

**ANALISIS EFISIENSI PASAR MODAL DENGAN  
MENGUNAKAN METODE BOX JENKINS ARIMA**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Manajemen**

**MUHAMMAD AULIA SYAFAAT  
0606145776**



**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS EKONOMI  
PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN  
JAKARTA  
DESEMBER 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 : Muhammad Aulia Syafaat**

**NPM : 0606145776**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 19 Desember 2008**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :  
Nama : Muhammad Aulia Syafaat  
NPM : 0606145776  
Program Studi : Magister Manajemen  
Judul Tesis : Analisis Efisiensi Pasar Modal Dengan  
Menggunakan Metode Box Jenkins ARIMA

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

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Adler Haymans Manurung, ChFC., RFC (.....)

Penguji : Dr. Muhammad Muslich, MBA (.....)

Penguji : Dr. Cynthia A. Utama (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 19 Desember 2008

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah membuat segala sesuatunya terjadi dalam hidup Penulis sampai dengan terselesaikannya karya akhir ini.

Penulisan karya akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Selain itu, penulis berharap dengan dibuatnya karya akhir ini dapat menambah pengetahuan penulis mengenai pemodelan *ARIMA* terutama dalam menghitung *peramalan harga saham kedepan*. Penulis menyadari akan adanya kekurangan yang mungkin timbul dalam pembuatan karya akhir ini, oleh karena itu penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang diberikan.

Keberhasilan ini tentu tidaklah luput dari campur tangan, optimisme, perjuangan, dan semangat dari semua pihak. Oleh sebab itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih tak terhingga yang setulusnya kepada:

1. Bapak Dr. Adler Haymans Manurung, ChFC.,RFC, selaku pembimbing karya akhir yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, ilmu dan motivasi yang dibutuhkan penulis.
2. Ibu Dr. Cynthia A. Utama yang telah banyak memberikan masukan saran, dan bersedia mentransfer ilmu yang dimilikinya untuk diberikan selama menempuh pendidikan di MMUI
3. Bapak Dr. Muhammad Muslich, MBA, selaku dosen manajemen resiko dengan dedikasinya yang sangat tinggi telah banyak memberikan masukan, saran, dan bersedia mentransfer ilmu yang dimilikinya untuk diberikan selama menempuh pendidikan di MMUI.
4. Keluargaku sendiri, yakni orang tua penulis, Mama , Papa dan satu satunya kakakku yang telah memberikan kepercayaan, bimbingan, dan kasih sayang kepada penulis dengan tulus dan tak henti-hentinya, semoga ini bisa membuat mereka bangga dan bahagia.
5. Segenap dosen yang telah mengajar dan membimbing mahasiswa kelas Pasar Modal dan Manajemen Risiko Angkatan 2006.

6. Semua teman-teman penulis di PMR 2006 atas kebersamaannya yang indah selama dua tahun terakhir ini dan yang telah memberikan warna kehidupan baru, semangat begadang, dan sumbangan magis lainnya yang tidak dapat dilukiskan dengan kata-kata : Kak Acing, Prof Andre, Aray, Astri, Desinta, Dewi Diah, Dewi Khujah, Eko, Kang Firrous, Irene, Lely, Lydia ,Lugbi, Luki, Mba' Maya, Mba' Nita, Rahardian, Rini, Sonia, Suryo, Pak Tamunan, Wawan, Widi, Yerry dan Pak Yulian
7. Segenap karyawan Adpen, Perpustakaan, Lab Komputer, Satpam MMUI dan semua pihak yang telah membantu dalam kehidupan penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, terimalah karya akhir ini sebagai bagian dari ilmu pengetahuan yang mudah-mudahan bisa memberikan manfaat bagi kita semua dalam pemahaman mengenai *metode ARIMA*.

Jakarta, 19 Desember 2008

Penulis

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

---

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

Nama : Muhammad Aulia Syafaat  
NPM : 0606145776  
Program Studi : Magister Manajemen  
Fakultas : Ekonomi  
Jenis karya : Tesis

demikian 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:

**ANALISIS EFISIENSI PASAR MODAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE BOX JENKINS ARIMA**

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada Tanggal : 19 Desember 2008

Yang menyatakan

(Muhammad Aulia Syafaat)

## ABSTRAK

Nama : Muhammad Aulia Syafaat  
Program Studi : Manajemen Pasar Modal  
Judul : Analisis Efisiensi Pasar Modal Dengan Menggunakan Metode Box Jenkins Arima

Krisis keuangan global yang disebabkan oleh *Sub Prime Mortgage* di Amerika telah menyebabkan harga - harga saham di dunia berjatuhan ,IHSG dan saham - saham di Indonesia juga ikut terpengaruh sehingga nilainya telah terus merosot jatuh. Pergerakan nilai IHSG dan saham ini akan dimodelkan dalam bentuk ARIMA. ARIMA sebenarnya adalah teknik untuk mencari pola yang paling cocok dari sekelompok data (*curve fitting*), dengan demikian ARIMA memanfaatkan sepenuhnya data masa lalu dan sekarang untuk melakukan peramalan jangka pendek yang akurat. Contoh pemakaian model ARIMA adalah peramalan harga saham dipasar modal yang dilakukan para pialang yang didasarkan pada pola perubahan harga saham dimasa lampau

Kata kunci : *Sub Prime Mortgage ,curve fitting, ARIMA*

## ABSTRACT

Name : Muhammad Aulia Syafaat  
Study Program : Capital Market Management  
Title : Analysis of Capital Market Efficiency with using Box  
Jenkins ARIMA Method

The Global financial crisis caused by sub prime mortgage in America has caused world stock market price declining, IHSG and Indonesian stock market also declining too cause of the global financial crisis. The movement price of IHSG and stock market will ne modeled in ARIMA. ARIMA is actually a technik for search suitable pattern from curve fitting, so ARIMA using wholefully past and present data to forecast short term period very accurate. An example of using ARIMA model is forecasting stock price in capital market by broker based of the stock price change in past

Keyword : *Sub Prime Mortgage ,curve fitting, ARIMA*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Hipotesa Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Landasan Teori .....	6
2.1.1. Efisiensi Pasar Modal .....	6
2.1.2. Investasi .....	8
2.1.3. Strategi Investasi pasif.....	8
2.1.4. Strategi Investasi Aktif .....	10
2.2. Teknik Analisis Saham .....	12
2.2.1. Analisis Fundamental .....	13

2.2.2. Analisis Teknikal .....	14
2.3. Metode ARIMA .....	16
<b>3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1. Data .....	23
3.2. Metode ARIMA .....	23
3.2.1. Stasionaritas Data .....	24
3.2.2. Tahapan Metode ARIMA .....	28
3.3. Mean Squared Error .....	32
3.4. Flowchart Pemodelan ARIMA .....	33
<b>4. ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1. Analisa Pendahuluan .....	34
4.2. Statistik Deskriptif .....	34
4.3. Analisa ARIMA terhadap data bulanan IHSG .....	35
4.3.1. Uji Stasioner dan Homoskedastik.....	35
4.3.2. Identifikasi Model ARIMA IHSG bulanan .....	39
4.3.3. Perumusan model ARIMA (11,1,11).....	40
4.3.4. Uji Diagnostik Model ARIMA (11,1,11).....	42
4.3.5. Peramalan berdasarkan model ARIMA (11,1,11).....	42
4.3.6. <i>Run Test</i> .....	43
4.4. Analisa ARIMA terhadap data harian IHSG .....	44
4.4.1. Uji Stasioner dan Homoskedastik.....	44
4.4.2. Identifikasi Model ARIMA IHSG harian .....	46
4.4.3. Perumusan model ARIMA (5,1,5).....	47
4.4.4. Uji Diagnostik Model ARIMA (5,1,5).....	48
4.4.5. Peramalan berdasarkan model ARIMA (5,1,5).....	48
4.4.6. <i>Run Test</i> .....	49
4.5. Analisa ARIMA terhadap saham PNIN.....	49
4.5.1. Uji Stasioner,Identifikasi dan perumusan ARIMA PNIN.....	49
4.5.2. Uji Diagnostik Model ARIMA (1,1,1).....	51
4.5.3. Peramalan model ARIMA (1,1,1).....	52

4.6.	Analisa ARIMA terhadap saham AALI.....	53
4.6.1.	Uji Stasioner,Identifikasi dan perumusan ARIMA AALI.....	53
4.6.2.	Uji Diagnostik Model ARIMA (8,1,8).....	56
4.6.3.	Peramalan model ARIMA (8,1,8).....	56
4.7.	Analisa ARIMA terhadap saham BBNI.....	57
4.7.1.	Uji Stasioner,Identifikasi dan perumusan ARIMA BBNI.....	57
4.7.2.	Uji Diagnostik Model ARIMA (4,1,4).....	58
4.7.3.	Peramalan model ARIMA (4,1,4).....	59
4.8.	Analisa ARIMA terhadap saham BBRI.....	59
4.8.1.	Uji Stasioner,Identifikasi dan perumusan ARIMA BBRI.....	59
4.8.2.	Uji Diagnostik Model ARIMA (1,1,1).....	61
4.8.3.	Peramalan model ARIMA (1,1,1).....	62
4.9.	Analisa ARIMA terhadap saham BBKA.....	62
4.9.1.	Uji Stasioner,Identifikasi dan perumusan ARIMA BBKA.....	62
4.9.2.	Uji Diagnostik Model ARIMA (3,1,3).....	64
4.9.3.	Peramalan model ARIMA (3,1,3).....	65
4.10.	Analisa ARIMA terhadap saham BUMI.....	65
4.10.1.	Uji Stasioner,Identifikasi dan perumusan ARIMA BUMI.....	65
4.10.2.	Uji Diagnostik Model ARIMA (11,1,11).....	67
4.10.3.	Peramalan model ARIMA (11,1,11).....	67
4.11.	Analisa ARIMA terhadap saham TLKM.....	68
4.11.1.	Uji Stasioner,Identifikasi dan perumusan ARIMA TLKM.....	68
4.11.2.	Uji Diagnostik Model ARIMA (2,1,2).....	69
4.12.	Analisa ARIMA terhadap saham PGAS.....	70
4.12.1.	Uji Stasioner,Identifikasi dan perumusan ARIMA PGAS.....	70
4.12.2.	Uji Diagnostik Model ARIMA (6,1,6).....	71
4.12.3.	Peramalan model ARIMA (6,1,6).....	72
4.13.	Analisa ARIMA terhadap saham ISAT.....	72
4.13.1.	Uji Stasioner,Identifikasi dan perumusan ARIMA ISAT.....	72
4.13.2.	Uji Diagnostik Model ARIMA (1,1,1).....	73
4.13.3.	Peramalan model ARIMA (1,1,1).....	74
4.14.	Analisa ARIMA terhadap saham SMGR.....	74

4.14.1. Uji Stasioner, Identifikasi dan perumusan ARIMA SMGR.....	74
4.14.2. Uji Diagnostik Model ARIMA (1,1,1).....	75
4.14.3. Peramalan model ARIMA (1,1,1).....	76
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>77</b>
5.1. Kesimpulan .....	77
5.2. Saran .....	78
 DAFTAR PUSTAKA .....	 80

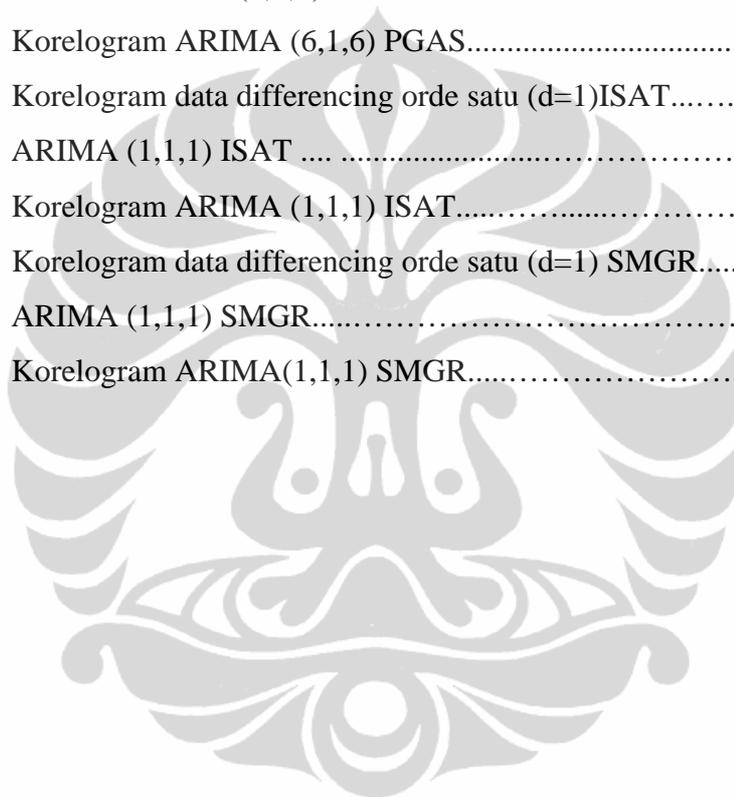
LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

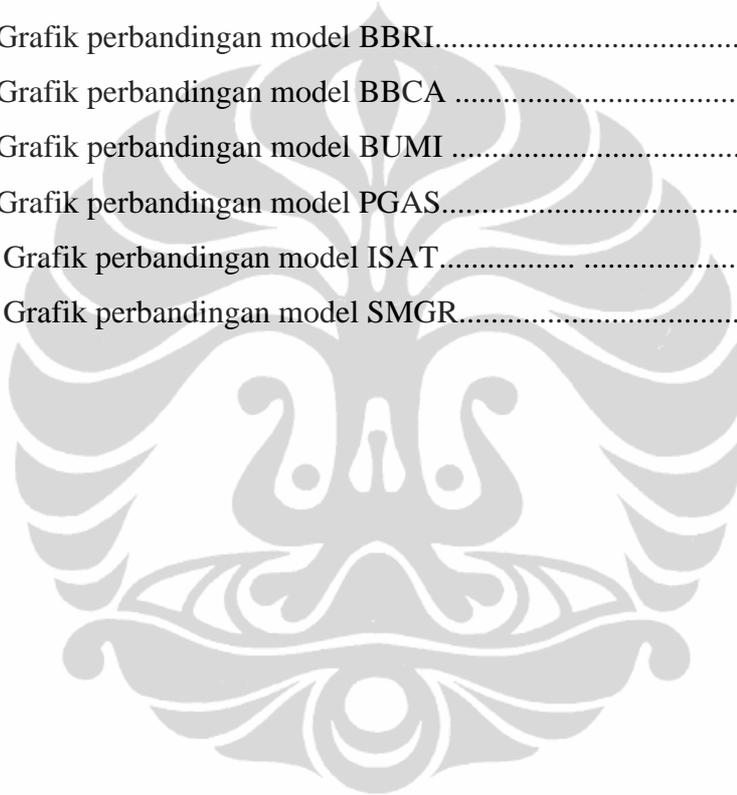
Tabel 3.1.	Pola ACF dan PACF.....	29
Tabel 4.1.	Statistik Deskriptif Data IHSB dan Saham.....	34
Tabel 4.2.	Korelogram data aktual IHSB .....	35
Tabel 4.3.	Uji Unit Root Data aktual IHSB .....	36
Tabel 4.4.	Tabel korelogram data differencing orde 1(d=1).....	37
Tabel 4.5.	Uji Unit Root data IHSB differencing orde 1(d=1)..	37
Tabel 4.6.	MSE ARIMA.....	39
Tabel 4.7.	Tabel Hasil estimasi ARIMA (11,1,11).....	39
Tabel 4.8.	Korelogram model ARIMA (11,1,11).....	42
Tabel 4.9.	Runs Test data aktual IHSB periode 1988-2008 .....	43
Tabel 4.10.	Korelogram data differencing orde satu (d=1) IHSB .....	44
Tabel 4.11.	Uji Unit Root data IHSB differencing orde 1(d=1).....	44
Tabel 4.12.	Tabel Hasil estimasi ARIMA (5,1,5) .....	46
Tabel 4.13.	Korelogram model ARIMA (5,1,5).....	48
Tabel 4.14.	Tabel Run Tes IHSB harian .....	49
Tabel 4.15.	Korelogram data differencing orde satu (d=1) PNIN ...	50
Tabel 4.16.	Tabel Hasil estimasi ARIMA (1,1,1).....	51
Tabel 4.17.	Korelogram model ARIMA (1,1,1).....	52
Tabel 4.18.	Korelogram data differencing orde satu (d=1) AALI .....	53
Tabel 4.19.	Tabel Hasil estimasi ARIMA (8,1,8) AALI .....	54
Tabel 4.20.	Korelogram model ARIMA (8,1,8).....	56
Tabel 4.21.	Korelogram data differencing orde satu (d=1) BBNI.....	57
Tabel 4.22.	Tabel Hasil estimasi ARIMA (4,1,4) BBNI.....	58
Tabel 4.23.	Tabel korelogram ARIMA (4,1,4) BBNI.....	58
Tabel 4.24.	Korelogram data differencing orde satu (d=1) BBRI.....	60
Tabel 4.25.	Tabel Hasil estimasi ARIMA (1,1,1) BBRI.....	60
Tabel 4.26.	Korelogram model ARIMA(1,1,1) BBRI.....	61
Tabel 4.27.	Korelogram data differencing orde satu (d=1) BBKA.....	63
Tabel 4.28.	Hasil Estimasi koefisien ARIMA (3,1,3) BBKA.....	63
Tabel 4.29.	Korelogram data differencing orde satu (d=1) BBKA.....	64

Tabel 4.30.	Korelogram data differencing orde satu (d=1) BUMI.....	66
Tabel 4.31.	Hasil Estimasi ARIMA (11,1,11) BUMI.....	66
Tabel 4.32.	Korelogram ARIMA (11,1,11) BUMI.....	67
Tabel 4.33.	Korelogram data differencing orde satu (d=1) TLKM.....	68
Tabel 4.34.	ARIMA(2,1,2) TLKM.....	69
Tabel 4.35.	Korelogram ARIMA (2,1,2) TLKM.....	69
Tabel 4.36.	Korelogram data differencing orde satu (d=1) PGAS.....	70
Tabel 4.37.	Estimasi ARIMA(6,1,6) PGAS.....	70
Tabel 4.38.	Korelogram ARIMA (6,1,6) PGAS.....	71
Tabel 4.39.	Korelogram data differencing orde satu (d=1)ISAT.....	72
Tabel 4.40.	ARIMA (1,1,1) ISAT .....	73
Tabel 4.41.	Korelogram ARIMA (1,1,1) ISAT.....	73
Tabel 4.42.	Korelogram data differencing orde satu (d=1) SMGR.....	74
Tabel 4.43.	ARIMA (1,1,1) SMGR.....	75
Tabel 4.44.	Korelogram ARIMA(1,1,1) SMGR.....	76



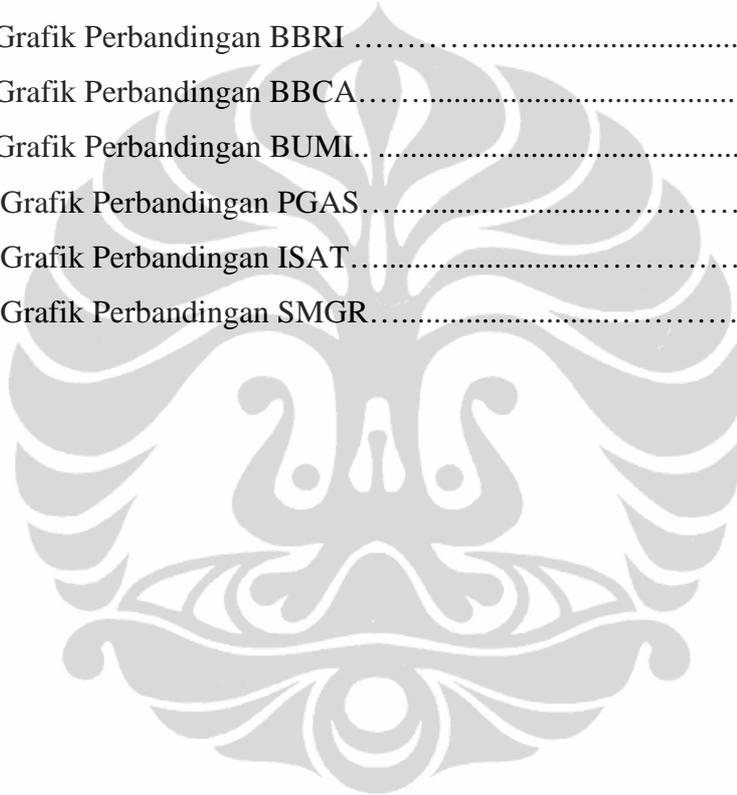
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Flow Chart Pemodelan ARIMA .....	33
Gambar 4.1	Grafik perbandingan model IHSG bulanan.....	43
Gambar 4.2	Grafik perbandingan model IHSG Harian.....	48
Gambar 4.3	Grafik perbandingan model PNIN.....	52
Gambar 4.4	Grafik perbandingan model AALI.....	56
Gambar 4.5	Grafik perbandingan model BBNI.....	59
Gambar 4.6	Grafik perbandingan model BBRI.....	62
Gambar 4.7	Grafik perbandingan model BBKA .....	65
Gambar 4.8	Grafik perbandingan model BUMI .....	68
Gambar 4.9	Grafik perbandingan model PGAS.....	72
Gambar 4.10	Grafik perbandingan model ISAT.....	74
Gambar 4.11	Grafik perbandingan model SMGR.....	76



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Bulanan IHSG, Differencing IHSG, Forecast Dan Residu.....	1
Lampiran 2	Grafik Perbandingan IHSG Bulanan.....	6
Lampiran 3	Grafik Perbandingan IHSG Harian.....	7
Lampiran 4	Grafik Perbandingan PNIN .....	7
Lampiran 5	Grafik Perbandingan AALI .....	8
Lampiran 6.	Grafik Perbandingan BBNI.....	8
Lampiran 7	Grafik Perbandingan BBRI .....	9
Lampiran 8	Grafik Perbandingan BBKA.....	9
Lampiran 9	Grafik Perbandingan BUMI.....	10
Lampiran 10	Grafik Perbandingan PGAS.....	10
Lampiran 11	Grafik Perbandingan ISAT.....	11
Lampiran 12	Grafik Perbandingan SMGR.....	11



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Terjadinya peristiwa di pasar modal yang dapat merugikan investor menjadi sebuah pertanyaan tentang apakah pasar modal kita cukup efisien. Sehingga muncul banyak istilah yang menunjukkan adanya sebuah rekayasa pasar seperti goreng-menggoreng harga saham. Secara tidak langsung peristiwa seperti diatas dapat membahayakan prospek pasar modal di masa mendatang. Sebab salah satu kelebihan pasar modal adalah bagi emiten dapat menyerap modal sebagai pengganti pembiayaan dari hutang yang dibatasi oleh debt to asset ratio. Walaupun investor menyadari bahwa investasi di pasar modal, terutama saham, mempunyai *risk-return trade off* yang berimbang, kepercayaan terhadap pasar modal harus dijaga.

Salah satu cara untuk menjaga kepercayaan investor adalah menyediakan sistem transaksi dan distribusi informasi yang transparan di pasar modal. Sebab secara teoritis investor bertindak secara rasional dengan mempertimbangkan tingkat keuntungan dan tingkat resiko yang mungkin terjadi. Sehingga investor mempertimbangkan berbagai informasi yang berkembang di pasar modal untuk mendapatkan tingkat keuntungan lebih tinggi dengan resiko lebih rendah. Dari pertimbangan inilah, harga saham yang terjadi di pasar diharapkan mencerminkan keputusan investor yang rasional. Hal ini juga diungkapkan oleh Emery bahwa harga saham di pasar modal seharusnya mencerminkan seluruh informasi yang ada dan melakukan penyesuaian secara utuh dan cepat terhadap informasi baru.

Dan bagaimana hubungan antara informasi dan harga saham inilah yang kemudian dinyatakan oleh Fama (1970) sebagai masalah efisiensi pasar modal. Menurut Fama, ada tiga jenis informasi yang dapat dimanfaatkan oleh investor dalam keputusan investasinya yaitu informasi di masa lalu, informasi yang dipublikasikan (saat ini), dan informasi yang tidak dipublikasikan (insider information).

Dari ketiga jenis informasi tersebut, Fama membuat 3 hipotesis bentuk pasar modal efisien. Dimana suatu harga pasar yang mampu menyerap ketiga jenis informasi tersebut dinyatakan sebagai efisien dalam bentuk kuat. Apabila hanya menyerap kedua jenis informasi (informasi masa lalu dan yang dipublikasikan), maka pasar modal efisien dalam bentuk semi-kuat. Selanjutnya jika hanya mampu menyerap satu jenis informasi (masa lalu), pasar modal efisien dalam bentuk lemah.

Penelitian tentang efisiensi bentuk lemah di Bursa Efek Indonesia pernah dilakukan pada tahun 1990-an setidaknya oleh dua orang yaitu Suad Husnan dan Siddarta Utama. Dimana keduanya menyimpulkan bahwa pasar modal belum efisien dalam bentuk lemah. Dengan harapan bahwa pasar modal sudah efisien dalam bentuk lemah, penelitian tentang efisiensi bentuk semi-kuat dilakukan pada tahun 1995-1997. Kesimpulan dari penelitian tersebut menyatakan bahwa pasar modal belum efisien dalam bentuk semi-kuat. Dimana reaksi terhadap pengumuman laba sangat lambat.

Hasil penelitian terakhir inilah yang kemudian menimbulkan pertanyaan apakah pasar modal kita sudah efisien dalam bentuk lemah untuk tahun-tahun terakhir ini. Artinya kesimpulan bahwa pasar modal kita belum efisien dalam bentuk semi-kuat menimbulkan pertanyaan penelitian lanjutan. Sebab jika pasar modal efisien dalam bentuk semi-kuat berarti efisien dalam bentuk lemah. Namun sebaliknya jika belum efisien dalam bentuk semi-kuat bisa berarti dua hal yaitu bisa efisien dalam bentuk lemah dan bisa juga belum efisien dalam bentuk lemah.

Penelitian ini akan menggunakan metodologi autoregressive integrated moving average (ARIMA) untuk melihat pengaruh informasi pada periode yang lalu terhadap perubahan harga saham di masa sekarang dan di masa mendatang. Namun sample yang digunakan dalam penelitian ini diperluas yang tidak hanya meliputi Indeks Harga Saham Gabungan dalam penelitian Utama, tetapi ditambah 10 Indeks Harga Saham dengan periode penelitian yang diperluas dari tanggal 1 Januari 2003 sampai dengan 2 April 2008. Sedangkan periode IHSG terbagi 2 yaitu bulanan dan

harian. Untuk periode bulanan dari Januari 1988 sampai 31 Desember 2008. Untuk periode harian dari 1 Januari 2003 sampai dengan 2 April 2008.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, dengan demikian rumusan masalah pada karya akhir ini adalah penggunaan metode ARIMA untuk memprediksi nilai IHSG dan IHSG ke depan dan juga untuk mengukur efisiensi pasar modal.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka pertanyaan penelitian disusun sebagai berikut:

1. Apakah pasar modal di Bursa Efek Indonesia sudah efisien atau tidak efisien dalam bentuk lemah atau dalam bentuk kuat?
2. Model ARIMA manakah yang lebih tepat untuk meramalkan pergerakan IHSG ? Apakah model ARIMA dengan data bulanan atau harian?
3. Apakah model ARIMA juga bisa diterapkan untuk meramalkan pergerakan tiap saham?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab tiga hal di bawah ini:

1. Mengetahui efisiensi pasar modal
2. Untuk menguji ketepatan model ARIMA antara IHSG bulanan dan harian
3. Memodelkan beberapa saham dalam bentuk ARIMA untuk meramal harga saham di masa datang.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat :

1. Bagi penulis untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang pengujian terhadap efisiensi pasar modal, khususnya dalam bentuk lemah di Bursa Efek

Indonesia. Begitu juga penelitian ini sebagai sarana penulis untuk berlatih dan menambah ketrampilan penelitian di bidang keuangan, yang selanjutnya dapat dijadikan dasar untuk penelitian berikutnya.

2. Bagi investor untuk menambah pengetahuan baru tentang metodologi pemodelan terhadap data-data di pasar modal. Sehingga diharapkan dapat membantu dalam pengambilan keputusan investasi di pasar modal. Begitu juga pengetahuan tentang efisien suatu pasar modal dapat membantu investor dalam menentukan jenis strategi investasi yang akan dilakukan antara strategi pasif maupun strategi aktif.
3. Bagi pihak lain penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan sekaligus referensi tentang pengujian efisien pasar modal dalam bentuk lemah, khususnya Bursa Efek Indonesia.

### **1.5 Batasan Masalah**

Peneliti hanya mengambil data saham sebanyak 10 saham saja secara acak yang terdaftar di BEI dan data yang diambil merupakan data harian dan data bulanan untuk diuji pemodelan ARIMA .

### **1.6 Hipotesis Penelitian**

Sebelum melakukan pemodelan ARIMA penulis melakukan uji hipotesa sebagai berikut.

1. Pengujian stationeritas

$H_0: \rho = 1 \longrightarrow$  data tidak stationer

$H_1: \rho \neq 1 \longrightarrow$  data stationer

2. Pengujian homoskedastik

$H_0: \sigma_1 = \sigma_2 \longrightarrow$  data homoskedastik

$H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \longrightarrow$  data heteroskedastik

### 3. Pengujian random

$H_0$ : data random

$H_1$ : data tidak random

## 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini akan mengikuti sistematika sebagai berikut: BAB I PENDAHULUAN Bab ini membahas tentang latar belakang dari tujuan penelitian dimana akan menguji apakah pasar modal Indonesia khususnya Bursa Efek Indonesia efisien dalam bentuk lemah. Manfaat dan ruang lingkup juga akan dibahas dalam bab ini, termasuk juga hipotesis penelitian yang akan diuji.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA Bab ini akan membahas tentang konsep pasar modal, definisi, bentuk, dan sebab-sebab pasar modal efisien. Begitu juga Bab ini akan membahas tentang hubungan konsep efisiensi dengan strategi investasi.

BAB III METODE PENELITIAN Bab ini akan membahas definisi operasional, kisi-kisi penelitian, populasi dan sample penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik pengolahan data penelitian. Bab ini juga secara rinci membahas tentang metodologi ARIMA yang akan digunakan dalam pengujian efisien pasar modal bentuk lemah ini.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN Bab ini akan membahas tentang statistik deskriptif dari masing-masing variabel yang digunakan, hasil dari setiap langkah dalam metodologi ARIMA yang meliputi identifikasi model, penghitungan parameter model, pengujian kelayakan model, dan peramalan dengan model.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN Bab ini akan membahas tentang kesimpulan apakah hasil dari identifikasi model, estimasi model, dan pengujian kelayakan model secara statistik signifikan atau tidak.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Efisiensi Pasar Modal**

Efisiensi pasar modal merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas suatu pasar modal. Semakin tinggi derajat efisiensinya, maka kualitas pasar modal tersebut akan semakin baik. Pada dasarnya terdapat dua jenis efisiensi pasar modal, yakni efisiensi internal dan efisiensi eksternal (Bodie ,Kane, 2005).

Pasar modal semakin efisien internal apabila biaya transaksi dalam perdagangan saham semakin rendah. Jadi, efisiensi ini dikaitkan dengan besarnya biaya untuk melakukan pembelian atau penjualan suatu saham. Sementara itu derajat efisiensi eksternal akan ditentukan oleh kecepatan penyesuaian harga saham dipasar modal terhadap informasi baru. Dengan kata lain, apabila harga saham di pasar modal mencerminkan semua informasi yang ada (dan berhubungan dengan saham tersebut), maka pasar modal akan memiliki efisiensi eksternal yang semakin tinggi. Dari pengertian efisiensi eksternal tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa jenis efisiensi ini akan dikaitkan dengan informasi, artinya efisiensi pasar modal akan diukur secara informasional . Hal yang sama juga diungkapkan Suad Husnan (1994) melalui pernyataan bahwa pasar modal yang efisien adalah pasar modal yang harga sekuritas-sekuritasnya mencerminkan semua informasi yang relevan dengan cepat.

Bodie ,Kane (2005) menyatakan bahwa terdapat tiga bentuk efisiensi

pasar modal, tiap-tiap bentuk tersebut berhubungan dengan sekelompok informasi yang semakin luas jika dibandingkan dengan tingkat sebelumnya. Ketiga bentuk itu adalah efisiensi lemah, efisiensi setengah kuat, dan efisiensi kuat.

Efisiensi bentuk lemah (*weak-form efficiency*) menunjukkan bahwa harga merefleksikan semua informasi yang terangkum dalam catatan harga masa lalu. dalam keadaan ini investor tidak dapat memperoleh tingkat keuntungan yang lebih tinggi dari keadaan normal secara konsisten dengan menggunakan informasi harga di waktu lalu. Dengan kata lain informasi ini tidak relevan untuk memperoleh tingkat hasil yang berlebih (Bodie ,Kane, 2005).

Efisiensi bentuk setengah kuat (*semi-strong form efficiency*) adalah keadaan yang tidak hanya mencerminkan harga-harga diwaktu lalu, tetapi juga informasi yang dipublikasikan. Akibatnya dalam keadaan ini investor tidak dapat memperoleh keuntungan diatas normal secara konsisten dengan memanfaatkan informasi publik (Bodie ,Kane, 2005).

Tingkat efisiensi terakhir yaitu efisiensi bentuk kuat (*strong-form efficiency*), dicapai jika harga tidak hanya mencerminkan informasi harga diwaktu lalu dan informasi yang dipublikasikan, tetapi juga informasi yang dapat diperoleh dari analisis fundamental tentang perusahaan dan perekonomian serta informasi-informasi lain yang tidak atau belum dipublikasikan. Dalam keadaan semacam ini harga sekuritas akan menjadi sangat wajar, dan tidak ada investor yang mampu memperoleh perkiraan yang lebih baik mengenai harga saham secara konsisten (Bodie ,Kane, 2005).

### 2.1.2 Investasi

Investasi merupakan suatu aktiva yang digunakan perusahaan untuk pertumbuhan kekayaan (*Accretion wealth*) melalui distribusi hasil investasi (seperti bunga, royalti, dividen, dan uang sewa) untuk apresiasi nilai investasi atau untuk mendapat manfaat lain bagi perusahaan yang berinvestasi, seperti manfaat yang diperoleh melalui hubungan perdagangan. Persediaan dan aktiva tetap bukan merupakan investasi

Investasi dapat diartikan sebagai kegiatan menanamkan modal baik langsung maupun tidak langsung, dengan harapan pada waktunya nanti pemilik modal mendapatkan sejumlah keuntungan dari hasil penanaman modal tersebut (Bodie ,Kane, 2005).

Investasi merupakan suatu kegiatan penempatan dana pada sebuah atau sekumpulan aset selama periode tertentu dengan harapan dapat memperoleh penghasilan dan/atau peningkatan nilai investasi. Pengertian investasi tersebut menunjukkan bahwa tujuan investasi adalah meningkatkan kesejahteraan investor, baik sekarang maupun dimasa yang akan datang .

### 2.1.3 Strategi Investasi pasif

Strategi investasi pasif mendasarkan diri pada asumsi bahwa : (a) pasar modal tidak melakukan *mispricing*; dan (b) meskipun terjadi *mispricing*, para pemodal berpendapat mereka tidak bisa mengidentifikasi dan memanfaatkannya (Bodie ,Kane, 2005). Dengan kata lain, penganut strategi ini tidak bermaksud untuk mengalahkan (*outperform*) pasar tetapi lebih kepada bertindak sebaik yang terjadi di pasar, mereka bertindak seolah-olah pasar efisien dan menerima

perkiraan konsensus mengenai kembalian dan risiko, melihat harga saham saat ini sebagai sarana peramalan terbaik terhadap nilai sebuah sekuritas (Jones, 2004)

Pengadopsi strategi pasif bertujuan untuk menyusun portofolio yang sesuai dengan preferensi risiko atau pola arus kas yang mereka inginkan. Misalnya, Jika investor menginginkan risiko yang kecil, maka mereka akan membentuk portofolio yang terdiri atas saham-saham yang mempunyai beta rendah. Investor yang ingin mendapat arus kas tertentu, mungkin memilih saham-saham yang membagikan dividen secara teratur. Investor yang mempunyai tarif pajak tinggi cenderung membentuk portofolio yang tidak membagikan dividen yang terlalu tinggi. Dengan strategi pasif maka biaya transaksi akan diminimumkan. Para Investor dapat menganut strategi *buy and hold*, atau melakukan investasi pada portofolio yang disusun sesuai indeks pasar.

Strategi *buy and hold*, menyangkut keputusan untuk membeli saham-saham dan menahannya sampai waktu yang cukup lama untuk memenuhi tujuan tertentu (Bodie ,Kane, 2005).Tujuan utamanya adalah untuk menghindari tingginya biaya transaksi, biaya pencarian informasi, dan sebagainya. Investor percaya bahwa strategi semacam ini, dalam jangka waktu yang cukup lama, akan menghasilkan hasil yang sama baiknya apabila dibandingkan dengan manajemen investasi yang aktif (artinya aktif melakukan jual beli, aktif mencari informasi yang dipandang relevan, dan sebagainya). Portofolio yang dimiliki pemodal mungkin cukup besar ataupun cukup kecil. Pemodal perlu melakukan strategi reinvestasi dari dividen yang diperoleh dari portofolio investasinya dan portofolio yang dimiliki mungkin didominasi oleh saham-saham tertentu. Meskipun demikian, perubahan portofolio dimungkinkan apabila dirasa risiko portofolio

sudah tidak sesuai dengan preferensi risiko pemodal.

Pemodal juga dapat melakukan strategi dengan membentuk portofolio yang mirip dengan suatu indeks pasar. Misalnya membentuk portofolio yang komposisinya mirip dengan indeks LQ 45. Cara semacam ini disebut sebagai *Index fund*. *Index fund* yang dibentuk mungkin dibuat sama dengan indeks pasar yang terdiri atas saham-saham yang paling aktif diperdagangkan, saham *blue chip* (saham-saham yang dinilai mempunyai kualitas baik dengan sejarah memperoleh laba dan pembayaran dividen yang konsisten), ataupun saham-saham berkapitalisasi kecil (Suad Husnan, 1994).

#### **2.1.4 Strategi Investasi Aktif**

Strategi ini mendasarkan diri pada asumsi bahwa (a) pasar modal melakukan kesalahan dalam penentuan harga (*mispriced*); dan (b) para pemodal berpendapat bisa mengidentifikasi *mispriced* ini dan memanfaatkannya (apakah kedua asumsi itu benar, masih merupakan masalah yang perlu diteliti (Bodie ,Kane, 2005).

Mereka yang menganut strategi aktif pada dasarnya tidak percaya sepenuhnya pada konsep pasar modal yang efisien. Meskipun demikian tidak berarti pemodal akan menganut strategi aktif atau pasif secara mutlak. Mereka mungkin menginvestasikan sebagian dana mereka dengan menganut strategi aktif dan sisanya mendasarkan pada strategi pasif.

Mereka yang menggunakan strategi investasi aktif dapat menggunakan analisis fundamental, analisis teknikal atau *market timing*. Kedua tipe analisis yang pertama akan dibahas pada sub bab selanjutnya. sedangkan *market timing* pada dasarnya menentukan kapan seharusnya pemodal membeli atau menjual

(atau melakukan *short selling*). Dengan demikian analisis ini merupakan variasi dari analisis teknikal.

Sebagian besar pemodal tampaknya masih memilih untuk melakukan strategi aktif meskipun terdapat berbagai bukti yang mendukung hipotesis pasar yang efisien, dan kinerja dari berbagai pemodal institusional yang menganut strategi pasif, yang ternyata juga memberikan kinerja yang cukup baik. Alasan mengapa mereka tetap melakukannya adalah keinginan untuk memperoleh imbalan yang sangat besar dari strategi yang mereka lakukan.

Salah satu bentuk strategi aktif yang sering dilakukan adalah pemilihan sekuritas. Strategi ini dilakukan terhadap saham-saham yang diperkirakan akan memberikan *abnormal return* positif, dan biasanya dilakukan dengan analisis fundamental, meskipun terkadang analisis teknikal juga digunakan (atau kombinasi keduanya).

Upaya untuk melakukan pemilihan saham nampaknya memang mempunyai justifikasi. Fama, Eugene F., (1981) menunjukkan bahwa pemodal yang berhasil memilih saham-saham yang termasuk 25% penghasil return tertinggi, dan konsisten mempertahankan pilihannya, akan berhasil menghindari tahun-tahun kerugian. Sebaliknya apabila seorang pemodal memilih saham-saham yang termasuk 25% terburuk, dan tidak merubahnya, akan berada dalam posisi memperoleh kerugian yang cukup berarti terutama pada tahun-tahun buruk.

Dalam pemilihan saham tersebut, tampaknya peran para analis saham cukup berarti. Kemampuan analis, waktu yang dicurahkan, dan informasi yang dimiliki para analis sekuritas tersebut nampaknya merupakan keunggulan apabila dibandingkan dengan analisis yang dilakukan oleh pemodal individual. Umumnya

saran yang diberikan oleh analisis sekuritas menyangkut *buy*, *sell* atau *hold*.

Selain melakukan pemilihan sekuritas, salah satu bentuk lain strategi aktif adalah penggantian sektor (*sector rotation*). Dengan cara ini pemodal merubah komposisi portofolionya, dari memusatkan pada suatu sektor menjadi pemusatan sektor lain, atau lebih merata, dan berbagai variasi lainnya. Pemodal mungkin menggeser portofolionya dari *value stocks* ke *growth stocks*, atau *cyclical stock* atau sebaliknya

## 2.2 Teknik Analisis Saham

Pengambilan keputusan investor untuk melakukan investasi pada saham selalu mempertimbangkan faktor perolehan dan risiko. Risiko diidentifikasi dengan fluktuasi atau ketidakpastian. Walaupun pertumbuhan dari perolehan diinginkan, tetapi fluktuasi tajam yang memunculkan risiko tinggi selalu diupayakan ditekan.

Analisis saham dibutuhkan untuk menentukan kelas risiko dan perolehan surat berharga sebagai dasar keputusan investasi. Analisis tersebut dilakukan dengan dasar sejumlah informasi yang diterima investor atas suatu jenis saham tertentu. Keputusan investasi akan berbeda apabila merupakan hasil analisis yang berbeda, dari susunan informasi yang berbeda, selama dengan kondisi yang berbeda dengan preferensi risiko yang relevan untuk berbagai investor. Makridakis, dan McGee (1999), mengemukakan dua pendekatan dalam penilaian sekuritas, yaitu analisis fundamental (*fundamental approach*) dan analisis teknikal (*technical approach*).

### 2.2.1. Analisis Fundamental

Analisis fundamental merupakan teknik analisis saham yang mempelajari tentang keuangan mendasar dan fakta ekonomi dari perusahaan sebagai langkah penilaian saham perusahaan. Asumsi yang digunakan adalah harga saham yang terjadi merupakan refleksi dari informasi mengenai saham tertentu. Hal ini terjadi apabila efisiensi pasar modal sekurang-kurangnya dalam bentuk setengah kuat. Para investor yang mengambil keputusan berdasarkan faktor fundamental ini biasanya cenderung lebih senang menghindari risiko (*risk averse*).

Dalam menerapkan analisis fundamental ini pada praktiknya akan selalu mengasumsikan bahwa pembentukan harga suatu saham dipengaruhi oleh berita yang datangnya secara acak (*random walk*) dan harga saham akan secara cepat menyesuaikan dengan keadaan berita tersebut. Sehingga analisis fundamental akan lebih tepat digunakan apabila kondisi pasar modal berada dalam tingkat efisiensi setengah kuat dan kuat.

Asumsi lainnya dari analisis fundamental ini adalah sebagai berikut :

1. Investor adalah rasional dan berperilaku *risk averse*

Investor tersebut akan mencari saham yang memberikan keuntungan maksimal apabila risiko yang dihadapi sama besarnya, atau akan mencari saham yang memberikan risiko terkecil apabila keuntungan yang diperoleh sama.

2. Teori Jalan Acak (*The theory of random walk*)

Berita akan datang secara acak. Berita baik, secara teoritis akan mengangkat harga saham bersangkutan. sebaliknya, berita buruk akan mendorong harga saham untuk turun.

### 3. Teori pasar yang efisien (*The theory of Efficient Market*)

Pasar dapat dikatakan efisien apabila berita-berita yang datang secara cepat beredar ke seluruh investor yang ada.

#### 2.2.2 Analisis Teknikal

Analisis Teknikal merupakan teknik analisis saham yang dilakukan dengan menggunakan data historis mengenai perkembangan harga saham dan volume perdagangan saham dalam pola grafik, dan kemudian digunakan sebagai model pengambilan keputusan. Penawaran dan permintaan akan digunakan untuk memprediksi tingkat harga mendatang dan pergerakannya. Analisis teknikal merupakan teknik analisis yang paling banyak dilakukan oleh para investor,

Asumsi dalam analisis teknikal antara lain

##### 1. Kejadian di pasar menggambarkan segalanya (*Market action discount everything*)

Reaksi pasar akan terjadi sesuai dengan kondisi pasar tersebut, dimana apabila tawaran jual (*offer*) lebih banyak dibandingkan tawaran beli (*bid*) maka harga akan bergerak turun. Demikian pula sebaliknya apabila tawaran jual lebih sedikit dibandingkan dengan tawaran beli maka harga akan bergerak naik.

##### 2. Harga bergerak mengikuti tren (*Price move in trends*)

Harga saham akan bergerak sesuai dengan keadaan pasar, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Apabila suatu harga saham telah bergerak baik naik ataupun turun maka harga saham tersebut untuk selanjutnya akan mengikuti pola sebelumnya sampai berita atau isu yang terbaru ada.

3. Masa lalu akan terulang dengan sendirinya (*History repeat itself*)

Pergerakan harga saham yang pernah terjadi akan selalu melekat dibenak seorang investor dan cenderung untuk menjadi acuan bagi seorang investor untuk mengambil keputusan investasi.

Analisis teknikal akan tepat digunakan apabila kondisi pasar modal tidak efisien dalam bentuk lemah, atau dengan kata lain tidak *random walk*. Sesuai dengan salah satu asumsi dalam analisis teknikal yang berbunyi *history repeat itself*. maka kondisi pasar modal yang saham-saham tidak bergerak acak dan dapat diprediksi akan membuat analisis teknikal bermanfaat bagi investor.

Analisis teknikal dapat didefinisikan sebagai penggunaan data spesifik yang berasal dari transaksi dipasar untuk analisis baik harga saham agregat (indeks pasar maupun rata-rata industri) atau harga saham tunggal.

Pendekatan teknikal dalam investasi pada dasarnya adalah refleksi ide bahwa harga bergerak dalam tren yang ditentukan oleh perubahan perilaku investor terhadap berbagai macam tekanan ekonomi, moneter, politik dan psikologis. Seni analisis teknikal, dalam kaitannya sebagai seni, digunakan untuk mengidentifikasi perubahan tren pada tahap awal dan untuk menjaga bentuk investasi sampai beratnya menunjukkan bahwa tren akan berbalik mengartikulasikan asumsi dasar yang mendasari analisis teknikal sebagai berikut :

1. Nilai pasar ditentukan oleh interaksi antara penawaran dan permintaan
2. Penawaran dan permintaan diatur oleh berbagai faktor, baik rasional maupun irasional.
3. Harga sekuritas cenderung untuk bergerak pada sebuah tren yang bertahan untuk waktu yang cukup lama, disamping fluktuasi kecil dipasar.

4. Perubahan didalam tren disebabkan oleh pergeseran penawaran dan permintaan.
5. Pergeseran pada penawaran dan permintaan, dengan tidak memperhatikan mengapa pergeseran terjadi, dapat dideteksi cepat atau lambat pada grafik transaksi pasar.
6. beberapa pola grafik cenderung mengalami pengulangan.

### 2.3 Metode Analisis ARIMA

Ada berbagai macam metode yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi nilai sebuah data runtun waktu seperti harga saham atau indeks saham. Beberapa diantaranya *Auto Regressive (AR)*, *Moving Average (MA)*, *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*. Dalam praktek banyak ditemukan bahwa data ekonomi bersifat non-stasioner sehingga perlu dilakukan modifikasi, dengan melakukan pembedaan (*differencing*), untuk menghasilkan data yang stasioner. Pembedaan dilakukan dengan mengurangi nilai pada suatu periode dengan nilai pada periode sebelumnya.

Pada umumnya, data di dunia bisnis akan menjadi stasioner setelah dilakukan pembedaan pertama. Jika setelah dilakukan pembedaan pertama ternyata data masih belum stasioner, perlu dilakukan pembedaan berikutnya. Data yang dipakai sebagai input model ARIMA adalah data hasil transformasi yang sudah stasioner, bukan data asli. Beberapa kali proses *differencing* dilakukan dinotasikan dengan  $d$ . Misalnya data asli belum stasioner, lalu dilakukan pembedaan pertama dan menghasilkan data yang stasioner. Dapat dikatakan bahwa series tersebut melalui proses *differencing* satu kali,  $d=1$ . Namun jika

ternyata deret waktu tersebut baru stasioner pada pembedaan kedua, maka  $d=2$ , dan seterusnya.

Model ARIMA biasanya dilambangkan dengan ARIMA(p,d,q) yang mengandung pengertian bahwa model tersebut menggunakan p nilai lag dependen, d tingkat proses differensiasi, dan q lag residual. Simbol model sebelumnya dapat juga dinyatakan dengan simbol ARIMA, misalnya :

MA(2) dapat ditulis dengan ARIMA (0,0,2)

AR(1) dapat ditulis dengan ARIMA (1,0,0)

ARMA (1,2) dapat ditulis dengan ARIMA(1,0,2)

Dan sebagainya.

Dalam analisis teknikal, terdapat metode-metode yang merupakan *basic trading rules* yaitu indikator-indikator berupa *moving average*, *exponential moving average*, dan *trend line*. Metode *moving average* adalah salah satu metode analisis teknikal sederhana. Dilakukan dengan cara mencari rata-rata bergerak dari harga saham harian selama beberapa periode, banyaknya periode yang sering digunakan untuk perhitungan ini adalah 5, 10 dan 100 periode. Metode *moving average* yang lainnya adalah *exponential moving average* yang memiliki prinsip yang hampir sama dengan MA, tetapi EMA mempertimbangkan bobot dari periode sebelumnya. Sementara itu metode *trend line* adalah metode perkiraan harga saham dengan menggunakan teknik regresi sederhana dengan waktu sebagai variabel bebasnya.

Model ARIMA merupakan model yang dikembangkan secara intensif oleh George Box dan Gwilyn Jenkins sehingga nama mereka sering disinonimkan dengan proses ARIMA yang diterapkan untuk analisis dan peramalan data runtun

waktu (*time series*). ARIMA sebenarnya adalah teknik untuk mencari pola yang paling cocok dari sekelompok data (*curve fitting*), dengan demikian ARIMA memanfaatkan sepenuhnya data masa lalu dan sekarang untuk melakukan peramalan jangka pendek yang akurat. Contoh pemakaian model ARIMA adalah peramalan harga saham dipasar modal yang dilakukan para pialang yang didasarkan pada pola perubahan harga saham dimasa lampau (Sugiarto dan Harijono, 2000). ARIMA juga telah digunakan pada beberapa penelitian empiris di Bursa Efek Jakarta, misalnya penelitian Ibnu Qizam (2001) yang menggunakan ARIMA untuk menganalisis kerandoman perilaku laba perusahaan di Bursa Efek Jakarta, penelitian tersebut mengambil kesimpulan bahwa metode ARIMA masih relevan dalam menggambarkan perilaku laba.

Dalam melakukan analisis empiris menggunakan data runtun waktu, para peneliti dan ekonometris menghadapi beberapa tantangan, yaitu : *pertama*, studi empiris dengan basis data runtun waktu mengasumsikan bahwa data runtun waktu adalah stasioner. Asumsi ini memiliki konsekuensi penting dalam menterjemahkan data dan model ekonomi. Hal ini karena data yang stasioner pada dasarnya tidak mempunyai variasi yang terlalu besar selama periode pengamatan dan mempunyai kecenderungan untuk mendekati nilai rata-ratanya (Gujarati, Damodar N. ,2003). *Kedua*, dalam regresi suatu variabel runtun waktu dengan variabel runtun waktu yang lain, seorang peneliti menginginkan bahwa koefisien determinasi  $R^2$  memiliki nilai yang tinggi tetapi seringkali tidak terdapat keterkaitan yang berarti antara kedua variabel tersebut. Situasi ini mengindikasikan adanya permasalahan regresi lancung (*spurious regression*), akibatnya antara lain koefisien regresi penaksir tidak efisien, uji baku umum

untuk koefisien regresi menjadi tidak valid. *Ketiga*, model regresi dengan data runtun waktu seringkali digunakan untuk keperluan peramalan atau prediksi. Hasil prediksi tidak akan valid apabila data yang digunakan tidak stasioner.

Ada beberapa alasan yang dapat dikemukakan mengapa digunakan teknik peramalan yang tidak menggunakan model struktural, dimana persamaannya menunjukkan hubungan antar variabel yang berdasar pada teori ekonomi dan logika. Meskipun mungkin sebenarnya landasan teori yang digunakan untuk membentuk suatu model ada, tetapi data variabel bebas yang diperlukan ternyata tidak tersedia. Selain itu, terkadang penyebab pergerakan suatu variabel sulit dideteksi

Analisis teknikal berupaya untuk menguji data historis dalam memprediksi harga saham guna melakukan pembelian atau penjualan suatu instrumen investasi. Karena kemampuannya tersebut, maka penelitian mengenai analisis teknikal menjadi kajian yang menarik dibursa saham luar negeri. Penelitian Brock dkk (1992) pada indeks Dow Jones Industrial Average (DJIA) di New York Stock Exchange (NYSE) menemukan bahwa metode statistik sederhana seperti moving average lebih mampu menjelaskan perilaku indeks harga saham dibandingkan metode-metode canggih seperti simulasi *bootstrap* pada berbagai alternatif *Capital Assets Pricing Model* (CAPM).

Fernandez-Rodriguez dkk(1999) melakukan penelitian mengenai teknikal analisis pada *Madrid Stock Exchange* dengan menggunakan *moving average* dengan periode yang berbeda-beda. Hal ini dilakukan untuk mengatasi kelemahan yang ada pada penelitian Brock dkk (1999). Hasil pada penelitian tersebut bahwa *technical trading rules* memiliki kemampuan untuk mempredisi return saham.

Pada penelitian Fernandez-Rodriguez dkk (1999) ini juga digunakan metode ARIMA menggabungkan metode rata-rata bergerak dan autoregresi. Hasilnya adalah bahwa metode ARIMA dapat meningkatkan akurasi dalam memprediksi harga saham.

Parisi dan Vasquez (2000) melakukan penelitian mengenai analisis teknikal di pasar modal Chili yaitu Santiago Stock Exchange / Bolsa de Comercio de Santiago. Pada penelitian ini Parisi dan Vasquez menggunakan metode analisis teknikal seperti *moving average* dan *trading range break out*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode *moving average* ternyata mampu memberikan hasil yang lebih baik.

Penerapan analisis teknikal dalam pasar uang juga telah dilakukan oleh Fernandez-Rodriguez dkk(2000) yang melakukan analisis pada mata uang negara-negara yang masuk dana EMS (*European Monetary System*). Penelitian ini dilakukan dengan berlandaskan pada pesimisme terhadap kualitas model-model peramalan kurs mata uang yang dipengaruhi tulisan Meese dan Rogoff (1983) yang menyatakan bahwa model dengan menggunakan variabel-variabel yang memperkirakan nilai kurs mata uang tidak lebih baik daripada model sederhana dalam analisis teknikal. Penelitian Fernandez-Rodriguez (2000) menemukan bahwa meskipun analisis teknikal mampu diterapkan dalam memperkirakan kurs mata uang asing, tetapi seringkali terdapat kesalahan prediksi.

Fernandez-Rodriguez (2001) melakukan penelitian lagi mengenai penerapan analisis teknikal di pasar saham *Madrid Stock Exchange*. Penelitian ini dilakukan dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya kebanyakan masih menggunakan satu indikator saja yaitu *moving average*, untuk

memperbaiki penelitian yang telah ada tersebut maka juga dipergunakan indikator *moving average* yang lain yaitu *Generalized Moving Average* seperti *double moving average*. ARIMA akan bekerja dengan baik apabila data runtut waktu yang digunakan bersifat dependen atau berhubungan satu sama lain secara statistik (Sugiarto dan Harijono, 2000).

Model *Autoregressive* adalah model yang menggambarkan bahwa variabel dependen dipengaruhi oleh variabel dependen itu sendiri pada periode-periode dan waktu-waktu sebelumnya (Sugiarto dan Harijono, 2000). Secara umum model *autoregressive* (AR) mempunyai bentuk sebagai berikut :

$$Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + \theta_p Y_{t-p} - e_t \quad (2.1)$$

Dimana,

- $Y_t$  : deret waktu stasioner
- $\theta_0$  : Konstanta
- $Y_{t-1}, \dots, Y_{t-p}$  : Nilai masa lalu yang berhubungan
- $\theta_1, \dots, \theta_p$  : Koefisien atau parameter dari model *autoregressive*
- $e_t$  : residual pada waktu t

Orde dari model AR (yang diberi notasi p) ditentukan oleh jumlah periode variabel dependen yang masuk dalam model. Sebagai contoh :

$Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1}$  adalah model AR orde 1 dengan notasi ARIMA (1,0,0)

$Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2}$  adalah model AR orde 2 dengan notasi ARIMA (2,0,0)

Secara umum model *moving average* (MA) mempunyai bentuk sebagai berikut :

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 e_{t-1} - \phi_2 e_{t-2} - \dots - \phi_n e_{t-n} \quad (2.2)$$

dimana,

- $Y_t$  : Deret waktu stasioner
- $\phi_0$  : konstanta
- $\phi_1, \dots, \phi_n$  : koefisien model *moving average* yang

menunjukkan bobot. Nilai koefisien dapat memiliki tanda negatif atau positif, tergantung hasil estimasi.

$e_{t-q}$

: residual lampau yang digunakan oleh model, yaitu sebanyak  $q$ , menentukan tingkat model ini.



## BAB 3

### Metode Penelitian

#### 3.1. Data

Penelitian ini menggunakan data harian IHSB dan 10 saham yang diambil acak periode 1 Januari 2003 – 2 April 2008 dan data bulanan IHSB periode Januari 1988 – Desember 2008

#### 3.2 Metode ARIMA

Teknik analisis data dengan metode ARIMA dilakukan karena merupakan teknik untuk mencari pola yang paling cocok dari sekelompok data (*curve fitting*), dengan demikian ARIMA memanfaatkan sepenuhnya data masa lalu dan sekarang untuk melakukan peramalan jangka pendek yang akurat (Sugiarto dan Harijono, 2000). ARIMA seringkali ditulis sebagai ARIMA (p,d,q) yang memiliki arti bahwa p adalah orde koefisien autokorelasi, d adalah orde / jumlah diferensiasi yang dilakukan (hanya digunakan apabila data bersifat non-stasioner) (Sugiharto dan Harijono, 2000) dan q adalah orde dalam koefisien rata-rata bergerak (*moving average*).

Peramalan dengan menggunakan model ARIMA dapat dilakukan dengan rumus :

$$Y_t = \gamma_0 + \partial_1 Y_{t-1} + \partial_2 Y_{t-2} + \dots + \partial_n Y_{t-p} - \lambda_1 e_{t-1} - \lambda_2 e_{t-2} - \lambda_n e_{t-q} \quad (3.1)$$

Keterangan :

B : Koefisien Regresi

$Y_T$	: Variabel dependen pada waktu t
$Y_{t-1} \dots Y_{t-p}$	: Variabel lag
$e_t$	: Residual term
$W_1 \dots W_q$	: Bobot
$e_{t-1} \dots e_{t-p}$	: nilai sebelumnya atau residual

### 3.2.1 Stasioneritas data

Data yang tidak stasioner memiliki rata-rata dan varian yang tidak konstan sepanjang waktu. Dengan kata lain, secara ekstrim data stasioner adalah data yang tidak mengalami kenaikan dan penurunan. Selanjutnya regresi yang menggunakan data yang tidak stasioner biasanya mengarah kepada regresi lancung. Permasalahan ini muncul diakibatkan oleh variabel (dependen dan independen) runtun waktu terdapat tren yang kuat (dengan pergerakan yang menurun maupun meningkat). Adanya tren akan menghasilkan nilai  $R^2$  yang tinggi, tetapi keterkaitan antar variabel akan rendah (Nachrowi,2006).

Model ARIMA mengasumsikan bahwa data masukan harus stasioner. Apabila data masukan tidak stasioner perlu dilakukan penyesuaian untuk menghasilkan data yang stasioner. Salah satu cara yang umum dipakai adalah metode pembedaan (*differencing*). Metode ini dilakukan dengan cara mengurangi nilai data pada suatu periode dengan nilai data periode sebelumnya

Untuk keperluan pengujian stasioneritas, dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti *autocorrelation function (correlogram)*, uji akar-akar unit dan derajat integrasi.

a. Pengujian stasioneritas berdasarkan correlogram

Suatu pengujian sederhana terhadap stasioneritas data adalah dengan menggunakan fungsi koefisien autokorelasi (*autocorrelation function / ACF*). Koefisien ini menunjukkan keeratan hubungan antara nilai variabel yang sama tetapi pada waktu yang berbeda. Correlogram merupakan peta / grafik dari nilai ACF pada berbagai lag.

Secara matematis rumus koefisien autokorelasi adalah (Sugiharto dan Harijono, 2000:183) :

$$r_k = \frac{\sum_{i=1}^{n-k} (Y_i - \bar{Y})(Y_{i+k} - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$

Untuk menentukan apakah nilai koefisien autokorelasi berbeda secara statistik dari nol dilakukan sebuah pengujian. Suatu runtun waktu dikatakan stasioner atau menunjukkan kesalahan random adalah jika koefisien autokorelasi untuk semua lag secara statistik tidak berbeda signifikan dari nol atau berbeda dari nol hanya untuk beberapa lag didepan. Untuk itu perlu dihitung kesalahan standard dengan rumus :

$$se_{r_k} = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

Dimana  $n$  menunjukkan jumlah observasi. Dengan interval kepercayaan yang dipilih, misalnya 95 persen, maka batas signifikansi koefisien autokorelasi adalah :

$$-Z_{\alpha/2} \times Se_{rk} \text{ s.d. } Z_{\alpha/2} \times Se_{rk}$$

Suatu koefisien autokorelasi disimpulkan tidak berbeda secara signifikan dari nol apabila nilainya berada diantara rentang tersebut dan sebaliknya. Apabila koefisien autokorelasi berada diluar rentang, dapat disimpulkan koefisien tersebut signifikan, yang berarti ada hubungan signifikan antara nilai suatu variabel dengan nilai variabel itu sendiri dengan *time lag* 1 periode.

b. Uji akar-akar unit dan derajat integrasi

Sebuah tes stasioneritas (atau non-stasioneritas) yang menjadi sangat populer beberapa tahun belakangan adalah uji akar-akar unit (*unit root test*). Stasioneritas dapat diperiksa dengan mencari apakah data runtun waktu mengandung akar unit (*unit root*). Terdapat berbagai metode untuk melakukan uji akar unit diantaranya dickey-fuller, Augmented Dickey Fuller, Dickey-Fuller DLS (ERS), Philips-Perron, Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin, Elliot-Rothenberg-Stock Point-Optimal, dan Ng-Perron. Dalam penelitian ini akan digunakan uji Augmented Dickey-Fuller untuk menentukan apakah suatu data runtun waktu mengandung akar unit atau bersifat non-stasioner.

Untuk memperoleh gambaran mengenai uji akar-akar unit, ditaksir model autoregresif berikut ini dengan OLS (Gujarati, Damodar N. ,2003) :

$$DX_t = a_0 + a_1 BX_t + \sum_{i=1}^k b_i B^i DX_t \quad (3.2)$$

$$DX_t = a_0 + a_1 T + a_2 BX_t + \sum_{i=1}^k d^i B_i DX_t \quad (3.3)$$

Dimana,  $DX_t = X_t - X_{t-1}$ ,  $BX = X_{t-1}$ ,  $T =$  tren waktu,  $X_t =$  variabel yang diamati pada periode  $t$ . Selanjutnya dihitung statistik ADF. Nilai ADF digunakan untuk uji hipotesis bahwa  $a_1=0$  dan  $c_2=0$  ditunjukkan oleh nilai  $t$  statistik hitung pada koefisien  $BX_t$  pada persamaan diatas. Jumlah kelambanan  $k$  ditentukan oleh  $k=n^{1/5}$ , dimana  $n =$  jumlah observasi (Gujarati, Damodar N. ,2003). Runtun waktu yang diamati stasioner jika memiliki nilai ADF lebih besar dari nilai kritis. Beberapa piranti lunak ekonometrika seperti EViews, SPlus, dan R menyediakan nilai kritis ini setiap kali kita melakukan running data.

Uji derajat integrasi adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui pada derajat berapakah data yang diamati stasioner. Uji ini mirip atau merupakan perluasan uji akar-akar unit, dilakukan jika data yang diamati ternyata tidak stasioner sebagaimana direkomendasikan oleh uji akar-akar unit. Bentuk umum regresinya adalah :

$$D2X_t = e_0 + e_t BDX_t + \sum_{i=1}^k f_i B^i D2X_t \quad (3.4)$$

$$D2X_t = g_0 + g_1 T + g_2 BDX_t + \sum_{i=1}^k h_i B^i D2X_t$$

(3.5)

Dimana,  $D2X_t=DX_t-DX_{t-1}$ ,  $BDX_t=DX_{t-1}$ , selanjutnya pengujiannya sama dengan uji akar-akar unit. Jika pada derajat pertama ini data masih belum

stasioner, maka uji integrasi perlu dilanjutkan pada derajat berikutnya sampai memperoleh suatu kondisi stasioner.

### 3.2.2. Tahapan Metode ARIMA

Metode ARIMA menggunakan pendekatan iteratif dalam mengidentifikasi suatu model yang paling tepat dari berbagai model yang ada. Model sementara yang telah dipilih diuji lagi dengan data historis untuk melihat apakah model sementara yang terbentuk tersebut sudah memadai atau belum. Model sudah dianggap memadai apabila residual (selisih hasil peramalan dengan data historis) terdistribusi secara acak, kecil dan independen satu sama lain. Langkah-langkah penerapan metode ARIMA secara berturut-turut adalah : identifikasi model, estimasi parameter model, *diagnostic checking*, dan peramalan (*forecasting*)

#### a. Identifikasi model

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa model ARIMA hanya dapat diterapkan untuk deret waktu yang stasioner. Oleh karena itu, pertama kali yang harus dilakukan adalah menyelidiki apakah data yang kita gunakan sudah stasioner atau belum. Jika data tidak stasioner, yang perlu dilakukan adalah memeriksa pada pembedaan beberapa data akan stasioner, yaitu menentukan berapa nilai  $d$ . Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan koefisien ACF(*Auto Correlation Function*), atau uji akar-akar unit (*unit roots test*) dan derajat integrasi. Jika data sudah stasioner sehingga tidak dilakukan pembedaan terhadap data runtun waktu maka  $d$  diberi nilai 0.

Disamping menentukan  $d$ , pada tahap ini juga ditentukan berapa jumlah nilai lag residual ( $q$ ) dan nilai lag dependen ( $p$ ) yang digunakan dalam model. Alat utama yang digunakan untuk mengidentifikasi  $q$  dan  $p$  adalah ACF dan PACF (*Partial Auto Correlation Funtion / Koefisien Autokorelasi Parsial*), dan correlogram yang menunjukkan plot nilai ACF dan PACF terhadap lag.

Koefisien autokorelasi parsial mengukur tingkat keeratan hubungan antara  $X_t$  dan  $X_{t-k}$  sedangkan pengaruh dari time lab  $1,2,3,\dots,k-1$  dianggap konstan. Dengan kata lain, koefisien autokorelasi parsial mengukur derajat hubungan antara nilai-nilai sekarang dengan nilai-nilai sebelumnya (untuk time lag tertentu), sedangkan pengaruh nilai variabel time lab yang lain dianggap konstan. Secara matematis, koefisien autokorelasi parsial berorde  $m$  didefinisikan sebagai koefisien *autoregressive* terakhir dari model AR( $m$ )

**Tabel 3.1 Pola ACF dan PACF**

Tipe Model	Pola Tipikal ACF	Pola tipikal PACF
AR( $p$ )	Menurun secara eksponensial menuju nol	Signifikan pada semua lag $p$
MA( $q$ )	Signifikan pada semua lag $p$	Menurun secara eksponensial menuju nol
ARMA( $p,q$ )	Menurun secara eksponensial menuju nol	Menurun secara eksponensial menuju nol

Sumber : Gujarati 2003

## b. Estimasi

Setelah menetapkan model sementara dari hasil identifikasi, yaitu menentukan nilai  $p$ ,  $d$ , dan  $q$ , langkah berikutnya adalah melakukan estimasi parameter autoregressive dan moving average yang tercakup dalam model (Nachrowi, 2006). Jika teridentifikasi proses AR murni maka parameter dapat diestimasi dengan menggunakan kuadrat terkecil (*Least Square*). Jika sebuah pola MA diidentifikasi maka *maximum likelihood* atau estimasi kuadrat terkecil, keduanya membutuhkan metode optimisasi non-linier (Nachrowi, 2006) hal ini terjadi karena adanya unsur *moving average* yang menyebabkan ketidak linieran parameter. Namun, saat ini sudah tersedia berbagai piranti lunak statistik yang mampu menangani perhitungan tersebut sehingga kita tidak perlu khawatir mengenai estimasi matematis.

## c. *Diagnostic Checking*

Setelah melakukan estimasi dan mendapatkan penduga parameter, agar model sementara dapat digunakan untuk peramalan, perlu dilakukan uji kelayakan terhadap model tersebut. Tahap ini disebut *diagnostic checking*, dimana pada tahap ini diuji apakah spesifikasi model sudah benar atau belum. Pengujian kelayakan ini dapat dilakukan dengan beberapa cara.

- (1) Setelah estimasi dilakukan, maka nilai residual dapat ditentukan. Jika nilai-nilai koefisien autokorelasi residual untuk berbagai time lag tidak berbeda secara signifikan dari nol, model dianggap memadai untuk dipakai sebagai model peramalan.
- (2) Menggunakan statistik Box-Pierce Q, yang dihitung dengan formula :

$$Q = n \sum_{k=1}^m \hat{\rho}_k^2 \quad (3.6)$$

Dimana :

n = jumlah sampel

m = jumlah lag, dan

$\hat{\rho}_k$  = nilai koefisien autokorelasi time lag k. Jika nilai Q hitung lebih kecil daripada  $\chi^2$  kritis dengan derajat kebebasan m, maka model dianggap memadai.

- (3) Menggunakan varian dari statistik Box-Pierce Q, yaitu statistik Ljung-Box(LB), yang dapat dihitung dengan :

$$LB = n(n+2) \sum_{k=1}^m \left( \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \right) \quad (3.7)$$

Sama seperti Q statistik, statistik LB mendekati  $\chi^2$  kritis dengan derajat kebebasan m. Jika statistik LB lebih kecil dari nilai  $\chi^2$  kritis, maka semua koefisien autokorelasi dianggap tidak berbeda dari nol, atau model telah dispesifikasikan dengan benar. Statistik LB dianggap lebih unggul secara statistik daripada Q statistik dalam menjelaskan sample kecil.

- (4) Menggunakan t statistik untuk menguji apakah koefisien model secara individu berbeda dari nol. Apabila suatu variabel tidak signifikan secara individu berarti variabel tersebut seharusnya dilepas dari spesifikasi model lain kemudian diduga dan diuji. Jika model sementara yang dipilih belum

lolos uji diagnostik, maka proses pembentukan model diulang kembali. Menemukan model ARIMA yang terbaik merupakan proses iteratif.

d. Peramalan (*forecasting*)

Setelah model terbaik diperoleh, selanjutnya peramalan dapat dilakukan. Dalam berbagai kasus, peramalan dengan metode ini lebih dipercaya daripada peramalan yang dilakukan dengan model ekonometri tradisional. Namun, hal ini tentu saja perlu dipelajari lebih lanjut oleh para peneliti yang tertarik menggunakan metode serupa.

Berdasarkan ciri yang dimilikinya, model runtun waktu seperti ini lebih cocok untuk peramalan dengan jangkauan sangat pendek, sementara model struktural lebih cocok untuk peramalan dengan jangkauan panjang ((Nachrowi, 2006)

### 3.3. Mean Squared Error

Dalam statistik, *Mean Squared Error* (MSE) sebuah estimator adalah nilai yang diharapkan dari kuadrat *error*. *Error* yang ada menunjukkan seberapa besar perbedaan hasil estimasi dengan nilai yang akan diestimasi. Perbedaan itu terjadi karena adanya keacakan pada data atau karena estimator tidak mengandung informasi yang dapat menghasilkan estimasi yang lebih akurat

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{t=h}^N (y_t - \hat{y}_t)^2$$

(3.8)

Dimana :

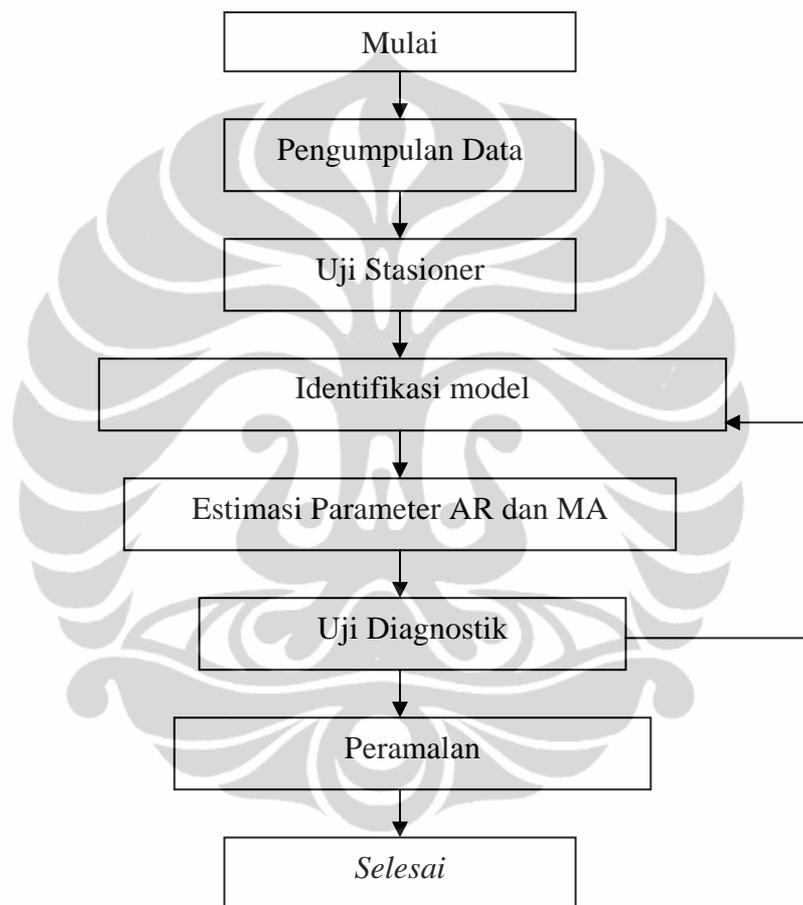
MSE = *Mean Squared Error*

N = Jumlah Sampel

$y_t$  = Nilai Aktual Indeks

$\hat{y}_t$  = Nilai Prediksi Indeks

### 3.4 Flowchart Pemodelan ARIMA



**Gambar 3.1** Flowchart Pemodelan ARIMA

*Sumber: Diolah Sendiri*

## BAB 4

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan proses pembentukan model ARIMA dari data aktual IHSG bulanan, IHSG harian dan 10 saham yang diambil secara acak. Analisa ini dimulai dari uji stasioner terhadap data yang sudah differencing orde satu ( $d=1$ ), penentuan model ARIMA berdasarkan lag yang signifikan dari korelogram yang dihasilkan dengan bantuan EViews, perumusan model ARIMA sampai dengan uji diagnostic model tersebut. Hasil peramalan tiap tiap model dapat dilihat pada lampiran.

#### 4.2. Stastik Deskriptif

**Tabel 4.1 Statistik Deskriptif data IHSG dan Saham**

Data	Mean	Standar Deviasi	Skewness	Kurtosis	Jarque Bera
IHSG bulanan	693.3046	560.2274	2.025776	6.5301	303.205
IHSG harian	1266.936	658.3612	0.735552	2.55774	126.3445
PNIN	282.0546	66.93162	-0.278832	3.17318	18.73971
AALI	7205.658	7287.363	1.731033	5.51583	18.73971
BBNI	1314.415	659.2071	-0.553253	2.67582	72.45495
BBRI	3780.962	1870.267	0.51812	2.21435	77.99926
BBCA	3895.915	1340.6	0.767935	3.09648	131.6327
BUMI	1275.582	1625.016	2.362409	7.76828	2581.587
TLKM	6965.054	2288.223	0.338595	1.94548	84.87811
PGAS	6914.005	4738.728	0.138476	1.53179	100.4551
ISAT	6748.585	2892.876	2.207294	8.51024	2714.823
SMGR	17630.54	12147.67	1.092271	3.44745	255.0446

Sumber: BEI, diolah dengan Excell dan Eviews

Secara keseluruhan semua data memiliki standar deviasi yang merupakan dispersi rata rata dari mean sangat besar sekali di atas 90% nilai Mean, ini memperlihatkan bahwa nilai keragaman data sangat tinggi sekali. Hampir secara keseluruhan nilai skewness bernilai positif yang menunjukkan bahwa distribusi data cenderung berada di sebelah kanan distribusi normal. Untuk data BBNI dan PNIN memiliki nilai

skewness yang negatif , hal ini menandakan bahwa distribusi datanya cenderung berada disebelah kiri distribusi normal . Seluruh data memiliki nilai kurtosis yang positif menunjukkan bahwa distribusi data cenderung memuncak. Berdasarkan perhitungan Eviews semua probabilitas Jarque Bera IHSG dan saham bernilai 0 yang menunjukkan  $< 0,05$  sehingga dapat dikatakan data tidak normal.

### 4.3 Analisa ARIMA terhadap data bulanan IHSG

#### 4.3.1 Uji Stasioner dan Homoskedastik

Hal yang yang pertama kali dilakukan setelah mendapatkan data bulanan Indeks Harga Saham Gabungan periode 1988 – 2008 adalah melakukan uji stasioner. Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara : yaitu dengan membuat korelogram dan ,menguji unit root dengan bantuan software EViews.

Berikut adalah korelogramnya :

**Tabel 4.2 Korelogram data aktual IHSG**

Date: 12/04/08 Time: 01:47  
Sample: 1988:01 2008:12  
Included observations: 252

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.984	0.984	246.76	0.000
		2	0.964	-0.118	484.59	0.000
		3	0.945	0.033	714.12	0.000
		4	0.920	-0.195	932.76	0.000
		5	0.893	-0.076	1139.2	0.000
		6	0.866	0.009	1334.1	0.000
		7	0.836	-0.099	1516.4	0.000
		8	0.798	-0.193	1683.4	0.000
		9	0.763	0.064	1836.7	0.000
		10	0.727	-0.052	1976.3	0.000
		11	0.691	0.065	2103.0	0.000
		12	0.659	0.118	2218.8	0.000
		13	0.630	0.050	2325.1	0.000
		14	0.599	-0.081	2421.5	0.000
		15	0.566	-0.076	2507.9	0.000
		16	0.538	0.104	2586.4	0.000
		17	0.511	-0.015	2657.5	0.000
		18	0.484	0.007	2721.6	0.000
		19	0.460	-0.044	2779.8	0.000
		20	0.438	0.009	2832.7	0.000
		21	0.417	0.056	2880.9	0.000
		22	0.397	-0.001	2924.6	0.000
		23	0.377	-0.052	2964.3	0.000
		24	0.358	0.023	3000.3	0.000

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa data aktual bulanan IHSG tidak stasioner karena nilai otokorelasi (AC) dan Parsial otokorelasi (PAC) untuk semua lag tidak mendekati nol seiring dengan peningkatan nilai lag.

Berikut adalah uji unit root :

**Tabel 4.3 Uji Unit Root Data aktual IHSG**

Null Hypothesis: IHSG has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 7 (Automatic based on SIC, MAXLAG=24)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.253152	0.0182
Test critical values:		
1% level	-3.457061	
5% level	-2.873190	
10% level	-2.573054	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(IHSG)

Method: Least Squares

Date: 12/04/08 Time: 01:49

Sample(adjusted): 1988:09 2008:12

Included observations: 244 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IHSG(-1)	-0.033757	0.010377	-3.253152	0.0013
D(IHSG(-1))	0.135740	0.061448	2.209012	0.0281
D(IHSG(-2))	-0.037012	0.061893	-0.598000	0.5504
D(IHSG(-3))	0.114806	0.068050	1.687088	0.0929
D(IHSG(-4))	0.093332	0.070680	1.320487	0.1880
D(IHSG(-5))	0.017823	0.072515	0.245780	0.8061
D(IHSG(-6))	0.213137	0.071338	2.987710	0.0031
D(IHSG(-7))	0.370228	0.072978	5.073121	0.0000
C	20.69992	8.656374	2.391292	0.0176
R-squared	0.168664	Mean dependent var	4.462500	
Adjusted R-squared	0.140364	S.D. dependent var	88.69848	
S.E. of regression	82.23820	Akaike info criterion	11.69330	
Sum squared resid	1589334.	Schwarz criterion	11.82230	
Log likelihood	-1417.583	F-statistic	5.959706	
Durbin-Watson stat	2.000017	Prob(F-statistic)	0.000001	

Pada output di atas terlihat bahwa data aktual terlihat stasioner karena nilai t- statistik ADF lebih kecil dari t-statistik 5% dan probabilitasnya lebih kecil dari 0,05.

Walaupun pada uji unit root terlihat stasioner, penulis tetap menganggap bahwa data aktual tidak stasioner karena uji otokorelasinya tidak stasioner. Oleh karena data aktual tidak stasioner maka dilakukan transformasi pembedaan (differencing) orde satu agar data menjadi stasioner. Data aktual dan differencing dapat dilihat pada lampiran 1.

Berikut adalah hasil uji stasionernya :

**Tabel 4.4 Tabel korelogram data differencing orde 1(d=1)**

Date: 12/04/08 Time: 01:58  
 Sample: 1988:01 2008:12  
 Included observations: 251

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.140	0.140	5.0014	0.025
		2 -0.047	-0.068	5.5544	0.062
		3 0.073	0.091	6.9050	0.075
		4 0.044	0.016	7.3957	0.116
		5 -0.072	-0.074	8.7457	0.120
		6 0.111	0.136	11.943	0.063
		7 0.258	0.217	29.260	0.000
		8 -0.036	-0.090	29.594	0.000
		9 -0.019	0.016	29.686	0.000
		10 -0.029	-0.086	29.903	0.001
		11 -0.157	-0.151	36.416	0.000
		12 -0.160	-0.105	43.254	0.000
		13 0.118	0.102	46.996	0.000
		14 0.088	0.027	49.065	0.000
		15 -0.041	0.009	49.527	0.000
		16 -0.060	-0.070	50.502	0.000
		17 -0.117	-0.100	54.194	0.000
		18 -0.037	0.097	54.559	0.000
		19 -0.015	0.019	54.617	0.000
		20 -0.039	-0.116	55.041	0.000
		21 0.009	0.009	55.062	0.000
		22 -0.015	-0.055	55.121	0.000
		23 -0.043	-0.016	55.647	0.000
		24 -0.048	0.037	56.281	0.000

Dari gambar di atas terlihat bahwa nilai otokorelasi dan parsial otokorelasi semakin mendekati nol seiring meningkatnya nilai lag sehingga data sudah stasioner

**Tabel 4.5 Uji Unit Root data IHSG differencing orde 1(d=1)**

Null Hypothesis: D(IHSG) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=24)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-13.67107	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.456408	
5% level	-2.872904	

10% level -2.572900

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(IHSG,2)

Method: Least Squares

Date: 12/04/08 Time: 02:01

Sample(adjusted): 1988:03 2008:12

Included observations: 250 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(IHSG(-1))	-0.859641	0.062880	-13.67107	0.0000
C	3.889930	5.506049	0.706483	0.4806
R-squared	0.429751	Mean dependent var	-0.095160	
Adjusted R-squared	0.427452	S.D. dependent var	114.8933	
S.E. of regression	86.93619	Akaike info criterion	11.77619	
Sum squared resid	1874359.	Schwarz criterion	11.80437	
Log likelihood	-1470.024	F-statistic	186.8980	
Durbin-Watson stat	1.980819	Prob(F-statistic)	0.000000	

Dari output di atas terlihat bahwa nilai ADF t statistik lebih kecil dari t Statistik 5% dan Probabilitasnya juga lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa data telah stasioner.

### Uji Homoskedastik

Metode test yang digunakan di E-View adalah *White Heteroskedastik (no cross term)* dengan hipotesa :

- $H_0$  : bersifat homoskedastic
- $H_1$  : bersifat heteroskedastic

Suatu series data dikatakan heteroskedastik apabila nilai probabilitas dari F-statistic dibawah 5% (sesuai dengan contidence interval 95%).

Hasil yang didapatkan dari test heteroskedastic menggunakan E-view adalah :

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.197180	Probability	0.821194
Obs*R-squared	0.399222	Probability	0.819049

Sehingga menerima  $H_0$  dan data differencing bersifat homoskedastik

### 4.3.2 Identifikasi Model ARIMA IHSG bulanan

Setelah data stasioner, maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi model ARIMA. Dilihat dari fungsi ACF pada korelogram di atas dapat diketahui bahwa otokorelasi yang signifikan terdapat pada lag 1, lag 7 dan lag 11 karena panjang grafik batang lebih besar dari batas grafik signifikansi (garis putus – putus kiri dan kanan pada garis tengah) dan nilai probabilitasnya lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian penulis dapat menentukan orde dari MA yaitu 1,7 dan 11. Pada plot PAC tersebut juga dapat terlihat bahwa nilai otokorelasi yang signifikan hanya terlihat pada lag 1,7 dan 11 , sehingga penulis dapat menyimpulkan bahwa orde AR adalah 1,7 dan 11.

Hasil identifikasi ini memberikan penulis keputusan bahwa model yang cocok adalah ARIMA (1,1,1) , ARIMA (7,1,7) , dan ARIMA (11,1,11).Berikut adalah tabel perbandingan MSE hasil olahan dari Eviews.

**Tabel 4.6 MSE ARIMA**

Model	Mean Square Error
ARIMA (1,1,1)	86,25
ARIMA (7,1,7)	76,92
ARIMA (11,1,11)	73,67

Pada akhirnya penulis menetapkan memilih model ARIMA (11,1,11) karena nilai Mean Square Errornya lebih kecil dari yang lainnya. Dengan ditetapkannya model ini penulis akhirnya akan melakukan estimasi koefisien dari model yang telah ditentukan dengan bantuan Eviews..

**Tabel 4.7 Tabel Hasil estimasi ARIMA (11,1,11)**

Dependent Variable: D(IHSG)  
Method: Least Squares  
Date: 12/03/08 Time: 17:01  
Sample(adjusted): 1989:01 2008:12  
Included observations: 240 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 31 iterations  
Backcast: 1988:02 1988:12

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.054543	1.827729	2.218350	0.0276
AR(1)	0.532180	0.214907	2.476325	0.0140

AR(2)	0.151061	0.091209	1.656196	0.0991
AR(3)	-0.091211	0.102951	-0.885960	0.3766
AR(4)	0.271901	0.080487	3.378183	0.0009
AR(5)	0.030964	0.093512	0.331125	0.7409
AR(6)	0.215799	0.077270	2.792792	0.0057
AR(7)	0.463701	0.090225	5.139388	0.0000
AR(8)	-0.102978	0.132514	-0.777114	0.4379
AR(9)	0.001499	0.084065	0.017830	0.9858
AR(10)	-0.724742	0.083359	-8.694255	0.0000
AR(11)	0.116616	0.219436	0.531437	0.5957
MA(1)	-0.433985	0.201150	-2.157524	0.0321
MA(2)	-0.202455	0.050747	-3.989491	0.0001
MA(3)	0.057284	0.077981	0.734595	0.4634
MA(4)	-0.156938	0.055854	-2.809778	0.0054
MA(5)	-0.028672	0.070038	-0.409382	0.6827
MA(6)	-0.203915	0.049837	-4.091649	0.0001
MA(7)	-0.088781	0.059075	-1.502857	0.1343
MA(8)	-0.308860	0.051385	-6.010713	0.0000
MA(9)	0.036695	0.079111	0.463838	0.6432
MA(10)	0.827875	0.043284	19.12642	0.0000
MA(11)	-0.491187	0.192591	-2.550419	0.0114
R-squared	0.310492	Mean dependent var	3.825000	
Adjusted R-squared	0.240587	S.D. dependent var	88.91692	
S.E. of regression	77.48601	Akaike info criterion	11.62900	
Sum squared resid	1302886.	Schwarz criterion	11.96256	
Log likelihood	-1372.480	F-statistic	4.441679	
Durbin-Watson stat	1.997979	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.99+.10i	.99 -.10i	.64+.82i	.64 -.82i
	.16	-.01+.95i	-.01 -.95i	-.48+.74i
	-.48 -.74i	-.94 -.30i	-.94+.30i	
	Estimated AR process is nonstationary			
Inverted MA Roots	1.00	.70+.19i	.70 -.19i	.60 -.79i
	.60+.79i	-.01+.99i	-.01 -.99i	-.61+.78i
	-.61 -.78i	-.96+.26i	-.96 -.26i	

Terlihat bahwa hampir semua koefisiennya signifikan secara statistik pada  $\alpha = 5\%$ , akan tetapi R squarenya relatif rendah.

### 4.3.3 Perumusan model ARIMA (11,1,11)

*Model ARIMA (11,1,11) setelah disederhanakan adalah sebagai berikut:*

$$y_t = (1 - \rho_1 - \rho_2 - \rho_3 - \rho_4 - \rho_5 - \rho_6 - \rho_7 - \rho_8 - \rho_9 - \rho_{10} - \rho_{11})\delta + (1 + \rho_1)y_{t-1} + (\rho_2 - \rho_1)y_{t-2} + (\rho_3 - \rho_2)y_{t-3} + (\rho_4 - \rho_3)y_{t-4} + (\rho_5 - \rho_4)y_{t-5} + (\rho_6 - \rho_5)y_{t-6} + (\rho_7 - \rho_6)y_{t-7} + (\rho_8 - \rho_7)y_{t-8} + (\rho_9 - \rho_8)y_{t-9} + (\rho_{10} - \rho_9)y_{t-10} + (\rho_{11} - \rho_{10})y_{t-11} + \rho_{11}y_{t-12} + \varepsilon_t + \theta_1\varepsilon_{t-1} + \theta_2\varepsilon_{t-2} + \theta_3\varepsilon_{t-3} + \theta_4\varepsilon_{t-4} + \theta_5\varepsilon_{t-5} + \theta_6\varepsilon_{t-6} + \theta_7\varepsilon_{t-7} + \theta_8\varepsilon_{t-8} + \theta_9\varepsilon_{t-9} + \theta_{10}\varepsilon_{t-10} + \theta_{11}\varepsilon_{t-11}$$

Dari hasil pengolahan model ARIMA dengan Eviews pada tabel 4.5 maka:

AR(1) = $\rho_1 = 0.532180$	MA(2) = $\theta_2 = -0.202455$
AR(2) = $\rho_2 = 0.151061$	MA(3) = $\theta_3 = 0.057284$
AR(3) = $\rho_3 = -0.091211$	MA(4) = $\theta_4 = -0.156938$
AR(4) = $\rho_4 = 0.271901$	MA(5) = $\theta_5 = -0.028672$
AR(5) = $\rho_5 = 0.030964$	MA(6) = $\theta_6 = -0.203915$
AR(6) = $\rho_6 = 0.215799$	MA(7) = $\theta_7 = -0.088781$
AR(7) = $\rho_7 = 0.463701$	MA(8) = $\theta_8 = -0.308860$
AR(8) = $\rho_8 = -0.102978$	MA(9) = $\theta_9 = 0.036695$
AR(9) = $\rho_9 = 0.001499$	MA(10) = $\theta_{10} = 0.827875$
AR(10) = $\rho_{10} = -0.724742$	MA(11) = $\theta_{11} = -0.491187$
AR(11) = $\rho_{11} = 0.116616$	C = $\delta = 4.054543$
MA(1) = $\theta_1 = -0.433985$	

Dengan mensubstitusikan nilai di atas akan didapat model :

$$y_t = (1 - 0.532180 - 0.151061 + 0.091211 - 0.271901 - 0.030964 - 0.215799 - 0.463701 + 0.102978 - 0.001499 + 0.724742 - 0.116616) + 4.054543 + (1 + 0.532180)y_{t-1} + (0.151061 - 0.532180)y_{t-2} + (-0.091211 - 0.151061)y_{t-3} + (0.271901 - 0.091211)y_{t-4} + (0.030964 - 0.271901)y_{t-5} + (0.215799 - 0.030964)y_{t-6} + (0.463701 - 0.215799)y_{t-7} + (-0.102978 - 0.463701)y_{t-8} + (0.001499 - 0.102978)y_{t-9} + (-0.724742 - 0.001499)y_{t-10} + (0.116616 - 0.724742)y_{t-11} + 0.116616y_{t-12} + \varepsilon_t - 0.433985\varepsilon_{t-1} + -0.202455\varepsilon_{t-2} + 0.057284\varepsilon_{t-3} + -0.156938\varepsilon_{t-4} + -0.028672\varepsilon_{t-5} + 0.203915\varepsilon_{t-6} + -0.088781\varepsilon_{t-7} + -0.308860\varepsilon_{t-8} + 0.036695\varepsilon_{t-9} + 0.827875\varepsilon_{t-10} + -0.491187\varepsilon_{t-11}$$

$$y_t = 0.548214759 + 1.53218y_{t-1} - 0.381119y_{t-2} - 0.242272y_{t-3} + 0.363112y_{t-4} - 0.240937y_{t-5} + 0.184835y_{t-6} + 0.247902y_{t-7} - 0.566679y_{t-8} + 0.104477y_{t-9} + -0.726241y_{t-10} + 0.841358y_{t-11} + 0.116616y_{t-12} - 0.433985\varepsilon_{t-1} + -0.202455\varepsilon_{t-2} + 0.057284\varepsilon_{t-3} - 0.156938\varepsilon_{t-4} - 0.028672\varepsilon_{t-5} - 0.203915\varepsilon_{t-6} - 0.088781\varepsilon_{t-7} - 0.308860\varepsilon_{t-8} + 0.036695\varepsilon_{t-9} + 0.827875\varepsilon_{t-10} - 0.491187\varepsilon_{t-11}$$

$y_{t-1}$  adalah nilai IHSG 1 bulan sebelumnya,  $y_{t-2}$  adalah nilai IHSG 2 bulan sebelumnya dan seterusnya.  $\varepsilon_{t-1}$  adalah nilai residual 1 bulan sebelumnya, nilai ini didapatkan dengan bantuan Eviews (lampiran 1). Dari perumusan tersebut jika semua nilai koefisien bernilai 0 maka nilai  $Y_t$  bernilai 0.548214759. Nilai + pada perumusan mencerminkan adanya penambahan yang signifikan terhadap nilai IHSG. Misalnya nilai + 1.53218 $y_{t-1}$  menunjukkan penambahan sebesar 1.53218 kali nilai IHSG 1 bulan sebelumnya. Nilai - pada perumusan mencerminkan adanya pengurangan yang signifikan terhadap nilai IHSG. Misalnya nilai -0.381119 $y_{t-2}$  menunjukkan pengurangan sebesar 0.381119 kali nilai IHSG 2 hari sebelumnya.

Sebagai contoh jika ingin mencari IHSB bulan Januari tahun 2009 maka:

$$Y_{\text{January2009}} = 0.548214759 + (1.53218 \times 1223.12) - (0.381119 \times 1241.54) - (0.242272 \times 1256.7) + (0.363112 \times 1832.51) - (0.240937 \times 2165.94) + (0.184835 \times 2304.51) + (0.247902 \times 2349.1) - (0.566679 \times 2444.35) + (0.104477 \times 2304.52) + (-0.726241 \times 2447.3) + 0.841358 \times 2721.94 + 0.116616 \times 2627.25 - 0.433985 \times 55.48104 + -0.202455 \times 51.47581 + (0.057284 \times -539.4475) - (0.156938 \times -312.9958) - (0.028672 \times -147.7042) - (0.203915 \times -24.35943) - (0.088781 \times -117.6101) - (0.308860 \times 128.3908) + (0.036695 \times -87.05670) + (0.827875 \times -311.2972) - (0.491187 \times 125.9535)$$

$$Y_{\text{January2009}} = 1269.832$$

#### 4.3.4 Uji Diagnostik Model ARIMA (11,1,11)

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji diagnostik terhadap model ARIMA tersebut dengan menghitung residualnya dan melakukan plot korelogram.

**Tabel 4.8 Korelogram model ARIMA (11,1,11)**

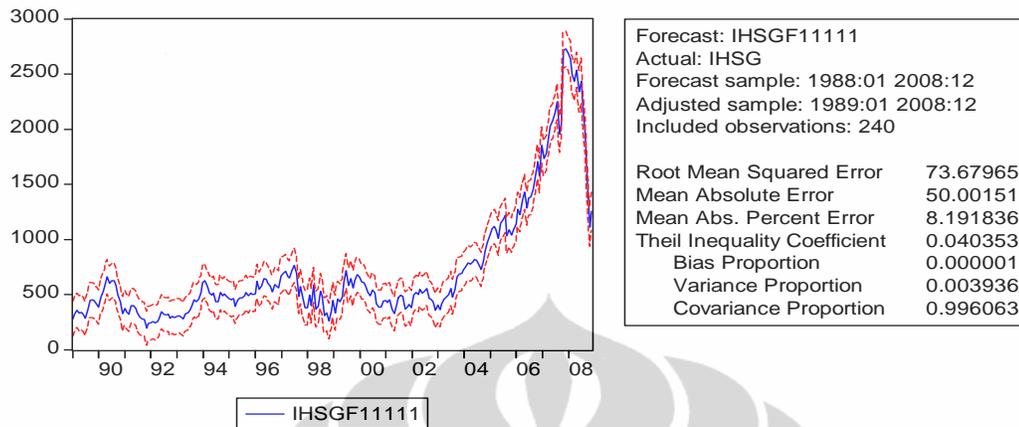
Date: 12/04/08 Time: 13:32  
Sample: 1989:01 2008:12  
Included observations: 240  
Q-statistic probabilities adjusted for 22 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.001	0.001	8.E-05	
		2 -0.048	-0.048	0.5640	
		3 0.068	0.068	1.6834	
		4 0.013	0.011	1.7254	
		5 -0.028	-0.022	1.9223	
		6 -0.021	-0.024	2.0313	
		7 -0.054	-0.059	2.7650	
		8 0.070	0.073	4.0087	
		9 -0.082	-0.085	5.6850	
		10 0.009	0.025	5.7040	
		11 0.034	0.016	5.9899	
		12 -0.075	-0.070	7.4386	
		13 0.146	0.157	12.898	
		14 0.022	-0.001	13.018	
		15 -0.044	-0.015	13.528	
		16 -0.008	-0.037	13.546	

Berdasarkan korelogram di atas dapat terlihat bahwa semua nilai koefisien baik ACF dan PACF dari keseluruhan semua lag tidak ada yang melampaui batas garis signifikansi dan Probabilitas > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang didapat telah baik.

#### 4.3.5 Peramalan berdasarkan model ARIMA(11,1,11)

Hasil peramalan dengan model ARIMA (11,1,11) dapat dilihat pada lampiran 1, di bawah ini adalah grafik perbandingan nilai aktual dan peramalan .



**Gambar 4.1 Grafik perbandingan model IHSG bulanan**

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa nilai peramalan selalu mengikuti data aktual dan Mean Squared Error yang dihasilkan cukup rendah sebesar 73,67 sehingga validitasnya cukup kuat.

#### 4.3.6 RUNS TEST

Untuk menguji bahwa apakah pasar saham itu efisien atau tidak maka dilakukan uji runs test dengan bantuan SPSS

**Tabel 4.9 Runs Test data aktual IHSG periode 1988-2008**

Runs Test

Runs Test

	IHSG
Test Value(a)	493.60100
	0
Cases < Test Value	126
Cases >= Test Value	126
Total Cases	252
Number of Runs	22
Z	-13.255
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a Median

Nilai probabilitas sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05, sehingga menolak hipotesa H0, artinya data bersifat tidak random. Dengan demikian pasar saham di BEI dapat dikategorikan sebagai pasar yang tidak efisien dalam bentuk lemah **untuk periode (1988 s/d 2008)**

## 4.4 Analisa ARIMA terhadap data harian IHSG

### 4.4.1 Uji Stasioner dan Homoskedastik

Hal yang pertama kali dilakukan setelah mendapatkan data harian Indeks Harga Saham Gabungan periode January 2003– April 2008 adalah melakukan uji stasioner. Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara : yaitu dengan membuat korelogram dan ,menguji unit root dengan bantuan software EViews.

Berikut adalah korelogramnya :

**Tabel 4.10 Korelogram data differencing orde satu (d=1) IHSG**

Date: 12/04/08 Time: 14:32

Sample: 1 1285

Included observations: 1284

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.069	0.069	6.1971	0.013
		2	-0.038	-0.043	8.0640	0.018
		3	0.007	0.013	8.1302	0.043
		4	0.062	0.059	13.017	0.011
		5	-0.097	-0.106	25.096	0.000
		6	-0.053	-0.034	28.744	0.000
		7	-0.017	-0.019	29.108	0.000
		8	-0.033	-0.038	30.553	0.000
		9	-0.039	-0.022	32.490	0.000
		10	0.007	0.004	32.546	0.000
		11	0.035	0.026	34.129	0.000
		12	-0.034	-0.040	35.636	0.000
		13	0.058	0.062	39.950	0.000
		14	0.021	-0.001	40.520	0.000
		15	-0.019	-0.023	40.998	0.000
		16	0.077	0.093	48.713	0.000

Dari gambar di atas terlihat bahwa nilai otokorelasi dan parsial otokorelasi semakin mendekati nol seiring meningkatnya nilai lag sehingga data sudah stasioner

**Tabel 4.11 Uji Unit Root data IHSG differencing orde 1(d=1)**

Null Hypothesis: D(IHSG) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=16)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-33.30493	0.0000

Test critical values:	1% level	-3.435235
	5% level	-2.863585
	10% level	-2.567908

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(IHSG,2)

Method: Least Squares

Date: 12/04/08 Time: 14:35

Sample(adjusted): 3 1285

Included observations: 1283 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(IHSG(-1))	-0.930305	0.027933	-33.30493	0.0000
C	1.400153	0.621607	2.252474	0.0245
R-squared	0.464066	Mean dependent var	-0.038542	
Adjusted R-squared	0.463647	S.D. dependent var	30.32863	
S.E. of regression	22.21150	Akaike info criterion	9.040655	
Sum squared resid	631982.4	Schwarz criterion	9.048694	
Log likelihood	-5797.580	F-statistic	1109.219	
Durbin-Watson stat	1.990211	Prob(F-statistic)	0.000000	

Dari output di atas terlihat bahwa nilai ADF t statistik lebih kecil dari t Statistik 5% dan Probabilitasnya juga lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa data telah stasioner.

### Uji Homoskedastik

Metode test yang digunakan di E-View adalah *White Heteroskedastik (no cross term)* dengan hipotesa :

- $H_0$  : bersifat homoskedastic
- $H_1$  : bersifat heteroskedastic

Suatu series data dikatakan heteroskedastik apabila nilai probabilitas dari F-statistic dibawah 5% (sesuai dengan confidence interval 95%).

Hasil yang didapatkan dari test heteroskedastic menggunakan E-view adalah :

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.723696	Probability	0.182041
Obs*R-squared	3.437002	Probability	0.179335

Sehingga menerima  $H_0$  dan data differencing bersifat homoskedastik

#### 4.4.2 Identifikasi Model ARIMA Harian

Berdasarkan gambar korelogram di atas lag yang paling signifikan adalah pada lag 5 sehingga penulis memilih model ARIMA(5,1,5) karena panjang grafik batang lebih besar dari batas grafik signifikansi (garis putus – putus kiri dan kanan pada garis tengah) dan nilai probabilitasnya lebih kecil dari 0,05.

**Tabel 4.12 Tabel Hasil estimasi ARIMA (5,1,5)**

Dependent Variable: D(IHSG)

Method: Least Squares

Date: 12/03/08 Time: 17:45

Sample(adjusted): 7 1285

Included observations: 1279 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 31 iterations

Backcast: 2 6

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.513152	0.588967	2.569163	0.0103
AR(1)	0.036972	0.071481	0.517222	0.6051
AR(2)	0.726277	0.069414	10.46301	0.0000
AR(3)	0.453228	0.089375	5.071088	0.0000
AR(4)	-0.039580	0.068941	-0.574121	0.5660
AR(5)	-0.819966	0.058575	-13.99863	0.0000
MA(1)	0.047608	0.073697	0.645997	0.5184
MA(2)	-0.769811	0.069958	-11.00385	0.0000
MA(3)	-0.540146	0.094209	-5.733465	0.0000
MA(4)	0.085343	0.068648	1.243193	0.2140
MA(5)	0.797347	0.061011	13.06892	0.0000
R-squared	0.043863	Mean dependent var	1.521626	
Adjusted R-squared	0.036322	S.D. dependent var	22.28778	
S.E. of regression	21.87926	Akaike info criterion	9.017519	
Sum squared resid	606994.1	Schwarz criterion	9.061844	
Log likelihood	-5755.703	F-statistic	5.816980	
Durbin-Watson stat	2.004215	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.92 -.34i	.92+.34i	-.40 -.82i	-.40+.82i
	-1.00			
	Estimated AR process is nonstationary			
Inverted MA Roots	.92 -.33i	.92+.33i	-.44 -.81i	-.44+.81i
	-1.00			

Terlihat bahwa hampir semua koefisiennya signifikan secara statistik pada  $\alpha = 5\%$ , akan tetapi R squarenya relatif rendah.

#### 4.4.3 Perumusan Model ARIMA (5,1,5) IHSG Harian

Setelah disederhanakan model ARIMA (5,1,5) dengan model Eviews adalah :

$$y_t = (1-\rho_1-\rho_2-\rho_3-\rho_4-\rho_5)\delta + (1+\rho_1)y_{t-1} + (\rho_2-\rho_1)y_{t-2} + (\rho_3-\rho_2)y_{t-3} + (\rho_4-\rho_3)y_{t-4} + (\rho_5-\rho_4)y_{t-5} + \rho_5 y_{t-6} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \theta_3 \varepsilon_{t-3} + \theta_4 \varepsilon_{t-4} + \theta_5 \varepsilon_{t-5}$$

dimana :

AR(1) = $\rho_1$ = 0.036972	MA(2) = $\theta_2$ = -0.769811
AR(2) = $\rho_2$ = 0.726277	MA(3) = $\theta_3$ = -0.540146
AR(3) = $\rho_3$ = 0.453228	MA(4) = $\theta_4$ = 0.085343
AR(4) = $\rho_4$ = -0.039580	MA(5) = $\theta_5$ = 0.797347
AR(5) = $\rho_5$ = -0.819966	C = $\delta$ = 1.513152
MA(1) = $\theta_1$ = 0.047608	

$$y_t = (1-0.036972-0.726277-0.453228-0.453228--0.819966) 1.513152 + (1+0.036972)y_{t-1} + (0.726277-0.036972)y_{t-2} + (0.453228-0.726277)y_{t-3} + (-0.039580-0.453228)y_{t-4} + (-0.819966--0.039580)y_{t-5} + -0.819966 y_{t-6} + \varepsilon_t + 0.047608\varepsilon_{t-1} + -0.769811 \varepsilon_{t-2} + -0.540146 \varepsilon_{t-3} + 0.085343 \varepsilon_{t-4} + 0.797347 \varepsilon_{t-5}$$

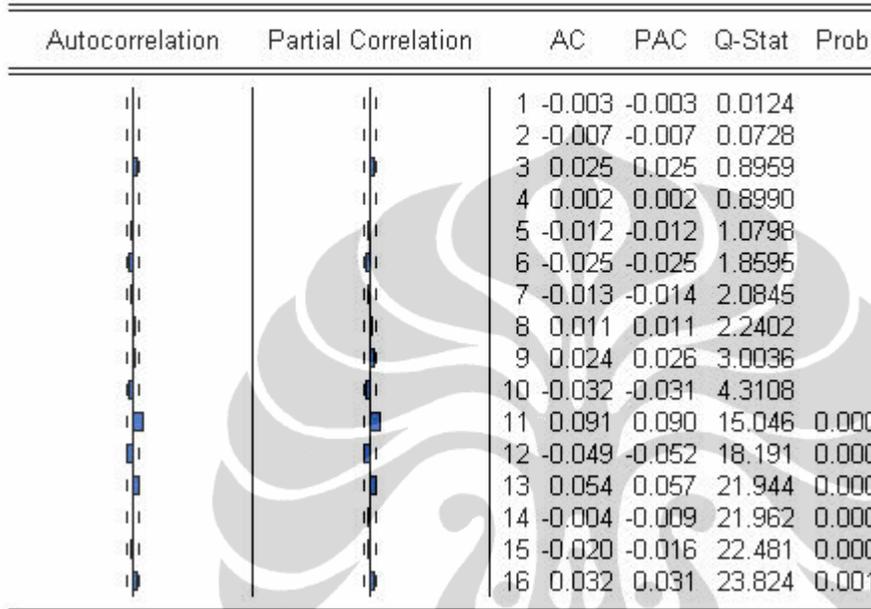
$$y_t = 0.227367733 + 1.036972y_{t-1} + 0.689305y_{t-2} - 0.273049y_{t-3} - 0.492808 y_{t-4} - 0.780386 y_{t-5} - 0.819966 y_{t-6} + 0.047608\varepsilon_{t-1} + -0.769811 \varepsilon_{t-2} + -0.540146 \varepsilon_{t-3} + 0.085343 \varepsilon_{t-4} + 0.797347 \varepsilon_{t-5}$$

$y_{t-1}$  adalah nilai IHSG 1 hari sebelumnya,  $y_{t-2}$  adalah nilai IHSG 2 hari sebelumnya dan seterusnya.  $\varepsilon_{t-1}$  adalah nilai residual 1 hari sebelumnya, nilai ini didapatkan dengan bantuan Eviews. Dari perumusan tersebut jika semua nilai koefisien bernilai 0 maka nilai  $Y_t$  bernilai 0.227367733. Nilai + pada perumusan mencerminkan adanya penambahan yang signifikan terhadap nilai IHSG. Misalnya nilai + 1.036972 $y_{t-1}$  menunjukkan penambahan sebesar 1.036972 kali nilai IHSG 1 hari sebelumnya. Nilai - pada perumusan mencerminkan adanya pengurangan yang signifikan terhadap nilai IHSG. Misalnya nilai - 0.273049 $y_{t-3}$  menunjukkan pengurangan sebesar 0.273049 kali nilai IHSG 3 hari sebelumnya.

#### 4.4.4 Uji diagnostik model ARIMA(5,1,5)

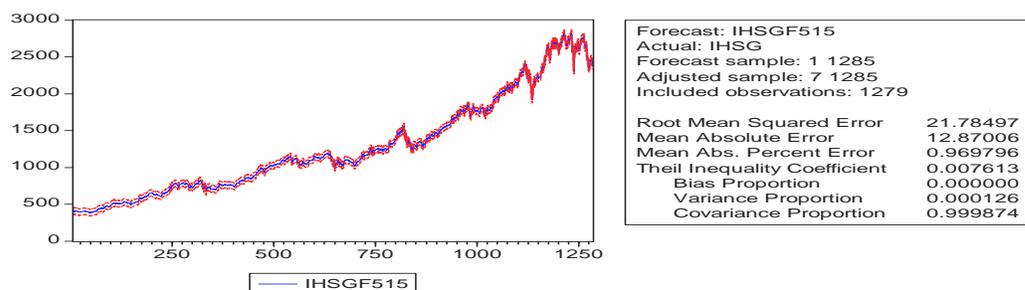
**Tabel 4.13 Korelogram model ARIMA (5,1,5)**

Date: 12/04/08 Time: 15:26  
 Sample: 7 1285  
 Included observations: 1279  
 Q-statistic probabilities adjusted for 10 ARMA term(s)



Berdasarkan korelogram di atas dapat terlihat bahwa ada beberapa nilai koefisien baik ACF dan PACF yang melampaui batas garis signifikansi yaitu pada lag 11 dan 12 dan Probabilitas  $< 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang didapat sebenarnya kurang baik.

#### 4.4.5 Peramalan berdasarkan model ARIMA(5,1,5)



**Gambar 4.2 Grafik perbandingan IHSG harian**

Dari gambar di atas dapat terlihat bahwa data aktual harian dengan peramalan sangat berimpit sehingga validitasnya sangat kuat bahkan lebih kuat dengan validitas model bulanan ARIMA sebelumnya.

#### 4.4.6 Run Tes data harian

Tabel 4.14 Tabel Run Tes IHSG harian

	IHSG
Test Value(a)	1103.0100 00
Cases < Test Value	642
Cases >= Test Value	643
Total Cases	1285
Number of Runs	14
Z	-35.135
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a Median

Nilai probabilitas sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05, sehingga menolak hipotesa  $H_0$ , artinya data bersifat tidak random. Dengan demikian pasar saham di BEI dapat dikategorikan sebagai pasar yang tidak efisien dalam bentuk lemah **untuk periode (2003 s/d 2008)**

#### 4.5 Analisa ARIMA terhadap saham PNIN

##### 4.5.1 Uji Stasioner, Identifikasi dan perumusan Model ARIMA PNIN

Hal yang pertama kali dilakukan setelah mendapatkan data harian PNIN periode January 2003– April 2008 adalah melakukan uji stasioner. Dengan asumsi bahwa data aktual pasti tidak stasioner, maka penulis langsung mendifferencingkan data dengan  $d=1$ . Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara : yaitu dengan membuat korelogram dan ,menguji unit root dengan bantuan software EViews.

Berikut adalah korelogramnya :

**Tabel 4.15 Korelogram data differencing orde satu (d=1) PNIN**

Date: 12/04/08 Time: 16:32  
 Sample: 1 1319  
 Included observations: 1318

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.163	-0.163	35.080	0.000
		2 -0.014	-0.041	35.323	0.000
		3 0.021	0.013	35.928	0.000
		4 -0.005	0.000	35.963	0.000
		5 -0.022	-0.023	36.613	0.000
		6 -0.013	-0.021	36.828	0.000
		7 -0.011	-0.018	36.979	0.000
		8 0.015	0.010	37.270	0.000
		9 0.018	0.023	37.702	0.000
		10 0.019	0.027	38.158	0.000
		11 0.025	0.033	38.986	0.000
		12 0.018	0.028	39.435	0.000
		13 0.024	0.034	40.209	0.000
		14 -0.008	0.003	40.305	0.000
		15 -0.007	-0.005	40.380	0.000
		16 0.018	0.018	40.805	0.001

Pada korelogram di atas dapat terlihat bahwa data sudah stasioner dan hanya pada lag 1 saja yang signifikan sehingga model ARIMA yang dipilih adalah ARIMA (1,1,1)

### Uji Homoskedastik

Metode test yang digunakan di E-View adalah *White Heteroskedastik (no cross term)* dengan hipotesa :

- $H_0$  : bersifat homoskedastic
- $H_1$  : bersifat heteroskedastic

Suatu series data dikatakan heteroskedastik apabila nilai probabilitas dari F-statistic dibawah 5% (sesuai dengan contidence interval 95%).

Hasil yang didapatkan dari test heteroskedastic menggunakan E-view adalah :

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.628378	Probability	0.077441
Obs*R-squared	5.138427	Probability	0.076596

Sehingga menerima  $H_0$  dan data differencing bersifat homoskedastik

**Tabel 4.16 Tabel Hasil estimasi ARIMA (1,1,1)**

Dependent Variable: D(PNIN)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/03/08 Time: 22:51  
 Sample(adjusted): 3 1319  
 Included observations: 1317 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 7 iterations  
 Backcast: 2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.077404	0.237585	0.325794	0.7446
AR(1)	0.039469	0.161279	0.244726	0.8067
MA(1)	-0.208923	0.157838	-1.323655	0.1858
R-squared	0.027967	Mean dependent var		0.075930
Adjusted R-squared	0.026487	S.D. dependent var		10.60812
S.E. of regression	10.46669	Akaike info criterion		7.536548
Sum squared resid	143950.8	Schwarz criterion		7.548354
Log likelihood	-4959.817	F-statistic		18.90266
Durbin-Watson stat	1.999469	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted AR Roots	.04			
Inverted MA Roots	.21			

Model ARIMA(1,1,1) setelah disederhanakan adalah :

$$y_t = (1-\rho_1)\delta + (1+\rho_1)y_{t-1} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

$$AR(1) = \rho_1 = 0.039469$$

$$MA(1) = \theta_1 = -0.208923$$

$$C = \delta = 0.077404$$

$$y_t = (1-0.039469) 0.077404 + (1+0.039469)y_{t-1} - 0.208923\varepsilon_{t-1}$$

$$y_t = 0.074348942 + 1.039469y_{t-1} - 0.208923\varepsilon_{t-1}$$

$y_{t-1}$  adalah nilai saham PNIN 1 hari sebelumnya,  $\varepsilon_{t-1}$  adalah nilai residual 1 hari sebelumnya, nilai ini didapatkan dengan bantuan Eviews. Dari perumusan tersebut jika semua nilai koefisien bernilai 0 maka nilai  $Y_t$  bernilai 0.074348942. Nilai + pada perumusan mencerminkan adanya penambahan yang signifikan terhadap nilai PNIN. Misalnya nilai +  $1.039469y_{t-1}$  menunjukkan penambahan sebesar 1.039469 kali nilai PNIN 1 hari sebelumnya. Nilai - pada perumusan mencerminkan adanya pengurangan yang signifikan terhadap nilai PNIN. Misalnya nilai -  $0.208923\varepsilon_{t-1}$  menunjukkan pengurangan sebesar 0.208923 kali nilai residu PNIN 1 hari sebelumnya.

#### 4.5.2 Uji diagnostik model ARIMA(1,1,1)

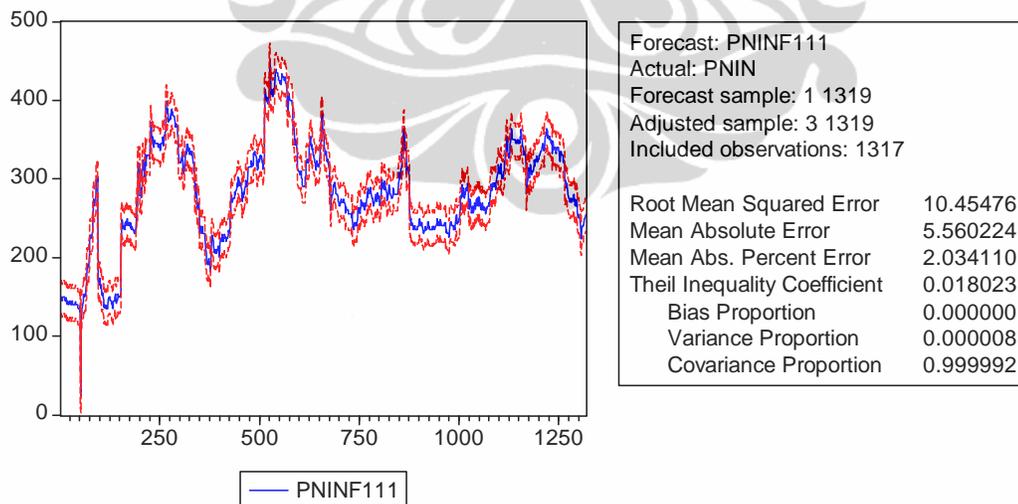
**Tabel 4.17 Korelogram model ARIMA (1,1,1)**

Date: 12/04/08 Time: 18:20  
 Sample: 3 1319  
 Included observations: 1317  
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.000	0.000	2.E-05	
		2	-0.004	-0.004	0.0197	
		3	0.020	0.020	0.5385	0.463
		4	-0.006	-0.006	0.5908	0.744
		5	-0.026	-0.026	1.4956	0.683
		6	-0.019	-0.019	1.9582	0.743
		7	-0.011	-0.011	2.1159	0.833
		8	0.017	0.018	2.5126	0.867
		9	0.026	0.026	3.3896	0.847
		10	0.029	0.028	4.4855	0.811
		11	0.035	0.033	6.0931	0.731
		12	0.029	0.028	7.2021	0.706
		13	0.028	0.028	8.2599	0.690
		14	-0.005	-0.003	8.2870	0.762
		15	-0.006	-0.003	8.3293	0.822
		16	0.015	0.018	8.6430	0.853

Berdasarkan korelogram di atas dapat terlihat bahwa semua nilai koefisien baik ACF dan PACF dari keseluruhan semua lag tidak ada yang melampaui batas garis signifikansi dan Probabilitas > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang didapat telah baik.

#### 4.5.3 Peramalan model ARIMA(1,1,1) PNIN



**Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Model PNIN**

Validitas model ARIMA(1,1,1) cukup kuat dengan Mean Squared Error yang kecil sekitar 10,4 dan hal ini dibuktikan pula dengan berimpitnya garis peramalan dengan aktual.

#### 4.6 Analisa ARIMA terhadap saham AALI

##### 4.6.1 Identifikasi dan perumusan Model ARIMA AALI

Dengan asumsi bahwa data aktual pasti tidak stasioner, maka penulis langsung mendifferensikan data dengan  $d=1$ . Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara : yaitu dengan membuat korelogram dan ,menguji unit root dengan bantuan software EViews.

Berikut adalah korelogramnya :

**Tabel 4.18 Korelogram data differencing orde satu (d=1) AALI**

Date: 12/04/08 Time: 19:55  
 Sample: 1 1330  
 Included observations: 1329

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.098	0.098	12.869	0.000
		2 0.032	0.022	14.195	0.001
		3 -0.076	-0.082	21.912	0.000
		4 0.081	0.097	30.622	0.000
		5 -0.098	-0.114	43.421	0.000
		6 -0.083	-0.075	52.702	0.000
		7 -0.070	-0.034	59.321	0.000
		8 0.152	0.148	90.345	0.000
		9 -0.073	-0.103	97.426	0.000
		10 -0.045	-0.042	100.14	0.000
		11 -0.052	-0.019	103.84	0.000
		12 0.054	0.010	107.80	0.000
		13 -0.011	0.010	107.95	0.000
		14 0.054	0.064	111.82	0.000
		15 0.020	0.015	112.37	0.000
		16 0.051	-0.011	115.87	0.000

Pada korelogram di atas dapat terlihat bahwa data sudah stasioner dan lag yang signifikan adalah lag 1,3,4,5,6 ,8 dan 9 yang signifikan , karena lag 8 terpanjang

batangnya yang melewati garis batas signifikan maka penulis memilih model ARIMA (8,1,8).

### Uji Homoskedastik

Metode test yang digunakan di E-View adalah *White Heteroskedastik (no cross term)* dengan hipotesa :

- $H_0$  : bersifat homoskedastic
- $H_1$  : bersifat heteroskedastic

Suatu series data dikatakan heteroskedastik apabila nilai probabilitas dari F-statistic dibawah 5% (sesuai dengan confidence interval 95%).

Hasil yang didapatkan dari test heteroskedastic menggunakan E-view adalah :

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.270136	Probability	0.104934
Obs*R-squared	4.519051	Probability	0.104400

**Tabel 4.19 Tabel Hasil estimasi ARIMA (8,1,8) AALI**

Dependent Variable: D(AALI)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/03/08 Time: 18:23  
 Sample(adjusted): 10 1330  
 Included observations: 1321 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 54 iterations  
 Backcast: 2 9

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.46510	9.087825	1.811776	0.0703
AR(1)	-0.054123	0.609459	-0.088806	0.9292
AR(2)	-0.927034	0.337054	-2.750407	0.0060
AR(3)	0.021088	0.713781	0.029544	0.9764
AR(4)	-0.034126	0.440263	-0.077514	0.9382
AR(5)	-0.289764	0.359256	-0.806566	0.4201
AR(6)	0.531130	0.454422	1.168803	0.2427
AR(7)	-0.206297	0.141815	-1.454692	0.1460
AR(8)	0.312052	0.233230	1.337956	0.1811
MA(1)	0.171688	0.608663	0.282073	0.7779

MA(2)	0.996529	0.404283	2.464927	0.0138
MA(3)	-0.008336	0.783311	-0.010642	0.9915
MA(4)	0.154882	0.485289	0.319153	0.7497
MA(5)	0.135327	0.452848	0.298836	0.7651
MA(6)	-0.538118	0.434047	-1.239769	0.2153
MA(7)	0.023280	0.168224	0.138387	0.8900
MA(8)	-0.279174	0.172198	-1.621236	0.1052
R-squared	0.089458	Mean dependent var	15.97275	
Adjusted R-squared	0.078286	S.D. dependent var	341.2951	
S.E. of regression	327.6636	Akaike info criterion	14.43464	
Sum squared resid	1.40E+08	Schwarz criterion	14.50138	
Log likelihood	-9517.078	F-statistic	8.007161	
Durbin-Watson stat	1.983694	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.77	.43 -.70i	.43+.70i	-.02 -.83i
	-.02+.83i	-.36 -.89i	-.36+.89i	-.93
Inverted MA Roots	.80	.39 -.78i	.39+.78i	-.08 -.72i
	-.08+.72i	-.37 -.92i	-.37+.92i	-.87

Model ARIMA(8,1,8) setelah disederhanakan adalah :

$$y_t = (1-\rho_1-\rho_2-\rho_3-\rho_4-\rho_5-\rho_6-\rho_7-\rho_8)\delta + (1+\rho_1)y_{t-1} + (\rho_2-\rho_1)y_{t-2} + (\rho_3-\rho_2)y_{t-3} + (\rho_4-\rho_3)y_{t-4} + (\rho_5-\rho_4)y_{t-5} + (\rho_6-\rho_5)y_{t-6} + (\rho_7-\rho_6)y_{t-7} + (\rho_8-\rho_7)y_{t-8} + \rho_8 y_{t-9} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \theta_3 \varepsilon_{t-3} + \theta_4 \varepsilon_{t-4} + \theta_5 \varepsilon_{t-5} + \theta_6 \varepsilon_{t-6} + \theta_7 \varepsilon_{t-7} + \theta_8 \varepsilon_{t-8}$$

$$y_t = (1--0.054123--0.927034-0.021088 --0.034126 --0.289764--0.538118 -0.023280 --0.279174)*16.46510 + (1+-0.054123)y_{t-1} + (-0.927034--0.054123)y_{t-2} + (0.021088-0.927034)y_{t-3} + (-0.034126-0.021088)y_{t-4} + (-0.289764--0.034126)y_{t-5} + (0.531130-0.289764)y_{t-6} + (-0.206297-0.531130)y_{t-7} + (0.312052--0.206297)y_{t-8} + 0.312052 y_{t-9} + 0.171688\varepsilon_{t-1} + 0.996529\varepsilon_{t-2} + -0.008336\varepsilon_{t-3} + 0.154882 \varepsilon_{t-4} + 0.135327 \varepsilon_{t-5} + -0.538118 \varepsilon_{t-6} + 0.023280 \varepsilon_{t-7} + -0.279174 \varepsilon_{t-8}$$

$$y_t = 50.6791+0.945877y_{t-1}+-0.87291y_{t-2}+0.948122y_{t-3}+ -0.05521y_{t-4} -0.25564 y_{t-5}+ 0.820894 y_{t-6} + -0.737427y_{t-7} + 0.518349y_{t-8} + 0.312052 y_{t-9} + 0.171688\varepsilon_{t-1} + 0.996529\varepsilon_{t-2} + -0.008336\varepsilon_{t-3} + 0.154882 \varepsilon_{t-4} +0.135327 \varepsilon_{t-5} + -0.538118 \varepsilon_{t-6} + 0.023280 \varepsilon_{t-7} + -0.279174 \varepsilon_{t-8}$$

$y_{t-1}$  adalah nilai saham AALI 1 hari sebelumnya,  $\varepsilon_{t-1}$  adalah nilai residual 1 hari sebelumnya, nilai ini didapatkan dengan bantuan Eviews. Dari perumusan tersebut jika semua nilai koefisien bernilai 0 maka nilai  $Y_t$  bernilai 50.6791. Nilai + pada perumusan mencerminkan adanya penambahan yang signifikan terhadap nilai AALI. Misalnya nilai  $+0.945877y_{t-1}$  menunjukkan penambahan sebesar  $+0.945877$  kali nilai AALI 1 hari sebelumnya. Nilai - pada perumusan mencerminkan adanya pengurangan yang signifikan terhadap nilai PNIN. Misalnya nilai  $-0.05521y_{t-4}$  menunjukkan pengurangan sebesar  $-0.05521$  kali nilai saham PNIN 4 hari sebelumnya.

#### 4.6.2 Uji diagnostik model ARIMA(8,1,8)

**Tabel 4.20 Korelogram model ARIMA (8,1,8)**

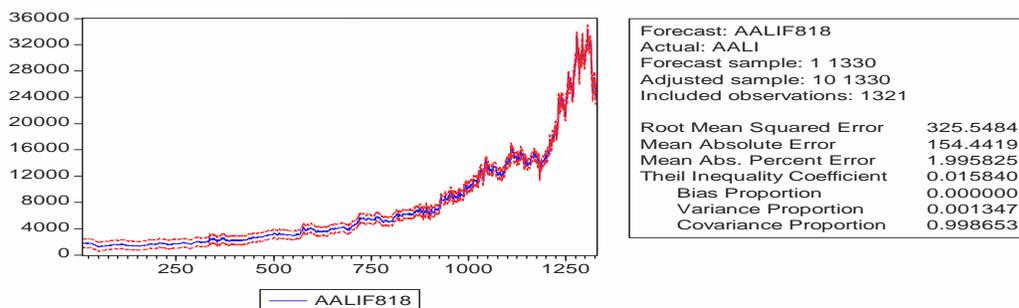
Date: 12/04/08 Time: 21:02  
 Sample: 10 1330  
 Included observations: 1321  
 Q-statistic probabilities adjusted for 16 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.006	0.006	0.0410	
		2 -0.005	-0.005	0.0790	
		3 0.016	0.016	0.4318	
		4 -0.014	-0.014	0.6967	
		5 0.007	0.007	0.7607	
		6 0.001	0.001	0.7624	
		7 -0.036	-0.036	2.4391	
		8 0.015	0.015	2.7267	
		9 -0.052	-0.052	6.2940	
		10 0.005	0.007	6.3231	
		11 -0.002	-0.004	6.3264	
		12 -0.005	-0.002	6.3570	
		13 0.023	0.021	7.0376	
		14 0.015	0.014	7.3422	
		15 0.019	0.020	7.8168	
		16 0.039	0.035	9.8700	
		17 0.008	0.010	9.9478	0.002
		18 0.003	0.000	9.9579	0.007
		19 0.042	0.042	12.318	0.006
		20 0.041	0.043	14.573	0.006
		21 0.052	0.052	18.171	0.003
		22 0.063	0.066	23.446	0.001
		23 -0.015	-0.011	23.744	0.001
		24 0.025	0.027	24.558	0.002
		25 0.015	0.018	24.850	0.003
		26 -0.076	-0.072	32.557	0.000
		27 -0.018	-0.018	33.006	0.001
		28 -0.076	-0.073	40.675	0.000
		29 0.016	0.016	41.027	0.000
		30 0.013	0.010	41.266	0.000
		31 -0.005	0.003	41.306	0.000
		32 0.035	0.030	42.993	0.000

Berdasarkan korelogram di atas dapat terlihat bahwa semua nilai koefisien baik ACF dan PACF dari keseluruhan semua lag tidak ada yang melampaui batas garis signifikansi dan Probabilitas > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang didapat telah baik.

#### 4.6.3 Peramalan model ARIMA(8,1,8) AALI

Walaupun mean squared error cukup besar tapi validitasnya tetap cukup kuat karena dari grafik di atas gambarnya cukup berimpit satu sama lain yang menunjukkan bahwa hasil peramalan mendekati nilai aktual.



**Gambar 4.4 Grafik perbandingan model AALI**

## 4.7 Analisa ARIMA terhadap saham BBNI

### 4.7.1 Uji Stasioner, Identifikasi dan perumusan Model ARIMA BBNI

Dengan asumsi bahwa data aktual pasti tidak stasioner, maka penulis langsung mendifferencingkan data dengan  $d=1$ . Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara : yaitu dengan membuat korelogram dan menguji unit root dengan bantuan software EViews. Penulis kali ini hanya menggunakan uji korelogram . Pada korelogram di bawah dapat terlihat bahwa data sudah stasioner dan lag yang signifikan adalah lag 4 , karena lag 4 terpanjang batangnya yang melewati garis batas signifikan maka penulis memilih model ARIMA (4,1,4).

#### Uji homoskedastik

Metode test yang digunakan di E-View adalah *White Heteroskedastik (no cross term)* dengan hipotesa :

- $H_0$  : bersifat homoskedastic
- $H_1$  : bersifat heteroskedastic

Suatu series data dikatakan heteroskedastik apabila nilai probabilitas dari F-statistic dibawah 5% (sesuai dengan confidence interval 95%).

Hasil yang didapatkan dari test heteroskedastic menggunakan E-view adalah :

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.030547	Probability	0.969915
Obs*R-squared	0.061232	Probability	0.969848

Nilai probabilitas Fstatistik sebesar 0,969915 sehingga menerima  $H_0$  dan data differencing orde satu bersifat homoskedastik.

**Tabel 4.21 Korelogram data differencing orde satu (d=1) BBNI**

Date: 12/04/08 Time: 22:17  
Sample: 1 1308  
Included observations: 1307

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.002	0.002	0.0071	0.933	
2	0.009	0.009	0.1229	0.940	
3	0.012	0.012	0.3205	0.956	
4	0.059	0.059	4.9187	0.296	
5	-0.045	-0.046	7.6224	0.178	
6	0.002	0.001	7.6262	0.267	
7	0.027	0.027	8.6082	0.282	
8	-0.009	-0.011	8.7075	0.368	
9	-0.012	-0.007	8.8840	0.448	
10	-0.045	-0.048	11.574	0.315	
11	0.020	0.017	12.077	0.358	
12	0.008	0.013	12.169	0.432	
13	0.010	0.011	12.305	0.503	
14	-0.015	-0.012	12.592	0.559	
15	0.005	-0.001	12.625	0.631	
16	0.000	0.001	12.626	0.700	

Setelah mendapatkan model ARIMA maka selanjutnya melakukan estimasi koefien pemodelan ARIMA seperti di bawah ini:

**Tabel 4.22 Tabel Hasil estimasi ARIMA (4,1,4) BBNI**

Dependent Variable: D(BBNI)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/03/08 Time: 22:45  
 Sample(adjusted): 6 1308  
 Included observations: 1303 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 16 iterations  
 Backcast: 2 5

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.967873	1.473942	0.656656	0.5115
AR(1)	-1.007286	0.287281	-3.506268	0.0005
AR(2)	-1.116762	0.315737	-3.536998	0.0004
AR(3)	-0.852733	0.305237	-2.793679	0.0053
AR(4)	-0.442671	0.259436	-1.706283	0.0882
MA(1)	1.010135	0.277264	3.643219	0.0003
MA(2)	1.127307	0.301266	3.741900	0.0002
MA(3)	0.867448	0.288403	3.007766	0.0027
MA(4)	0.507181	0.244440	2.074872	0.0382
R-squared	0.008241	Mean dependent var		0.966999
Adjusted R-squared	0.002110	S.D. dependent var		52.16975
S.E. of regression	52.11469	Akaike info criterion		10.75165
Sum squared resid	3514428.	Schwarz criterion		10.78738
Log likelihood	-6995.703	F-statistic		1.344078
Durbin-Watson stat	1.996067	Prob(F-statistic)		0.217292
Inverted AR Roots	.10 -.89i	.10+.89i	-.60 -.44i	-.60+.44i
Inverted MA Roots	.12 -.89i	.12+.89i	-.63 -.48i	-.63+.48i

Pada tabel di atas terlihat bahwa ada beberapa koefisien yang tidak signifikan yaitu pada C dan AR(4).

#### 4.7.2 Uji diagnostik model ARIMA(4,1,4)

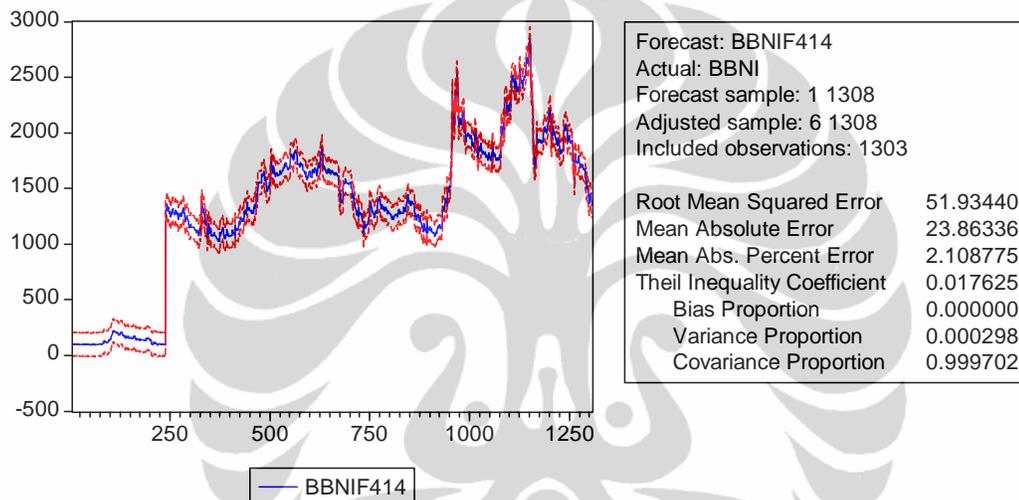
**Tabel 4.23 Tabel korelogram ARIMA (4,1,4) BBNI**

Date: 12/04/08 Time: 23:41  
 Sample: 6 1308  
 Included observations: 1303  
 Q-statistic probabilities adjusted for 8 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	1	0.002	0.002	0.0050	
2	0.004	0.004	0.004	0.0274	
3	0.008	0.008	0.008	0.1157	
4	0.009	0.009	0.009	0.2122	
5	0.013	0.013	0.013	0.4487	
6	0.004	0.004	0.004	0.4751	
7	0.003	0.003	0.003	0.4870	
8	-0.014	-0.015	-0.015	0.7565	
9	-0.008	-0.008	-0.008	0.8313	0.362
10	-0.022	-0.023	-0.023	1.4945	0.474
11	0.007	0.007	0.007	1.5563	0.669
12	-0.004	-0.004	-0.004	1.5776	0.813
13	0.016	0.017	0.017	1.9070	0.862
14	-0.005	-0.004	-0.004	1.9367	0.925
15	0.005	0.005	0.005	1.9689	0.962
16	-0.011	-0.012	-0.012	2.1337	0.977

Berdasarkan korelogram di atas dapat terlihat bahwa semua nilai koefisien baik ACF dan PACF dari keseluruhan semua lag tidak ada yang melampaui batas garis signifikansi dan Probabilitas  $> 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang didapat telah baik

### 4.7.3 Peramalan berdasarkan model ARIMA(4,1,4) BBNI



**Gambar 4.5 Grafik perbandingan model BBNI**

Mean squared error cukup kecil sehingga validitasnya cukup kuat karena dari grafik di atas gambarnya cukup berimpit satu sama lain yang menunjukkan bahwa hasil peramalan mendekati nilai aktual.

## 4.8 Analisa ARIMA terhadap saham BBRI

### 4.8.1 Uji Stasioner, Identifikasi dan perumusan Model ARIMA BBRI

Dengan asumsi bahwa data aktual pasti tidak stasioner, maka penulis langsung mendifferencingkan data dengan  $d=1$ . Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara : yaitu dengan membuat korelogram dan menguji unit root dengan bantuan software

EViews.Penulis kali ini hanya menggunakan uji korelogram . Pada korelogram di bawah dapat terlihat bahwa data sudah stasioner dan lag yang signifikan adalah lag 1

### Uji Homoskedastik

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.946113	Probability	0.390022
Obs*R-squared	1.902871	Probability	0.386186

Karena Probabilitas F statistik di atas 5 % ,sehingga menerima Ho dan data differencing orde satu bersifat homoskedastik

**Tabel 4.24 Korelogram data differencing orde satu (d=1) BBRI**

Date: 12/04/08 Time: 23:46  
Sample: 1 1107  
Included observations: 1106

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.073	0.073	5.9489	0.015
		2 -0.054	-0.060	9.2160	0.010
		3 0.015	0.024	9.4798	0.024
		4 -0.030	-0.037	10.481	0.033
		5 -0.039	-0.032	12.185	0.032
		6 -0.046	-0.045	14.496	0.025
		7 -0.091	-0.088	23.799	0.001
		8 -0.041	-0.033	25.644	0.001
		9 0.033	0.028	26.889	0.001
		10 -0.092	-0.104	36.398	0.000
		11 -0.004	0.007	36.416	0.000
		12 0.055	0.031	39.773	0.000
		13 0.024	0.012	40.408	0.000
		14 0.011	-0.001	40.549	0.000
		15 0.019	0.008	40.935	0.000
		16 0.002	-0.001	40.942	0.001

**Tabel 4.25 Tabel Hasil estimasi ARIMA (1,1,1) BBRI**

Dependent Variable: D(BBRI)  
Method: Least Squares  
Date: 12/03/08 Time: 22:36  
Sample(adjusted): 3 1107  
Included observations: 1105 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 10 iterations  
Backcast: 2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.493836	3.341356	1.344914	0.1789
AR(1)	-0.541769	0.200135	-2.707025	0.0069
MA(1)	0.625299	0.185820	3.365079	0.0008
R-squared	0.009799	Mean dependent var	4.479638	

Adjusted R-squared	0.008002	S.D. dependent var	105.8056
S.E. of regression	105.3814	Akaike info criterion	12.15576
Sum squared resid	12237968	Schwarz criterion	12.16936
Log likelihood	-6713.057	F-statistic	5.452736
Durbin-Watson stat	2.007304	Prob(F-statistic)	0.004401
Inverted AR Roots	-.54		
Inverted MA Roots	-.63		

Dapat terlihat bahwa koefisien yang tidak signifikan adalah variabel C, nilai Rsquared juga cukup rendah dan menghasilkan nilai akaike cukup kecil dan probabilitas F statistik cukup kecil, sehingga model masih bisa dianggap signifikan.

#### 4.8.2 Uji diagnostik model ARIMA(1,1,1)

**Tabel 4.26 Korelogram model ARIMA(1,1,1) BBRI**

Date: 12/04/08 Time: 23:47  
Sample: 3 1107  
Included observations: 1105  
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

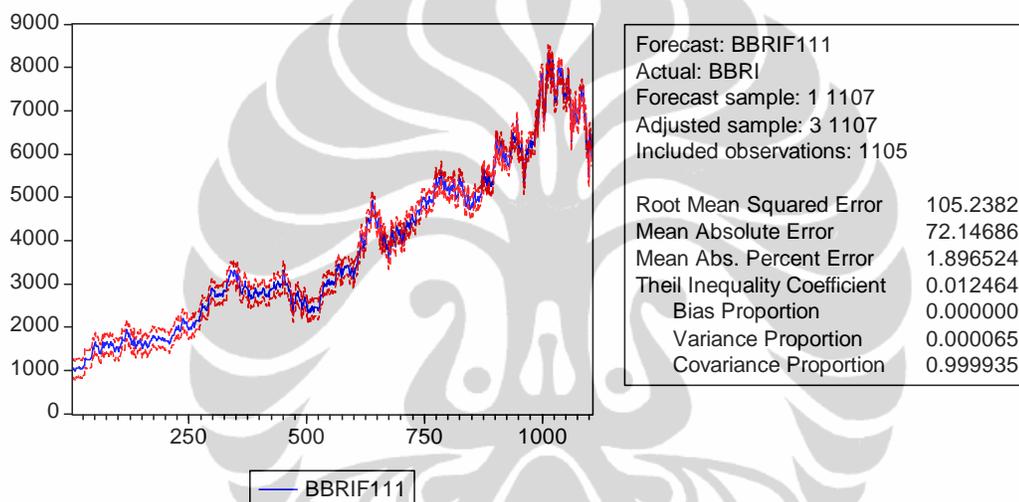
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.004	-0.004	0.0154	
		2 -0.012	-0.012	0.1672	
		3 -0.007	-0.007	0.2175	0.641
		4 -0.015	-0.015	0.4605	0.794
		5 -0.044	-0.044	2.5800	0.461
		6 -0.036	-0.037	3.9939	0.407
		7 -0.085	-0.087	12.062	0.034
		8 -0.041	-0.044	13.897	0.031
		9 0.039	0.034	15.586	0.029
		10 -0.093	-0.100	25.317	0.001
		11 0.001	-0.006	25.319	0.003
		12 0.049	0.037	27.981	0.002
		13 0.022	0.011	28.525	0.003
		14 0.009	0.000	28.620	0.004
		15 0.017	0.006	28.943	0.007
		16 0.004	0.004	28.960	0.011

Berdasarkan korelogram di atas dapat terlihat bahwa semua nilai koefisien baik ACF dan PACF dari keseluruhan semua lag tidak ada yang melampaui batas

garis signifikansi dan Probabilitas  $> 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang didapat telah baik.

### 4.8.3 Peramalan model ARIMA(1,1,1) BBRI

Mean squared error cukup besar tapi karena grafik di atas gambarnya cukup berimpit satu sama lain maka validitasnya cukup kuat yang menunjukkan bahwa hasil peramalan mendekati nilai aktual.



**Gambar 4.6 Grafik Perbandingan model BBRI**

Mean squared error cukup besar tapi karena grafik di atas gambarnya cukup berimpit satu sama lain maka validitasnya cukup kuat yang menunjukkan bahwa hasil peramalan mendekati nilai aktual.

## 4.9 Analisa ARIMA terhadap saham BBKA

### 4.9.1 Uji Stasioner, Identifikasi dan perumusan Model ARIMA BBKA

Dengan asumsi bahwa data aktual pasti tidak stasioner, maka penulis langsung mendifferensikan data dengan  $d=1$ . Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara : yaitu dengan membuat korelogram dan menguji unit root dengan bantuan software

EViews. Penulis kali ini hanya menggunakan uji korelogram . Pada korelogram di bawah dapat terlihat bahwa data sudah stasioner dan lag yang signifikan adalah lag 3 . Penulis memilih lag 3 sehingga model ARIMA (3,1,3)

### Uji Homoskedastik

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.899664	Probability	0.056612
Obs*R-squared	5.745357	Probability	0.056547

Karena Probabilitas F statistik di atas 5 % ,sehingga menerima Ho dan data differencing orde satu bersifat homoskedastik

**Tabel 4.27 Korelogram data differencing orde satu (d=1) BBKA**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.034	-0.034	1.5282	0.216
		2 -0.041	-0.042	3.8083	0.149
		3 -0.057	-0.060	8.1913	0.042
		4 0.033	0.027	9.6442	0.047
		5 0.003	0.000	9.6575	0.086
		6 -0.009	-0.010	9.7680	0.135
		7 -0.009	-0.006	9.8798	0.195
		8 0.027	0.025	10.859	0.210
		9 0.034	0.034	12.378	0.193
		10 0.017	0.022	12.775	0.237
		11 -0.030	-0.022	13.949	0.236
		12 -0.014	-0.012	14.221	0.287
		13 -0.011	-0.014	14.378	0.348
		14 0.033	0.027	15.816	0.325
		15 0.022	0.025	16.485	0.351
		16 -0.005	-0.002	16.523	0.417

**Tabel 4.28 Hasil Estimasi koefisien ARIMA (3,1,3) BBKA**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.638387	3.370582	0.189400	0.8498
AR(1)	-0.133279	0.371067	-0.359177	0.7195
AR(2)	-0.467327	0.262297	-1.781671	0.0750
AR(3)	0.131965	0.298851	0.441574	0.6589

MA(1)	0.096965	0.367179	0.264080	0.7918
MA(2)	0.420256	0.264492	1.588917	0.1123
MA(3)	-0.205236	0.292524	-0.701605	0.4830
R-squared	0.007853	Mean dependent var	0.620301	
Adjusted R-squared	0.003354	S.D. dependent var	137.8415	
S.E. of regression	137.6101	Akaike info criterion	12.69198	
Sum squared resid	25053053	Schwarz criterion	12.71931	
Log likelihood	-8433.164	F-statistic	1.745394	
Durbin-Watson stat	1.999844	Prob(F-statistic)	0.107051	
Inverted AR Roots	.24	-.19 -.72i	-.19+.72i	
Inverted MA Roots	.35	-.23 -.73i	-.23+.73i	

Dapat terlihat bahwa hampir semua koefisien yang tidak signifikan, nilai R-squared juga cukup rendah dan menghasilkan nilai akaike cukup kecil dan probabilitas F statistik cukup kecil, sehingga model dianggap tidak signifikan. Walaupun model dianggap tidak layak penulis tetap mencoba melakukan uji diagnostik. Kalau uji diagnostik juga tidak layak maka model tidak bisa dipakai untuk peramalan.

#### 4.9.2 Uji diagnostik model ARIMA(3,1,3)

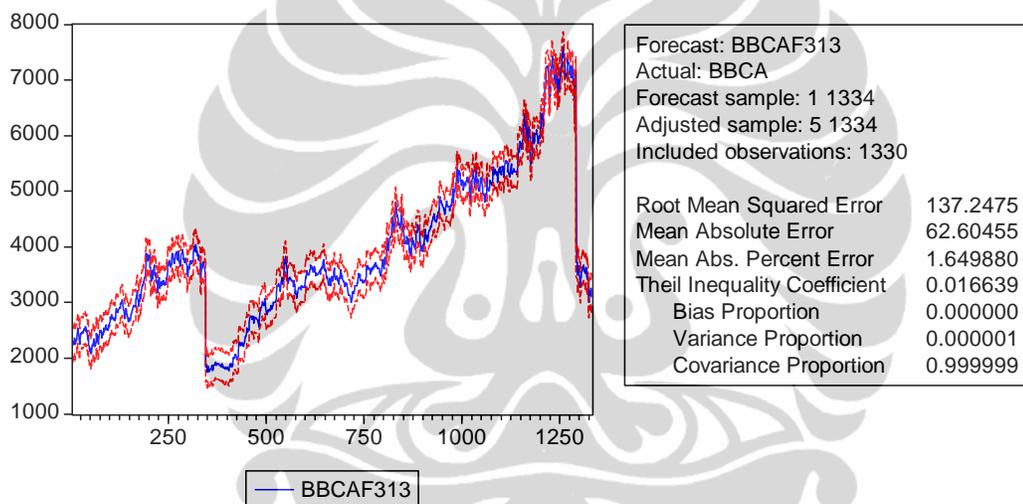
**Tabel 4.29 Korelogram data differencing orde satu (d=1) BBKA**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.000	0.000	3.E-06	
		2 0.001	0.001	0.0019	
		3 -0.007	-0.007	0.0604	
		4 0.011	0.011	0.2084	
		5 -0.011	-0.011	0.3851	
		6 0.011	0.011	0.5481	
		7 -0.003	-0.003	0.5625	0.453
		8 0.017	0.017	0.9721	0.615
		9 0.037	0.037	2.7844	0.426
		10 0.021	0.020	3.3671	0.498
		11 -0.030	-0.029	4.5691	0.471
		12 -0.012	-0.012	4.7538	0.576
		13 -0.008	-0.008	4.8385	0.680
		14 0.031	0.031	6.1087	0.635
		15 0.022	0.022	6.7542	0.663
		16 -0.002	-0.003	6.7582	0.748

Berdasarkan korelogram di atas dapat terlihat bahwa semua nilai koefisien baik ACF dan PACF dari keseluruhan semua lag tidak ada yang melampaui batas garis signifikansi dan Probabilitas  $> 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang didapat telah baik.

### 4.9.3 Peramalan model ARIMA(3,1,3) BBKA

Mean squared error cukup besar tapi karena grafik di atas gambarnya cukup berimpit satu sama lain maka validitasnya cukup kuat yang menunjukkan bahwa hasil peramalan mendekati nilai aktual.



Gambar 4.7 Grafik perbandingan model BBKA

## 4.10 Analisa ARIMA terhadap saham BUMI

### 4.10.1 Uji Stasioner, Identifikasi dan perumusan Model ARIMA BUMI

Dengan asumsi bahwa data aktual pasti tidak stasioner, maka penulis langsung mendifferencingkan data dengan  $d=1$ . Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara : yaitu dengan membuat korelogram dan menguji unit root dengan bantuan software EViews. Penulis kali ini hanya menggunakan uji korelogram . Pada korelogram di

bawah dapat terlihat bahwa data sudah stasioner dan lag yang signifikan adalah lag 11. Penulis memilih lag 11 sehingga model ARIMA (11,1,11)

### Uji Homoskedastik

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.139630	Probability	0.324272
Obs*R-squared	2.296146	Probability	0.317247

Karena Probabilitas F statistik di atas 5 % ,sehingga menerima Ho dan data differencing orde satu bersifat homoskedastik

**Tabel 4.30 Korelogram data differencing orde satu (d=1) BUMI**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.134	0.134	24.772	0.000
		2	-0.023	-0.042	25.521	0.000
		3	0.014	0.023	25.793	0.000
		4	0.064	0.059	31.469	0.000
		5	-0.026	-0.043	32.430	0.000
		6	0.014	0.028	32.706	0.000
		7	-0.068	-0.080	39.069	0.000
		8	-0.081	-0.064	48.226	0.000
		9	-0.026	-0.006	49.136	0.000
		10	-0.026	-0.030	50.069	0.000
		11	-0.132	-0.116	74.123	0.000
		12	-0.051	-0.015	77.674	0.000
		13	0.084	0.088	87.441	0.000
		14	-0.003	-0.027	87.455	0.000
		15	0.056	0.076	91.786	0.000
		16	0.084	0.058	101.68	0.000

**Tabel 4.31 Hasil Estimasi ARIMA (11,1,11) BUMI**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.207460	2.128745	1.976498	0.0483
AR(1)	0.499934	0.254003	1.968223	0.0492
AR(2)	-0.354442	0.189374	-1.871648	0.0615
AR(3)	-0.085991	0.160971	-0.534203	0.5933
AR(4)	-0.343144	0.088918	-3.859099	0.0001
AR(5)	-0.109268	0.123047	-0.888019	0.3747
AR(6)	-0.056700	0.113560	-0.499294	0.6177
AR(7)	0.291140	0.114953	2.532679	0.0114
AR(8)	-0.409869	0.076148	-5.382551	0.0000
AR(9)	0.508081	0.154148	3.296069	0.0010
AR(10)	-0.483546	0.182744	-2.646028	0.0082

AR(11)	0.100946	0.186654	0.540819	0.5887
MA(1)	-0.397631	0.251109	-1.583502	0.1135
MA(2)	0.285104	0.165076	1.727106	0.0844
MA(3)	0.163799	0.139317	1.175732	0.2399
MA(4)	0.477383	0.111455	4.283209	0.0000
MA(5)	0.103093	0.147128	0.700701	0.4836
MA(6)	0.108278	0.129410	0.836706	0.4029
MA(7)	-0.339411	0.137865	-2.461912	0.0139
MA(8)	0.362005	0.086107	4.204149	0.0000
MA(9)	-0.458070	0.155116	-2.953090	0.0032
MA(10)	0.396181	0.167476	2.365601	0.0181
MA(11)	-0.245177	0.159903	-1.533288	0.1254
R-squared	0.124077	Mean dependent var	4.167278	
Adjusted R-squared	0.109696	S.D. dependent var	82.57213	
S.E. of regression	77.91168	Akaike info criterion	11.56576	
Sum squared resid	8134108.	Schwarz criterion	11.65380	
Log likelihood	-7859.065	F-statistic	8.627962	
Durbin-Watson stat	1.997901	Prob(F-statistic)	0.000000	

Dapat terlihat bahwa koefisien yang tidak signifikan adalah variabel AR(3) DAN AR(6) ,nilai Rsquared juga cukup rendah dan menghasilkan nilai akaike cukup kecil dan probabilitas F statistik cukup kecil, sehingga model masih bisa dianggap signifikan.

#### 4.10.2 Uji Diagnostik Model ARIMA(11,1,11) BUMI

**Tabel 4.32 Korelogram ARIMA (11,1,11) BUMI**

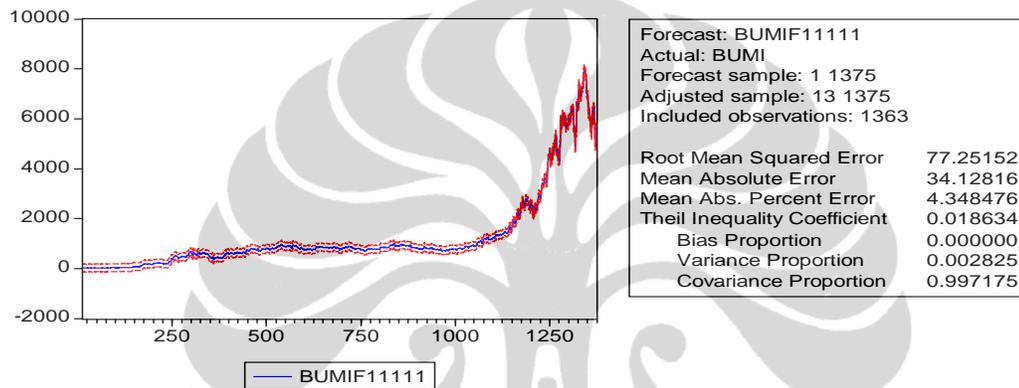
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.001	0.001	0.0014	
		2 -0.005	-0.005	0.0321	
		3 0.004	0.004	0.0545	
		4 -0.002	-0.002	0.0607	
		5 -0.001	-0.001	0.0613	
		6 0.007	0.007	0.1200	
		7 -0.012	-0.012	0.3046	
		8 0.008	0.008	0.3857	
		9 -0.012	-0.012	0.5804	
		10 0.019	0.019	1.0612	
		11 0.010	0.009	1.1921	
		12 -0.023	-0.022	1.8917	
		13 0.012	0.012	2.0808	
		14 -0.020	-0.021	2.6487	
		15 0.011	0.012	2.8067	
		16 0.046	0.045	5.6948	

Berdasarkan korelogram di atas dapat terlihat bahwa semua nilai koefisien baik ACF dan PACF dari keseluruhan semua lag tidak ada yang melampaui batas

garis signifikansi dan Probabilitas > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang didapat telah baik.

#### 4.10.3 Peramalan Model ARIMA(11,1,11) BUMI

Mean squared error cukup kecil dan karena grafik di bawah gambarnya cukup berimpit satu sama lain maka validitasnya cukup kuat yang menunjukkan bahwa hasil peramalan mendekati nilai aktual.



**Gambar 4.8 Grafik perbandingan Model BUMI**

### 4.11 Analisa ARIMA terhadap saham TLKM

#### 4.11.1 Uji Stasioner, Identifikasi dan perumusan Model ARIMA TLKM

Dengan asumsi bahwa data aktual pasti tidak stasioner, maka penulis langsung mendifferencingkan data dengan  $d=1$ . Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara : yaitu dengan membuat korelogram dan menguji unit root dengan bantuan software EViews. Penulis kali ini hanya menggunakan uji korelogram . Pada korelogram di bawah dapat terlihat bahwa data sudah stasioner dan lag yang signifikan adalah lag 2. Penulis memilih lag 2 sehingga model ARIMA (2,1,2)

**Tabel 4.33 Korelogram data differencing orde satu ( $d=1$ ) TLKM**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.004	-0.004	0.0193	0.890
		2	-0.067	-0.067	5.7753	0.056
		3	0.006	0.005	5.8172	0.121
		4	-0.027	-0.031	6.7527	0.150
		5	-0.031	-0.030	7.9695	0.158
		6	0.023	0.019	8.6386	0.195
		7	0.003	-0.001	8.6475	0.279
		8	-0.024	-0.021	9.3730	0.312
		9	-0.018	-0.020	9.7966	0.367
		10	-0.013	-0.016	10.010	0.440
		11	0.004	0.003	10.034	0.527
		12	0.029	0.026	11.117	0.519
		13	0.004	0.002	11.139	0.599
		14	0.008	0.010	11.217	0.669
		15	-0.045	-0.045	13.839	0.538
		16	-0.004	-0.002	13.864	0.609

### Uji Homoskedastik

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.008009	Probability	0.992023
Obs*R-squared	0.016055	Probability	0.992005

Karena Probabilitas F statistik di atas 5 % ,sehingga menerima Ho dan data differencing orde satu bersifat homoskedastik

**Tabel 4.34 ARIMA(2,1,2) TLKM**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.812344	4.729374	1.017544	0.3091
AR(1)	0.197453	0.357753	0.551927	0.5811
AR(2)	0.347479	0.343646	1.011156	0.3121
MA(1)	-0.198636	0.348765	-0.569541	0.5691
MA(2)	-0.413037	0.337403	-1.224165	0.2211
R-squared	0.005280	Mean dependent var		4.752705
Adjusted R-squared	0.002193	S.D. dependent var		199.1125
S.E. of regression	198.8941	Akaike info criterion		13.42728
Sum squared resid	50991356	Schwarz criterion		13.44724
Log likelihood	-8682.449	F-statistic		1.710521
Durbin-Watson stat	2.007637	Prob(F-statistic)		0.145190
Inverted AR Roots	.70	-.50		
Inverted MA Roots	.75	-.55		

Terlihat bahwa semua koefisien tidak signifikan dan besarnya probabilitas F statistik di atas 5% sehingga dapat disimpulkan bahwa model ini tidak layak. Dan

berdasarkan korelogram di bawah juga terlihat bahwa pada lag 15 grafik batang melebihi batas signifikansi , sehingga akhirnya penulis menyatakan model ARIMA tidak bisa diberlakukan pada saham TLKM

#### 4.11.2 Uji diagnostik model ARIMA(2,1,2) TLKM

Tabel 4.35 Korelogram ARIMA (2,1,2) TLKM

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.004	-0.004	0.0190
		2	-0.003	-0.003	0.0311
		3	0.017	0.017	0.3988
		4	-0.001	-0.001	0.4009
		5	-0.021	-0.021	0.9695
		6	0.032	0.031	2.2700
		7	0.005	0.006	2.3093
		8	-0.018	-0.017	2.7448
		9	-0.015	-0.016	3.0264
		10	-0.010	-0.011	3.1546
		11	0.003	0.005	3.1694
		12	0.026	0.027	4.1730
		13	0.001	0.000	4.1735
		14	0.008	0.008	4.2475
		15	-0.046	-0.046	7.0269
		16	-0.006	-0.006	7.0822

#### 4.12 Analisa ARIMA terhadap saham PGAS

##### 4.12.1 Uji Stasioner, Identifikasi dan perumusan Model ARIMA PGAS

Dengan asumsi bahwa data aktual pasti tidak stasioner, maka penulis langsung mendifferencingkan data dengan  $d=1$ . Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara : yaitu dengan membuat korelogram dan menguji unit root dengan bantuan software EViews. Penulis kali ini hanya menggunakan uji korelogram . Pada korelogram di bawah dapat terlihat bahwa data sudah stasioner dan lag yang signifikan adalah lag 6. Penulis memilih lag 6 sehingga model ARIMA (6,1,6)

Tabel 4.36 Korelogram data differencing orde satu ( $d=1$ ) PGAS

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.010	0.010	0.1037
		2	-0.028	-0.028	0.9566
		3	-0.058	-0.058	4.6627
		4	0.069	0.069	9.7977
		5	-0.017	-0.022	10.119
		6	-0.060	-0.060	14.061
		7	0.006	0.015	14.101
		8	-0.039	-0.050	15.754
		9	0.004	0.001	15.767
		10	0.010	0.017	15.878
		11	-0.052	-0.063	18.841
		12	0.018	0.024	19.198
		13	-0.011	-0.014	19.340
		14	-0.048	-0.063	21.869
		15	0.014	0.029	22.081
		16	0.046	0.035	24.359

#### Uji homoskedastik

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.537896	Probability	0.585744
Obs*R-squared	1.097337	Probability	0.577718

Karena Probabilitas F statistik di atas 5 % ,sehingga menerima Ho dan data differencing orde satu bersifat homoskedastik

**Tabel 4.37 Estimasi ARIMA(6,1,6) PGAS**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.690236	8.163832	1.186972	0.2355
AR(1)	1.666381	0.063582	26.20858	0.0000
AR(2)	-1.388612	0.142425	-9.749775	0.0000
AR(3)	0.400230	0.183565	2.180319	0.0295
AR(4)	-0.855749	0.183652	-4.659617	0.0000
AR(5)	1.075446	0.141717	7.588671	0.0000
AR(6)	-0.715175	0.062292	-11.48109	0.0000
MA(1)	-1.652580	0.048921	-33.78053	0.0000
MA(2)	1.359747	0.111827	12.15941	0.0000
MA(3)	-0.414193	0.144754	-2.861361	0.0043
MA(4)	1.033452	0.144694	7.142305	0.0000
MA(5)	-1.313823	0.111581	-11.77459	0.0000
MA(6)	0.856965	0.048234	17.76674	0.0000
R-squared	0.045862	Mean dependent var		11.62628
Adjusted R-squared	0.035061	S.D. dependent var		262.7286
S.E. of regression	258.0818	Akaike info criterion		13.95647
Sum squared resid	70602598	Schwarz criterion		14.01679
Log likelihood	-7474.647	F-statistic		4.245899
Durbin-Watson stat	2.019431	Prob(F-statistic)		0.000001
Inverted AR Roots	.77+.62i -.58-.67i	.77-.62i -.58+.67i	.65-.72i	.65+.72i
Inverted MA Roots	.79+.61i -.62-.71i	.79-.61i -.62+.71i	.66-.74i	.66+.74i

Dapat terlihat bahwa koefisien yang tidak signifikan adalah variabel C, nilai Rsquared juga cukup rendah dan menghasilkan nilai akaike cukup kecil dan probabilitas F statistik cukup kecil, sehingga model masih bisa dianggap signifikan.

#### 4.12.2 Uji diagnostik model ARIMA(6,1,6) PGAS

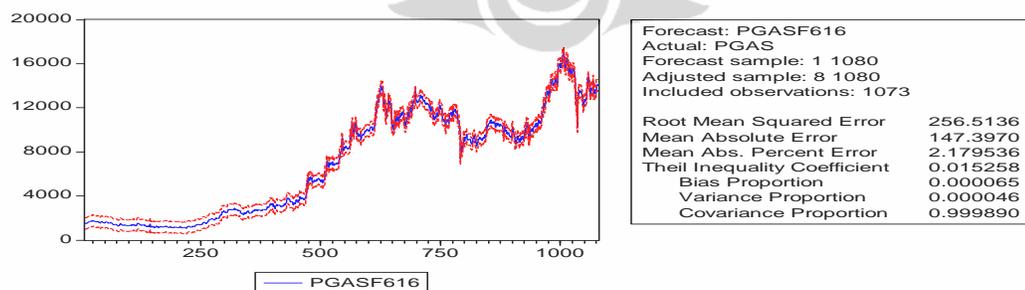
**Tabel 4.38 Korelogram ARIMA (6,1,6) PGAS**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.010	-0.010	0.1040	
		2	-0.019	-0.019	0.4867	
		3	-0.014	-0.015	0.7016	
		4	-0.012	-0.012	0.8500	
		5	-0.009	-0.010	0.9374	
		6	-0.045	-0.045	3.0833	
		7	-0.028	-0.030	3.9556	
		8	-0.006	-0.009	4.0001	
		9	-0.006	-0.009	4.0409	
		10	-0.012	-0.015	4.2039	
		11	-0.024	-0.026	4.8104	
		12	0.015	0.011	5.0641	
		13	0.004	-0.001	5.0783	0.024
		14	-0.013	-0.015	5.2597	0.072
		15	0.001	-0.001	5.2608	0.154
		16	0.024	0.022	5.8950	0.207

Berdasarkan korelogram di atas dapat terlihat bahwa semua nilai koefisien baik ACF dan PACF dari keseluruhan semua lag tidak ada yang melampaui batas garis signifikansi dan Probabilitas  $> 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang didapat telah baik.

#### 4.12.3 Peramalan berdasarkan model ARIMA(6,1,6) PGAS

Mean squared error cukup besar dan karena grafik di bawah gambarnya cukup berimpit satu sama lain maka validitasnya cukup kuat yang menunjukkan bahwa hasil peramalan mendekati nilai aktual.



Gambar 4.9 Grafik Perbandingan model PGAS

### 4.13 Analisa ARIMA terhadap saham ISAT

#### 4.13.1 Uji Stasioner, Identifikasi dan perumusan Model ARIMA ISAT

Dengan asumsi bahwa data aktual pasti tidak stasioner, maka penulis langsung mendifferencingkan data dengan  $d=1$ . Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara : yaitu dengan membuat korelogram dan menguji unit root dengan bantuan software EViews. Penulis kali ini hanya menggunakan uji korelogram . Pada korelogram di bawah dapat terlihat bahwa data sudah stasioner dan lag yang signifikan adalah lag 1. Penulis memilih lag 1 sehingga model ARIMA (1,1,1)

**Tabel 4.39 Korelogram data differencing orde satu ( $d=1$ ) ISAT**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.041	-0.041	2.2475	0.134
		2	-0.007	-0.008	2.3052	0.316
		3	0.018	0.018	2.7396	0.434
		4	0.035	0.036	4.3165	0.365
		5	0.032	0.036	5.6990	0.337
		6	0.012	0.015	5.8756	0.437
		7	0.005	0.006	5.9135	0.550
		8	0.008	0.007	6.0069	0.646
		9	-0.004	-0.006	6.0281	0.737
		10	0.006	0.003	6.0773	0.809
		11	0.001	-0.001	6.0779	0.868
		12	-0.039	-0.040	8.0577	0.781
		13	0.001	-0.002	8.0605	0.840
		14	-0.022	-0.023	8.6898	0.850
		15	0.010	0.009	8.8137	0.887
		16	0.015	0.018	9.0963	0.909

**Uji Homoskedastik**

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.024419	Probability	0.975883
Obs*R-squared	0.050355	Probability	0.975137

Karena Probabilitas F statistik di atas 5 % ,sehingga menerima Ho dan data differencing orde satu bersifat homoskedastik

**Tabel 4.40 ARIMA (1,1,1) ISAT**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.326515	11.18120	-0.118638	0.9056
AR(1)	0.136319	0.619540	0.220032	0.8259
MA(1)	-0.177448	0.615451	-0.288321	0.7731
R-squared	0.001808	Mean dependent var	-1.417625	
Adjusted R-squared	0.000275	S.D. dependent var	424.0786	
S.E. of regression	424.0203	Akaike info criterion	14.93974	
Sum squared resid	2.34E+08	Schwarz criterion	14.95163	
Log likelihood	-9745.178	F-statistic	1.179292	
Durbin-Watson stat	2.000335	Prob(F-statistic)	0.307825	
Inverted AR Roots	.14			
Inverted MA Roots	.18			

#### 4.13.2 Uji Diagnosstik ARIMA (1,1,1) ISAT

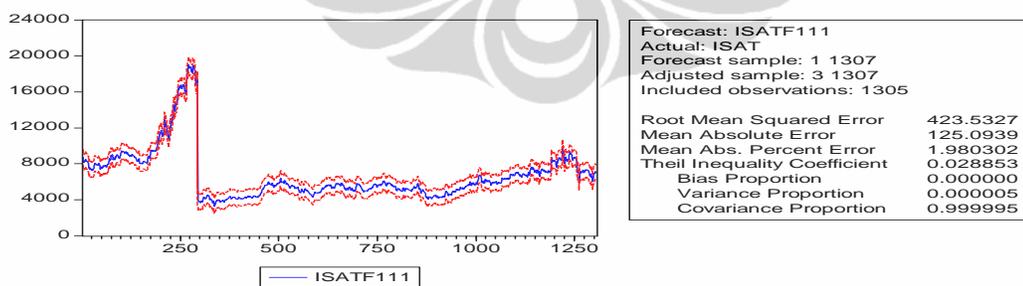
Berdasarkan korelogram di bawah dapat terlihat bahwa semua nilai koefisien baik ACF dan PACF dari keseluruhan semua lag tidak ada yang melampaui batas garis signifikansi dan Probabilitas  $> 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang didapat telah baik.

**Tabel 4.41 Korelogram ARIMA (1,1,1) ISAT**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.001	-0.001	0.0004	
		2	0.000	0.000	0.0004	
		3	0.021	0.021	0.5610	0.454
		4	0.037	0.037	2.3705	0.306
		5	0.035	0.035	3.9483	0.267
		6	0.014	0.013	4.1901	0.381
		7	0.007	0.005	4.2461	0.515
		8	0.009	0.006	4.3446	0.630
		9	-0.003	-0.007	4.3600	0.737
		10	0.006	0.003	4.4040	0.819
		11	-0.001	-0.002	4.4047	0.883
		12	-0.039	-0.040	6.3994	0.781
		13	-0.001	-0.002	6.4007	0.845
		14	-0.022	-0.022	7.0195	0.856
		15	0.010	0.011	7.1396	0.895
		16	0.016	0.019	7.4851	0.914

#### 4.13.3 Peramalan model ARIMA(1,1,1) ISAT

Mean squared error cukup besar dan karena grafik di bawah gambarnya cukup berimpit satu sama lain maka validitasnya cukup kuat yang menunjukkan bahwa hasil peramalan mendekati nilai aktual.



**Gambar 4.10 Grafik Perbandingan model ISAT**

#### 4.14 Analisa ARIMA terhadap saham SMGR

##### 4.14.1 Uji Stasioner, Identifikasi dan perumusan Model ARIMA SMGR

Dengan asumsi bahwa data aktual pasti tidak stasioner, maka penulis langsung mendifferensikan data dengan  $d=1$ . Uji stasioner dapat dilakukan dengan 2 cara :

yaitu dengan membuat korelogram dan menguji unit root dengan bantuan software EViews. Penulis kali ini hanya menggunakan uji korelogram . Pada korelogram di bawah dapat terlihat bahwa data sudah stasioner dan lag yang signifikan adalah lag 1. Penulis memilih lag 1 sehingga model ARIMA (1,1,1)

**Tabel 4.42 Korelogram data differencing orde satu (d=1) SMGR**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.259	-0.259	82.917	0.000
		2 -0.022	-0.096	83.514	0.000
		3 -0.001	-0.034	83.515	0.000
		4 0.003	-0.009	83.526	0.000
		5 0.001	-0.002	83.527	0.000
		6 -0.028	-0.030	84.487	0.000
		7 0.009	-0.008	84.579	0.000
		8 0.004	0.000	84.595	0.000
		9 0.015	0.017	84.874	0.000
		10 -0.008	0.001	84.954	0.000
		11 0.020	0.021	85.429	0.000
		12 0.006	0.018	85.480	0.000
		13 0.000	0.010	85.481	0.000
		14 -0.004	0.001	85.502	0.000
		15 -0.010	-0.010	85.633	0.000
		16 -0.003	-0.009	85.640	0.000

### Uji Homoskedastik

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.242304	Probability	0.111806
Obs*R-squared	4.417684	Probability	0.109828

Karena Probabilitas F statistik di atas 5 % ,sehingga menerima Ho dan data differencing orde satu bersifat homoskedastik

**Tabel 4.43 ARIMA (1,1,1) SMGR**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.210374	41.13523	-0.053734	0.9572
AR(1)	0.084025	0.095766	0.877405	0.3804
MA(1)	-0.371910	0.089212	-4.168832	0.0000
R-squared	0.077037	Mean dependent var		-2.278275
Adjusted R-squared	0.075531	S.D. dependent var		2186.109
S.E. of regression	2101.928	Akaike info criterion		18.14154
Sum squared resid	5.42E+09	Schwarz criterion		18.15402
Log likelihood	-11144.97	F-statistic		51.16534

Durbin-Watson stat	2.000037	Prob(F-statistic)	0.000000
Inverted AR Roots	.08		
Inverted MA Roots	.37		

Dapat terlihat bahwa koefisien yang tidak signifikan adalah variabel C dan AR(1), nilai Rsquared juga cukup rendah dan menghasilkan nilai akaike cukup kecil dan probabilitas F statistik cukup kecil, sehingga model masih bisa dianggap signifikan.

#### 4.14.2 Uji Diagnostik ARIMA (1,1,1)

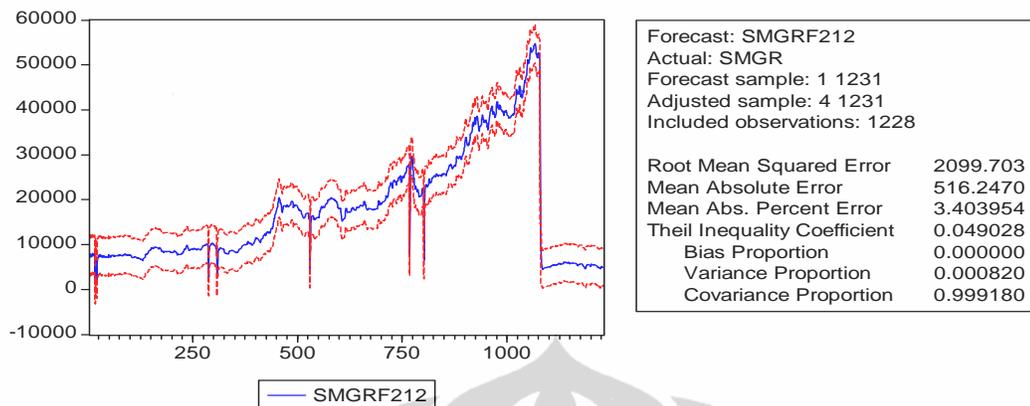
Berdasarkan korelogram di bawah dapat terlihat bahwa semua nilai koefisien baik ACF dan PACF dari keseluruhan semua lag tidak ada yang melampaui batas garis signifikansi dan Probabilitas  $> 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang didapat telah baik.

**Tabel 4.44 Korelogram ARIMA(1,1,1) SMGR**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.000	0.000	6.E-07	
		2 0.000	0.000	3.E-05	
		3 0.001	0.001	0.0022	0.963
		4 0.001	0.001	0.0046	0.998
		5 -0.006	-0.006	0.0489	0.997
		6 -0.028	-0.028	1.0252	0.906
		7 0.004	0.004	1.0448	0.959
		8 0.009	0.009	1.1440	0.980
		9 0.019	0.019	1.5852	0.979
		10 0.004	0.004	1.6018	0.991
		11 0.024	0.024	2.3421	0.985
		12 0.013	0.013	2.5634	0.990
		13 0.003	0.003	2.5713	0.995
		14 -0.006	-0.006	2.6225	0.998
		15 -0.012	-0.012	2.8152	0.999
		16 -0.003	-0.003	2.8285	0.999

#### 4.14.3 Peramalan model ARIMA(1,1,1) SMGR

Mean squared error cukup besar dan karena grafik di bawah gambarnya cukup berimpit satu sama lain maka validitasnya cukup kuat dan signifikan yang menunjukkan bahwa hasil peramalan mendekati nilai aktual.



**Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Model SMGR**

Secara umum dari hasil pemodelan IHSG dan beberapa saham menunjukkan bahwa model ARIMA secara statistik signifikan. Dimana model ARIMA yang secara statistik signifikan berarti menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat antara data periode sekarang dengan data-data sebelumnya. Sehingga pasar modal secara statistik dinyatakan tidak efisien dalam bentuk lemah. Dari hasil pengujian tersebut akan diberikan saran kepada pihak yang berkepentingan terhadap pasar modal untuk meningkatkan tingkat efisiensi pasar modal sehingga menarik investor.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa yang dihasilkan dengan menggunakan metode ARIMA maka penulis dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut.

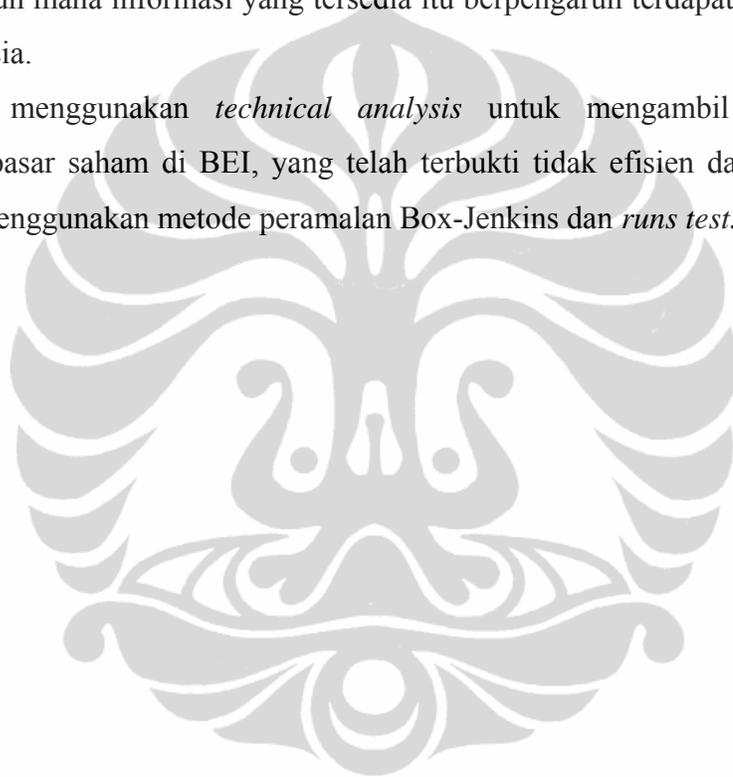
#### 5.1 Kesimpulan

- 1) Dari hasil pemodelan IHSG bulanan dibandingkan dengan hasil pemodelan IHSG harian dapat diketahui bahwa hasil pemodelan IHSG harian lebih valid daripada bulanan.
- 2) Hasil pemodelan IHSG bulanan kurang valid dikarenakan periode data yang diambil terlalu panjang selama 20 tahun dari 1988-2008 sedangkan pemodelan harian periodenya hanya 5 tahun saja dari tahun 2003-2008.
- 3) Pergerakan IHSG bulanan di BEI periode tahun 1988 hingga 2008 tidak mengikuti pola acak (*random*).
- 4) Hal ini didukung oleh hasil *runs test* yang menyatakan bahwa tes dua sisi yang dihasilkan kurang dari tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  sehingga  $H_1$  diterima, artinya pergerakan IHSG di BEI tersebut tidak bersifat *random* atau tidak mengikuti pola acak.
- 5) Pasar saham di BEI dikategorikan sebagai pasar yang tidak efisien dalam bentuk lemah karena model ARIMA yang secara statistik signifikan berarti menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat antara data periode sekarang dengan data-data sebelumnya. Sehingga pasar modal secara statistik dinyatakan tidak efisien dalam bentuk lemah.
- 6) Dari hasil pemodelan beberapa saham, validitas peramalan dengan aktual pemodelan ARIMA cukup kuat dengan Mean Square Error yang relatif rendah.
- 7) Saham TLKM tidak bisa dimodelkan dalam ARIMA karena hasil uji signifikansi dan diagnostik menyatakan tidak signifikan.

Berdasarkan kesimpulan di atas maka penulis menyarankan sebagai berikut.

## 5.2 Saran

- 1) Penelitian bisa dikembangkan menjadi lebih lanjut, yaitu dengan memperpendek atau memperpanjang periode waktu data yang digunakan, sehingga bisa diketahui hasil analisa data yang lebih akurat dan lebih tepat.
- 2) Penelitian ini juga dapat dikembangkan dengan menggabungkan informasi umum yang tersedia dengan IHSG yang terbentuk (*event study*), yang tujuannya untuk mengetahui sejauh mana informasi yang tersedia itu berpengaruh terhadap pergerakan IHSG di Indonesia.
- 3) Investor dapat menggunakan *technical analysis* untuk mengambil keputusan berinvestasi di pasar saham di BEI, yang telah terbukti tidak efisien dalam bentuk lemah dengan menggunakan metode peramalan Box-Jenkins dan *runs test*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bodie, Zvi, Alex Kane, dan Alan J. Marcus, 2005, "Investment", 6<sup>th</sup> edition, Mc. Graw Hill, 579-591
- Box, GEP. Jenkins ,G.M., 1976, "Time Series Analysis, Forecasting and Control " Revised ed. Holden Day Inc California
- Fama, Eugene F., 1981, "Stock Returns, Real Activity, Inflation and Money", American Economic Review 71, 545-565
- Fernandez-Rodriguez, Fernando & Gonzalez-Martel, Christian & Sosvilla-Rivero, Simon, 2000. "On the profitability of technical trading rules based on artificial neural networks:: Evidence from the Madrid stock market," Economics Letters, Elsevier, vol. 69(1), pages 89-94, October
- Gujarati, Damodar N. ,2003 "Basic Econometrics", McGraw-Hill, New York
- Husnan, Suad, 1994 Dasar-dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas, UPP AMP, yogyakarta
- Leigh, Lamin, 1997, "Stock Market Equilibrium and Macroeconomics Fundamentals" IMF Working Paper
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., dan McGee, V.E., 1999, "Metode dan Aplikasi Peramalan" *jilid 1*, Jakarta , Binarupa Aksara,
- Malkiel, Burton G., "A Random Walk Down Wall Street", 1996
- Manurung, Adler Haymans , 2005 " Ekonometrika Teori dan Aplikasi" , Elex Media Komputindo
- Megginson, William L, 1997, *Corporate Finance Theory*, USA, Addison-Wesley Educational Publishers Inc.
- Mulyono, Sri, *Peramalan Harga Saham dan Nilai Tukar : Teknik Box Jenkin*. Jurnal Triwulan Ekonomi dan Keuangan Indonesia, vol XLVIII no.2, 2000
- Muis, Saludin, 2008, "Meramal Pergerakan Harga Saham", Graha Ilmu
- Nachrowi, Nachrowi D., dan Usman, Hardius, 2006, "Pendekatan Praktis dan Populer: Ekonometrika Untuk Analisis dan Ekonomi", Lembaga Penerbit FEUI

- Pearce, Douglas K., 1983, "Stock Price and the Economy", Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review, 7-22
- Siegel, Sidney, 1997, "Statistic Nonparametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial", Jakarta, PT Gramedia Pustaka Utama
- Sears, R. Stephen and Gary L. Trennepohl, 1993 , "Investment Management", Orlando, The Dryden Press
- Utama, Sidharta ,1992, "*Uji Efisiensi Bentuk Lemah dengan Metode Arima Box-Jenkins*",*Manajemen danUsahawan di Indonesia*
- Sugiarto dan Harijono, 2000, "*Peramalan Bisnis*", Jakarta, Gramedia Pustaka Utama
- Theil, Henri, 1996 , "Principles of Econometrics ", John Wiley& Sons. NewYork
- Tsay, Ruey S. , "Analysis of Financial Time Series : Financial Econometrics". John Wiley& Sons. NewYork
- Utama, Sidharta ,1992, "*Uji Efisiensi Bentuk Lemah dengan Metode Arima Box-Jenkins*",*Manajemen danUsahawan di Indonesia*



Lampiran 1 Tabel Data Bulanan IHSG, Differencing IHSG, Forecast Dan Residu

Periode	IHSG	D IHSG	Forecast	Residual
1988:01:00	82.6	NA	NA	NA
1988:02:00	87.97	5.37	NA	NA
1988:03:00	93.48	5.51	NA	NA
1988:04:00	100.53	7.05	NA	NA
1988:05:00	113.67	13.14	NA	NA
1988:06:00	115.41	1.74	NA	NA
1988:07:00	117.94	2.53	NA	NA
1988:08:00	134.27	16.33	NA	NA
1988:09:00	137.06	2.79	NA	NA
1988:10:00	152.48	15.42	NA	NA
1988:11:00	305.12	152.64	NA	NA
1988:12:00	305.12	0	NA	NA
1989:01:00	298.06	-7.06	281.3414	16.71863
1989:02:00	307.35	9.29	322.3618	-15.0118
1989:03:00	335.54	28.19	355.391	-19.851
1989:04:00	295.95	-39.59	329.8973	-33.9473
1989:05:00	295.02	-0.93	339.9311	-44.9111
1989:06:00	302.02	7	318.6118	-16.5918
1989:07:00	320.74	18.72	284.7912	35.94883
1989:08:00	475.67	154.93	356.8021	118.8679
1989:09:00	448.94	-26.73	448.7293	0.210733
1989:10:00	446.64	-2.3	450.6749	-4.03491
1989:11:00	401.93	-44.71	444.6586	-42.7286
1989:12:00	399.69	-2.24	417.2968	-17.6068
1990:01:00	441.81	42.12	388.3332	53.47681
1990:02:00	504.27	62.46	476.6607	27.60928
1990:03:00	609.02	104.75	532.7998	76.22024
1990:04:00	638.8	29.78	577.032	61.768
1990:05:00	636.4	-2.4	658.9604	-22.5604
1990:06:00	624.33	-12.07	602.956	21.37402
1990:07:00	613.57	-10.76	627.4548	-13.8848
1990:08:00	571.02	-42.55	628.4272	-57.4072
1990:09:00	468.51	-102.51	590.2012	-121.691
1990:10:00	416.49	-52.02	492.1576	-75.6676
1990:11:00	382.2	-34.29	431.5229	-49.3229
1990:12:00	417.79	35.59	324.2211	93.56894
1991:01:00	383.02	-34.77	376.8887	6.131296
1991:02:00	392.33	9.31	344.092	48.23804
1991:03:00	408.11	15.78	321.9117	86.19825
1991:04:00	413.71	5.6	396.4598	17.25018
1991:05:00	397.6	-16.11	400.2244	-2.62436
1991:06:00	346.27	-51.33	375.3388	-29.0688
1991:07:00	339.96	-6.31	332.4966	7.463447
1991:08:00	300.98	-38.98	294.1499	6.830135
1991:09:00	249.19	-51.79	280.2375	-31.0475
1991:10:00	226.68	-22.51	273.1329	-46.4529
1991:11:00	241.32	14.64	194.3002	47.01979

1991:12:00	247.39	6.07	237.1397	10.25026
1992:01:00	282.24	34.85	244.5154	37.72463
1992:02:00	281	-1.24	256.0926	24.90743
1992:03:00	278.69	-2.31	240.333	38.35703
1992:04:00	277.27	-1.42	252.3329	24.93707
1992:05:00	299.2	21.93	284.5314	14.66857
1992:06:00	313.56	14.36	344.7347	-31.1747
1992:07:00	317.19	3.63	317.675	-0.48496
1992:08:00	302.03	-15.16	314.218	-12.188
1992:09:00	298.39	-3.64	322.7992	-24.4092
1992:10:00	307.58	9.19	283.1702	24.40984
1992:11:00	285.6	-21.98	299.7226	-14.1226
1992:12:00	274.34	-11.26	293.101	-18.761
1993:01:00	280.15	5.81	305.3408	-25.1908
1993:02:00	300.38	20.23	309.4959	-9.11594
1993:03:00	310.76	10.38	298.1386	12.62137
1993:04:00	314.1	3.34	275.8247	38.27527
1993:05:00	341.85	27.75	323.8122	18.03778
1993:06:00	360.35	18.5	334.3323	26.01765
1993:07:00	356.72	-3.63	360.6284	-3.90838
1993:08:00	417.3	60.58	390.5937	26.70634
1993:09:00	419.96	2.66	451.917	-31.957
1993:10:00	466.15	46.19	434.361	31.78896
1993:11:00	518.78	52.63	457.8389	60.94113
1993:12:00	588.77	69.99	520.7467	68.02332
1994:01:00	592.02	3.25	606.1393	-14.1193
1994:02:00	546.23	-45.79	625.817	-79.587
1994:03:00	492.37	-53.86	574.861	-82.491
1994:04:00	462.4	-29.97	511.8107	-49.4107
1994:05:00	501.79	39.39	496.9076	4.882383
1994:06:00	457.29	-44.5	511.5751	-54.2851
1994:07:00	451.08	-6.21	434.2977	16.78234
1994:08:00	510.259	59.179	434.3526	75.90637
1994:09:00	497.97	-12.289	516.1439	-18.174
1994:10:00	523.494	25.524	488.9991	34.49491
1994:11:00	482.632	-40.862	506.0204	-23.3884
1994:12:00	489.64	7.008	481.1909	8.449121
1995:01:00	433.831	-55.809	464.1229	-30.2919
1995:02:00	453.576	19.745	450.7896	2.786444
1995:03:00	428.64	-24.936	464.7543	-36.1143
1995:04:00	415.32	-13.32	392.3115	23.00848
1995:05:00	475.28	59.96	444.5978	30.68224
1995:06:00	492.277	16.997	471.9636	20.31343
1995:07:00	512.061	19.784	470.699	41.36196
1995:08:00	500.746	-11.315	486.7673	13.97873
1995:09:00	493.24	-7.506	516.4497	-23.2097
1995:10:00	488.446	-4.794	486.9291	1.516888
1995:11:00	481.732	-6.714	514.3683	-32.6363
1995:12:00	513.847	32.115	499.2264	14.62062
1996:01:00	578.555	64.708	508.3031	70.25186

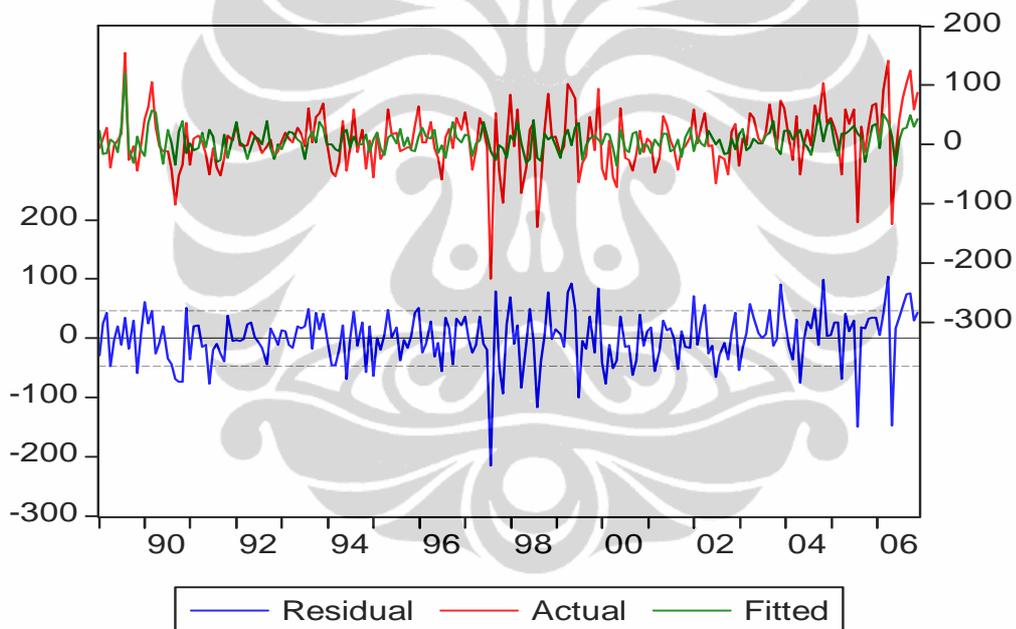
1996:02:00	582.209	3.654	619.5104	-37.3014
1996:03:00	585.705	3.496	549.1292	36.57583
1996:04:00	623.909	38.204	577.6833	46.22567
1996:05:00	617.466	-6.443	645.7193	-28.2533
1996:06:00	594.259	-23.207	636.5319	-42.2729
1996:07:00	536.029	-58.23	603.1976	-67.1686
1996:08:00	547.61	11.581	579.3408	-31.7308
1996:09:00	573.939	26.329	522.1976	51.74145
1996:10:00	568.029	-5.91	591.7039	-23.6749
1996:11:00	613.013	44.984	574.3254	38.68756
1996:12:00	637.432	24.419	559.2041	78.22791
1997:01:00	691.116	53.684	667.239	23.87703
1997:02:00	705.374	14.258	692.6305	12.74345
1997:03:00	662.236	-43.138	711.6679	-49.4319
1997:04:00	652.049	-10.187	664.1429	-12.0939
1997:05:00	696.028	43.979	650.7008	45.3272
1997:06:00	724.556	28.528	713.3172	11.23877
1997:07:00	721.27	-3.286	763.5416	-42.2716
1997:08:00	493.962	227.308	698.6456	-204.684
1997:09:00	546.688	52.726	479.9715	66.71651
1997:10:00	500.418	-46.27	570.8913	-70.4733
1997:11:00	401.708	-98.71	478.7737	-77.0657
1997:12:00	401.712	0.004	378.7768	22.9352
1998:01:00	485.938	84.226	382.7769	103.1611
1998:02:00	482.378	-3.56	491.5389	-9.16094
1998:03:00	541.425	59.047	398.7983	142.6267
1998:04:00	460.135	-81.29	586.0731	-125.938
1998:05:00	420.465	-39.67	368.4952	51.96976
1998:06:00	445.92	25.455	394.5887	51.33134
1998:07:00	482.688	36.768	532.7155	-50.0276
1998:08:00	342.436	140.252	489.4694	-147.033
1998:09:00	276.15	-66.286	310.6932	-34.5432
1998:10:00	300.77	24.62	330.2126	-29.4426
1998:11:00	386.271	85.501	262.6651	123.6059
1998:12:00	398.038	11.767	358.6927	39.34527
1999:01:00	411.932	13.894	447.0437	-35.1117
1999:02:00	396.089	-15.843	334.5208	61.56821
1999:03:00	393.625	-2.464	455.8294	-62.2044
1999:04:00	495.222	101.597	433.4654	61.75662
1999:05:00	585.242	90.02	477.6114	107.6306
1999:06:00	662.025	76.783	611.1221	50.90286
1999:07:00	597.874	-64.151	713.6642	-115.79
1999:08:00	567.026	-30.848	585.3267	-18.3007
1999:09:00	547.937	-19.089	645.6365	-97.6995
1999:10:00	593.869	45.932	559.9417	33.92725
1999:11:00	583.769	-10.1	628.163	-44.394
1999:12:00	676.919	93.15	678.1144	-1.19542
2000:01:00	636.372	-40.547	661.4442	-25.0722
2000:02:00	576.542	-59.83	614.1142	-37.5722

2000:03:00	583.276	6.734	609.465	-26.189
2000:04:00	526.737	-56.539	577.5042	-50.7672
2000:05:00	454.327	-72.41	515.8489	-61.5219
2000:06:00	515.11	60.783	489.1352	25.97475
2000:07:00	492.193	-22.917	539.7359	-47.5429
2000:08:00	466.38	-25.813	509.6038	-43.2238
2000:09:00	421.336	-45.044	417.3886	3.9474
2000:10:00	405.347	-15.989	384.9026	20.4444
2000:11:00	429.214	23.867	384.3715	44.84251
2000:12:00	416.321	-12.893	441.3013	-24.9803
2001:01:00	425.614	9.293	445.6334	-20.0194
2001:02:00	428.303	2.689	427.0198	1.283182
2001:03:00	381.05	-47.253	452.6176	-71.5676
2001:04:00	358.232	-22.818	370.1294	-11.8974
2001:05:00	405.863	47.631	325.1162	80.74676
2001:06:00	437.62	31.757	405.6909	31.9291
2001:07:00	444.081	6.461	472.7686	-28.6876
2001:08:00	435.552	-8.529	493.8345	-58.2825
2001:09:00	392.479	-43.073	480.2244	-87.7454
2001:10:00	383.735	-8.744	369.2182	14.51679
2001:11:00	380.308	-3.427	387.1218	-6.81382
2001:12:00	392.036	11.728	413.1003	-21.0643
2002:01:00	451.64	59.604	377.4246	74.21536
2002:02:00	453.25	1.61	496.0044	-42.7544
2002:03:00	481.77	28.52	519.1048	-37.3348
2002:04:00	534.06	52.29	498.1134	35.94662
2002:05:00	530.79	-3.27	545.9123	-15.1223
2002:06:00	529.96	-0.83	510.657	19.30295
2002:07:00	463.669	-66.291	530.6582	-66.9892
2002:08:00	443.674	-19.995	555.5291	-111.855
2002:09:00	419.307	-24.367	466.1143	-46.8073
2002:10:00	369.044	-50.263	459.467	-90.423
2002:11:00	390.425	21.381	435.6257	-45.2007
2002:12:00	424.945	34.52	356.0406	68.90442
2003:01:00	388.443	-36.502	402.3254	-13.8824
2003:02:00	399.22	10.777	364.22	34.99998
2003:03:00	398.004	-1.216	413.8136	-15.8096
2003:04:00	450.861	52.857	460.4989	-9.63785
2003:05:00	494.776	43.915	473.498	21.27796
2003:06:00	505.499	10.723	501.0457	4.453265
2003:07:00	507.985	2.486	552.9826	-44.9976
2003:08:00	529.675	21.69	478.3664	51.30861
2003:09:00	597.652	67.977	539.8909	57.76112
2003:10:00	625.546	27.894	660.8086	-35.2626
2003:11:00	617.084	-8.462	685.6742	-68.5903
2003:12:00	691.895	74.811	691.1289	0.766058
2004:01:00	752.932	61.037	723.3647	29.5673
2004:02:00	761.932	9	753.7567	8.175349
2004:03:00	735.677	-26.255	789.4162	-53.7392
2004:04:00	783.413	47.736	773.7912	9.621793

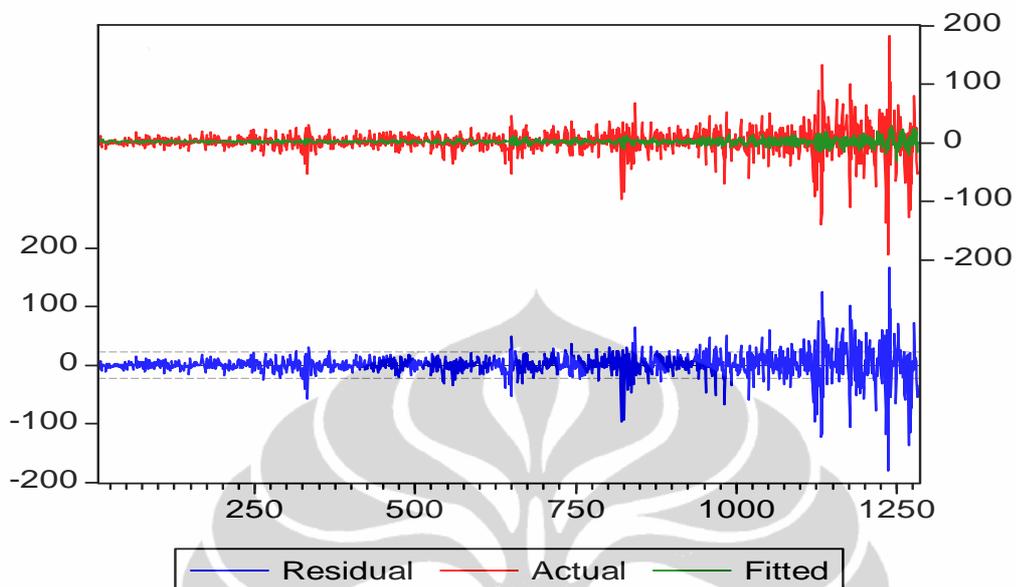
2004:05:00	732.516	-50.897	791.3106	-58.7946
2004:06:00	732.401	-0.115	815.8229	-83.4219
2004:07:00	756.983	24.582	809.292	-52.309
2004:08:00	754.704	-2.279	769.2877	-14.5837
2004:09:00	820.134	65.43	729.8788	90.25523
2004:10:00	860.487	40.353	804.6534	55.83357
2004:11:00	964.086	103.599	897.0361	67.04995
2004:12:00	1000.233	36.147	970.1397	30.09335
2005:01:00	1045.435	45.202	1031.247	14.18841
2005:02:00	1073.828	28.393	1098.061	-24.2326
2005:03:00	1080.165	6.337	1115.25	-35.0853
2005:04:00	1029.613	-50.552	1088.058	-58.4455
2005:05:00	1088.169	58.556	1010.153	78.01567
2005:06:00	1122.376	34.207	1144.044	-21.6684
2005:07:00	1182.3	59.924	1179.53	2.770217
2005:08:00	1050.09	-132.21	1219.492	-169.401
2005:09:00	1079.27	29.1798	1035.383	43.8869
2005:10:00	1066.22	-13.05	1087.671	-21.4508
2005:11:00	1096.641	30.421	1040.783	55.85841
2005:12:00	1162.635	65.994	1095.443	67.19156
2006:01:00	1232.321	69.686	1143.583	88.73843
2006:02:00	1230.664	-1.657	1273.596	-42.9318
2006:03:00	1322.974	92.31	1227.342	95.63181
2006:04:00	1464.406	141.432	1348.151	116.255
2006:05:00	1329.996	-134.41	1428.732	-98.7356
2006:06:00	1310.263	-19.733	1283.164	27.09898
2006:07:00	1351.649	41.386	1376.627	-24.9779
2006:08:00	1431.262	79.613	1384.45	46.81238
2006:09:00	1534.615	103.353	1453.173	81.44175
2006:10:00	1660	125.385	1583.043	76.95652
2006:11:00	1718.961	58.961	1705.628	13.33343
2006:12:00	1805.523	86.562	1580.028	225.4954
2007:01:00	1757.258	-48.265	1854.346	-97.0883
2007:02:00	1740.971	-16.287	1736.36	4.610727
2007:03:00	1830.924	89.953	1781.789	49.13467
2007:04:00	1999.167	168.243	1941.165	58.00205
2007:05:00	2084.324	85.157	2028.867	55.45736
2007:06:00	2139.278	54.954	2074.011	65.26694
2007:07:00	2348.673	209.395	2147.604	201.069
2007:08:00	2029.083	-319.59	2250.602	-221.519
2007:09:00	1908.635	120.448	1953.256	-44.6214
2007:10:00	2643.487	734.852	2041.903	601.5838
2007:11:00	2688.332	44.845	2716.115	-27.7831
2007:12:00	2745.846	57.514	2728.527	17.31934
2008:01:00	2627.25	118.596	2691.705	-64.4555
2008:02:00	2721.94	94.69	2639.338	82.60245
2008:03:00	2447.3	-274.64	2498.687	-51.3871
2008:04:00	2304.52	-142.78	2433.738	-129.218
2008:05:00	2444.35	139.83	2538.643	-94.2933

2008:06:00	2349.1	-95.25	2340.623	8.476696
2008:07:00	2304.51	-44.59	2436.779	-132.269
2008:08:00	2165.94	-138.57	2194.322	-28.3818
2008:09:00	1832.51	-333.43	1941.711	-109.201
2008:10:00	1256.7	-575.81	1490.588	-233.888
2008:11:00	1241.54	-15.16	1113.297	128.2427
2008:12:00	1223.12	-18.42	1252.912	-29.7917

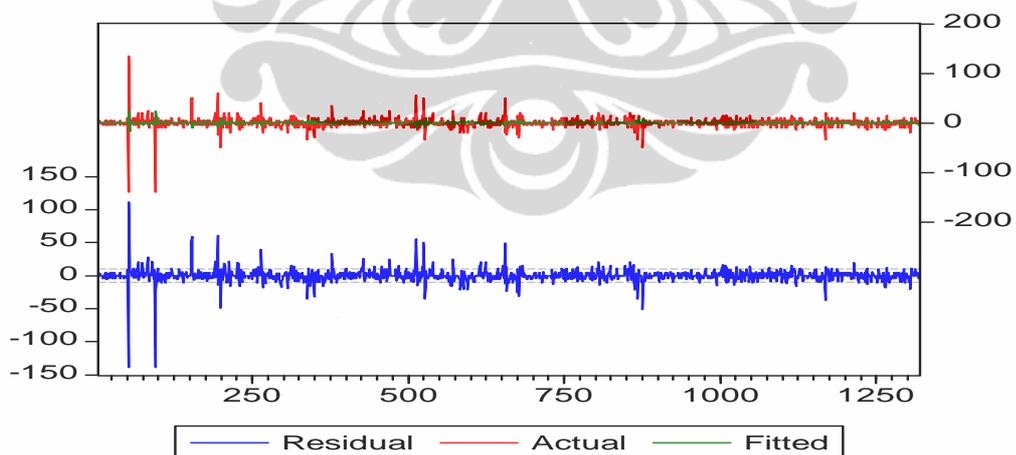
Lampiran 2 Grafik Perbandingan IHSB Bulanan



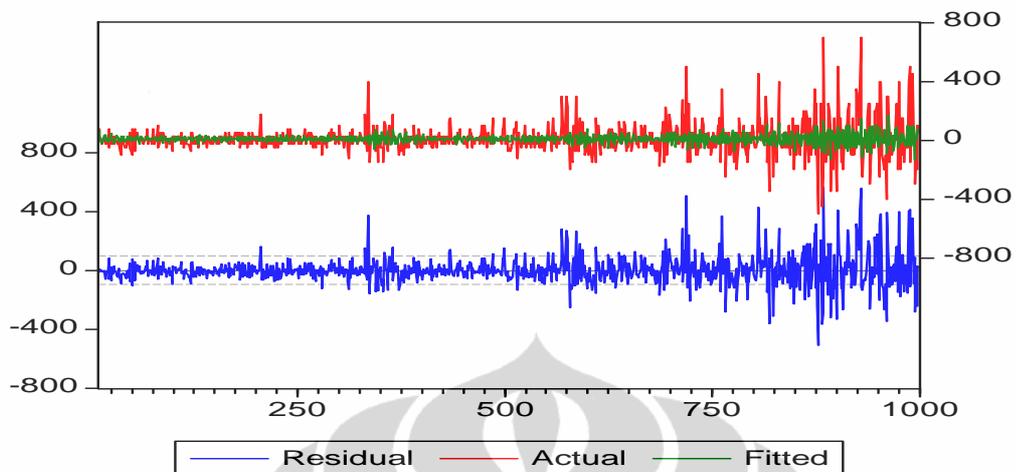
## Lampiran 3 Grafik Perbandingan IHSG Harian



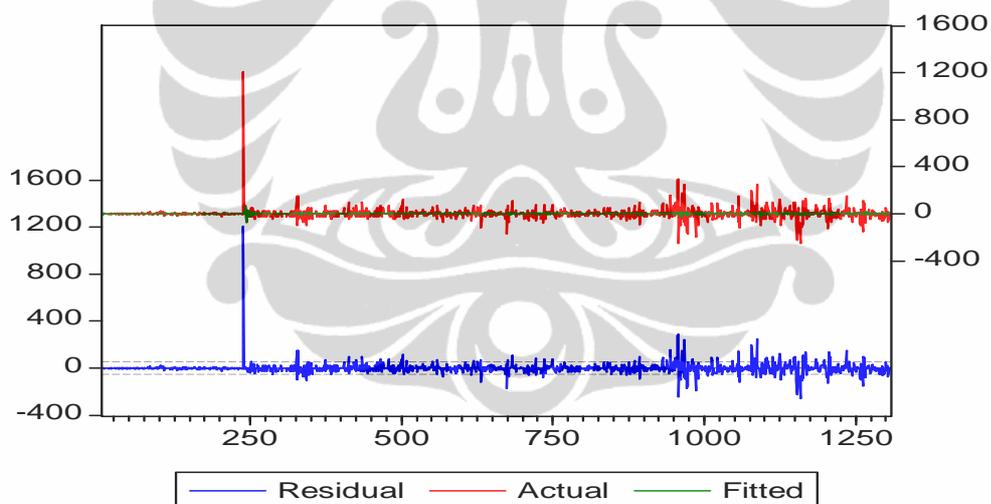
## Lampiran 4 Grafik Perbandingan PNIN



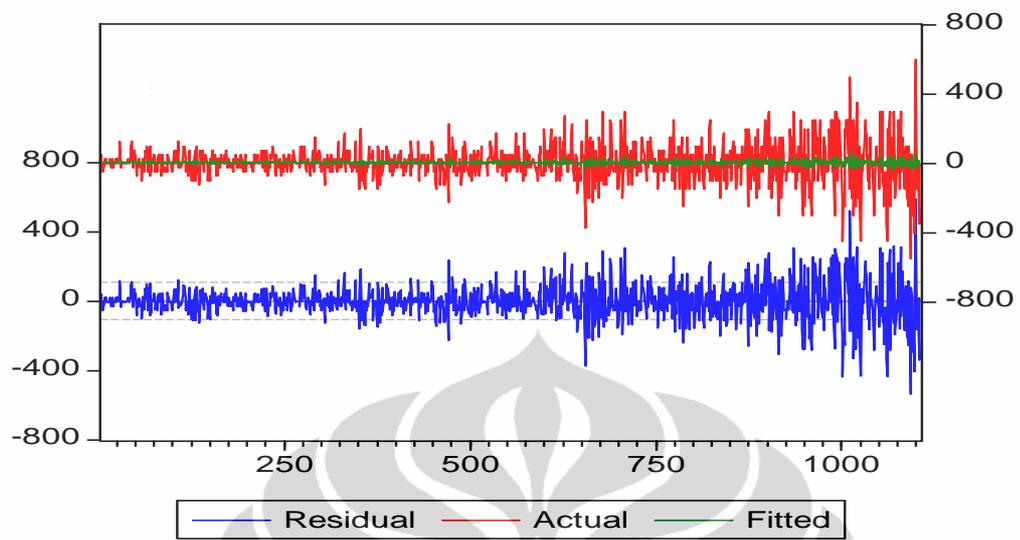
## Lampiran 5 Grafik Perbandingan AALI



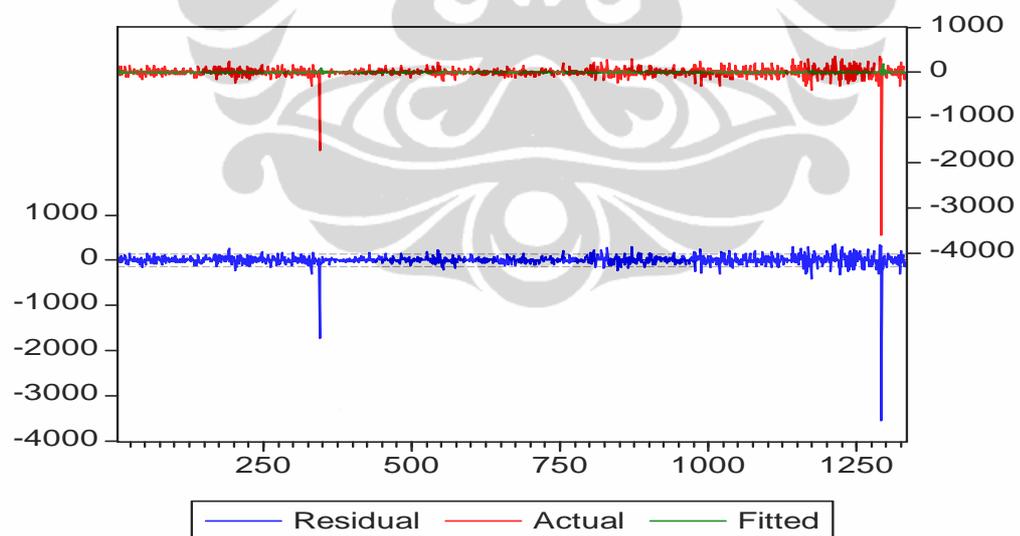
## Lampiran 6 Grafik Perbandingan BBNI



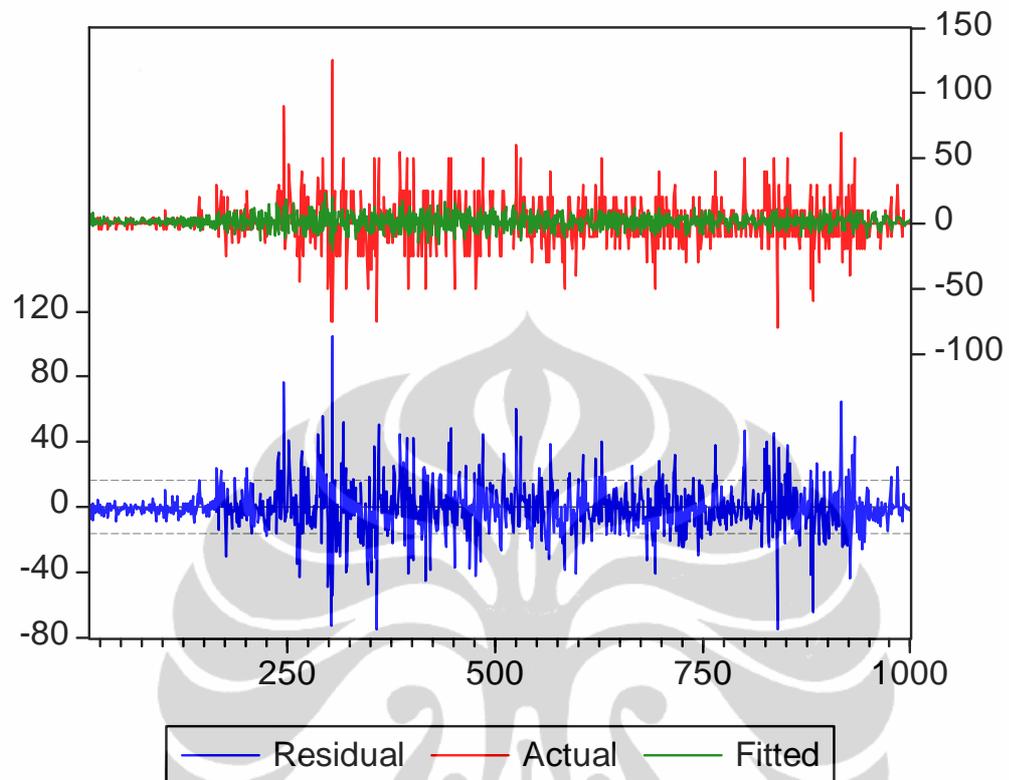
## Lampiran 7 Grafik Perbandingan BBRI



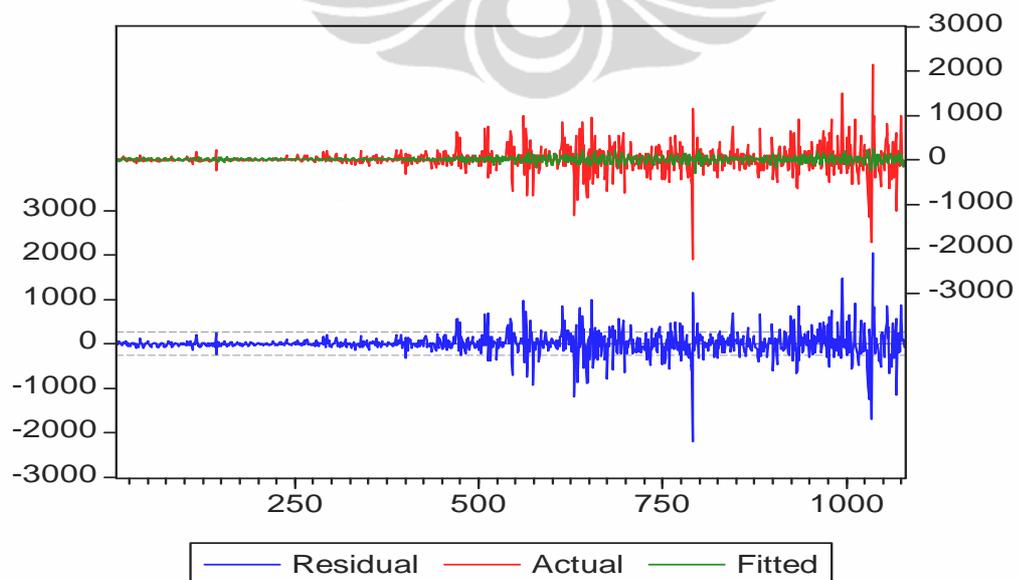
## Lampiran 8 Grafik Perbandingan BBKA



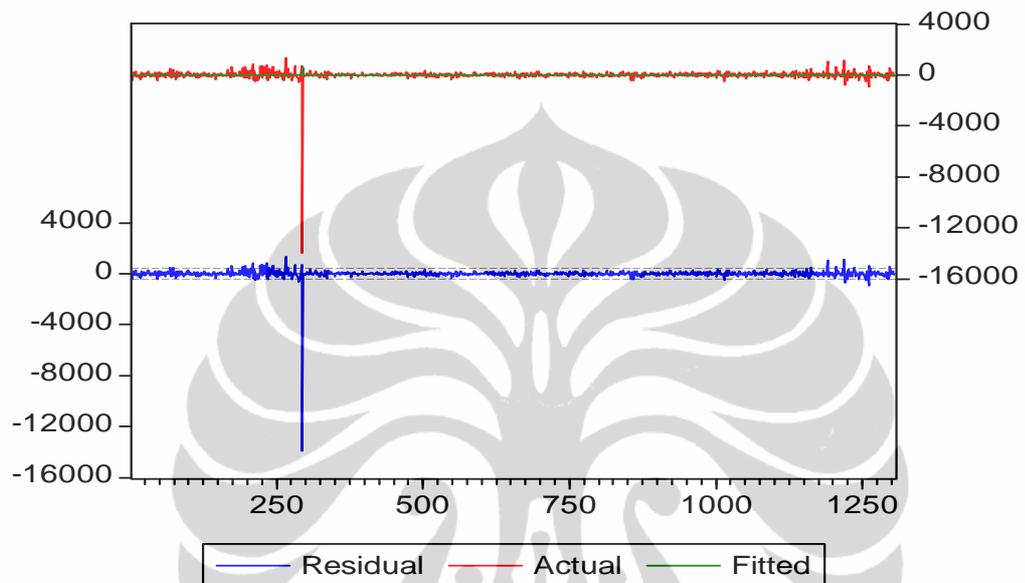
## Lampiran 9 Grafik Perbandingan BUMI



## Lampiran 10 Grafik Perbandingan PGAS



Lampiran 11 Grafik Perbandingan ISAT



Lampiran 12 Grafik Perbandingan SMGR

