2003	8905	181530	158471.2549	10872.20	4.25	9.094368	12.109178	11.973328	9.293985
Mar-2003	8908	181239	158973.1173	11005.89	4.25	9.094705	12.107572	11.976490	9.306167
Apr-2003	8675	182963	155597.6556	12024.07	4.25	9.068201	12.117039	11.955029	9.394665
May-2003	8279	191707	155499.9889	12561.14	4.25	9.021477	12.163723	11.954401	9.438363
Jun-2003	8285	194878	156075.2556	13113.70	4.25	9.022202	12.180129	11.958113	9.481413
Jul-2003	8505	196599	159585.6654	13590.66	4	9.048410	12.188871	11.980336	9.517140
Aug-2003	8535	201859	159825.8914	14242.53	4	9.051931	12.215325	11.981840	9.563988
Sep-2003	8389	207587	159052.1432	14978.18	4	9.034677	12.243306	11.976987	9.614350
Oct-2003	8496	212614	153853.3	16621.36	4	9.047233	12.267234	11.943755	9.718444
Nov-2003	8537	224318	153609.9444	16906.80	4	9.052165	12.320820	11.942172	9.735471
Dec-2003	8465	223799	154910.9556	16658.24	4	9.043665	12.318504	11.950606	9.720660
Jan-2004	8441	216343	159888.3926	14595.07	4	9.040856	12.284620	11.982231	9.588439
Feb-2004	8447	219033	162678.0920	14238.95	4	9.041567	12.296978	11.999535	9.563736
Mar-2004	8587	219086	165415.1148	14309.28	4	9.058305	12.297220	12.016213	9.568664
Apr-2004	8661	215447	167622.6272	15690.18	4	9.066585	12.280470	12.029470	9.660790
May-2004	9210	223690	170604.6679	15950.31	4	9.128045	12.318016	12.047104	9.677234
Jun-2004	9415	233726	173887.4049	15973.80	4	9.150059	12.361905	12.068163	9.678705
Jul-2004	9168	238059	179797.3765	14910.57	4.25	9.123474	12.380274	12.099586	9.609826
Aug-2004	9328	238959	181936.6025	15095.33	4.5	9.140776	12.384047	12.111414	9.622339
Sep-2004	9170	240911	182631.621	15687.00	4.75	9.123693	12.392183	12.115226	9.660588
Oct-2004	9090	247603	176918.2889	18299.10	4.75	9.114930	12.419582	12.083443	9.811323
Nov-2004	9018	250221	178448	18457.72	5	9.106978	12.430100	12.092053	9.823238
Dec-2004	9290	253818	182256.6111	17905.37	5.25	9.136694	12.444373	12.113171	9.792856
Jan-2005	9165	248175	192370.0235	14773.29	5.25	9.123147	12.421889	12.167176	9.600576

\* Generated!

$$\bar{e} = m - \phi y + \frac{1-\gamma}{\delta} y - \frac{1}{\delta} g + \left( \lambda + \frac{\sigma}{\delta} \right) i^*$$

time - t	Exchange Rate (Rp/USD\$)	Money Supply (M2)	Output (GDP)*	Government expend.*	i* = foreign interest	e = exchange rate	m = money supply	y = output GDP	g = govern. exp.
Feb-2005	9280	250439	197717.0086	14035.57	5.5	9.133459	12.430947	12.194592	9.549350
Mar-2005	9480	250492	202323.4679	13883.44	5.75	9.156940	12.431182	12.217623	9.538452
Apr-2005	9570	246296	205370.5963	14726.24	5.75	9.166388	12.414289	12.232571	9.597386
May-2005	9495	252500	209110.1074	15438.30	6	9.158521	12.439167	12.250616	9.644607
Jun-2005	9713	267635	212723.1963	16428.96	6.25	9.181220	12.497379	12.267747	9.706801
Jul-2005	9819	266870	216445.3691	17662.87	6.25	9.192075	12.494517	12.285093	9.779220
Aug-2005	10240	274841	219628.984	19237.23	6.5	9.234057	12.523848	12.299695	9.864603
Sep-2005	10310	273954	222509.5469	21116.70	6.5	9.240670	12.520715	12.312725	9.957820
Oct-2005	10090	286715	223500.7914	25842.26	6.75	9.219300	12.566244	12.317170	10.159768
Nov-2005	10035	276729	226964.9506	26426.21	7	9.213834	12.530794	12.332551	10.182112
Dec-2005	9830	281905	231315.758	25409.53	7.25	9.193194	12.549325	12.351539	10.142880
Jan-2006	9395	281412	239386.4235	18701.57	7.5	9.147933	12.547575	12.385834	9.836363
Feb-2006	9230	277265	243385.6198	17551.64	7.5	9.130214	12.532729	12.402402	9.772903
Mar-2006	9075	277293	246146.5568	17869.08	7.5	9.113279	12.532830	12.413682	9.790827
Apr-2006	8775	282400	245164.7852	21157.79	7.75	9.079662	12.551080	12.409686	9.959764
May-2006	9220	304669	247327.5407	23282.05	7.75	9.129130	12.628962	12.418469	10.055438
Jun-2006	9300	313153	250130.3741	25745.76	8.25	9.137770	12.654447	12.429738	10.156025
Jul-2006	9070	311822	257341.2951	28650.59	8.25	9.112728	12.650188	12.458158	10.262929
Aug-2006	9100	329372	258598.2765	31716.94	8.25	9.116030	12.704943	12.463031	10.364606
Sep-2006	9235	333905	257659.3284	35046.48	8.25	9.130756	12.718612	12.459432	10.464430
Oct-2006	9110	346414	246238.9198	42499.97	8.25	9.117128	12.755390	12.414058	10.657259
Nov-2006	9165	342645	247174.7605	43460.32	8.25	9.123147	12.744450	12.417851	10.679504
Dec-2006	9020	361073	252161.3198	41788.31	8.25	9.107200	12.796835	12.437824	10.640372
Jan-2007	9090	344840	268620.3457	30756.45	8.25	9.114930	12.750836	12.504770	10.333855
Feb-2007	9160	346573	278392.0309	28865.29	8.25	9.122601	12.755849	12.529576	10.270395
Mar-2007	9118	341833	280898.1235	29387.35	8.25	9.118006	12.742078	12.545747	10.288320
Apr-2007	9083	351259	283138.6235	32322.64	8.25	9.114160	12.769279	12.553692	10.383523
May-2007	8828	352629	283113.5309	37671.16	8.25	9.085684	12.773172	12.553603	10.536650
Jun-2007	9054	381376	280822.8457	45432.90	8.25	9.110962	12.851541	12.545479	10.723992

\* Generated!