

**APLIKASI MODEL TARCH  
UNTUK MENENTUKAN NILAI HARGA SAHAM**

**SKRIPSI**

oleh:  
**ENBIE RACHMANIYAH**  
NIM. 06510024



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAIN DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2011**

**APLIKASI MODEL TARCH  
UNTUK MENENTUKAN NILAI HARGA SAHAM**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:  
**ENBIE RACHMANIYAH**  
NIM: 06510024

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2011**

**APLIKASI MODEL TARCH  
UNTUK MENENTUKAN NILAI HARGA SAHAM**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**ENBIE RACHMANIYAH**  
NIM.06510024

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal: 12 Maret 2011

Pembimbing I

Pembimbing II

Abdul Aziz, M.Si  
NIP.19760318 200604 1 002

Fachrur Rozi, M.Si  
NIP. 19800527 200801 1 012

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika

Abdussakir, M.Pd  
NIP. 1975006 200312 1 001

**APLIKASI MODEL TARCH  
UNTUK MENENTUKAN NILAI HARGA SAHAM**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
ENBIE RACHMANIYAH  
NIM. 06510024**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal 22 Maret 2011

<b>Susunan Dewan Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>1. Penguji Utama</b> : <u>Drs. H. Turmudi, M.Si</u> NIP. 19571005 198203 1 006	( )
<b>2. Ketua Penguji</b> : <u>Sri Harini, M.Si</u> NIP. 19731014 200112 2 002	( )
<b>3. Sekretaris Penguji</b> : <u>Abdul Aziz, M.Si</u> NIP.19760318 200604 1 002	( )
<b>4. Anggota Penguji</b> : <u>Fachrur Rozi, M.Si</u> NIP. 19800527 200801 1 012	( )

**Mengetahui dan Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Matematika**

Abdussakir, M.Pd  
NIP. 1975006 200312 1 001

# Persembahkan...

*Karya ilmiah ini penulis persembahkan untuk:*

*Papa Abu Bakar Ali (alm) dan Mama Hadijah tercinta,  
Serta kakak-kakak tercinta Alpian Tachta, ST dan Rodhian  
Haidir, A.Md, serta adik tercinta Saidinan Wahzjie.*

*Terima kasih atas kasih sayang, do'a, dan perhatian serta  
motivasi. Jasa-jasa beliau yang tidak akan pernah penulis  
lupakan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.*

*Semoga Allah membalas semua kebaikan yang telah diberikan  
kepada penulis.*

# "MOTTO"

*"... Pintu kebahagiaan terbesar adalah doa kedua orang tua maka berusaha lah mendapatkan doa itu dengan berbakti kepada mereka agar doa mereka menjadi benteng yang kuat untuk menjagamu dari semua hal yang tidak kita sukai..."*

*(DR. 'Aidh Al-Qarni)*

*"Hidup ini akan terasa lebih indah dan bermakna jika kita dapat bermanfaat untuk orang lain."*

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Enbie Rachmaniyah

NIM : 06510024

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 12 Maret 2011

Yang membuat pernyataan,

Enbie Rachmaniyah

NIM. 06510024

## DAFTAR ISI

**HALAMAN JUDUL**

**HALAMAN PENGAJUAN**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**HALAMAN MOTTO**

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

**HALAMAN PERNYATAAN**

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	5
1.6 Metode Penelitian .....	6
1.7 Sistematika Penyusunan .....	7



**BAB II KAJIAN TEORI**

2.1 Time Series .....	9
2.2 Homoskedastisitas dan Heteroskedastisitas .....	10
2.2.1 Homoskedastisitas.....	10
2.2.2 Heteroskedastisitas .....	10
2.3 Model <i>AutoRegressive</i> (AR) .....	11
2.4 Model <i>Moving Average</i> (MA) .....	12
2.5 Model <i>AutoRegressive Moving Average</i> (ARMA) .....	13
2.6 Model ARCH dan GARCH .....	14
2.6.1 Model ARCH.....	14
2.6.2 Model GARCH .....	16
2.7 Metode <i>Maximum Likelihood</i> .....	17
2.8 Penduga Parameter ARCH-GARCH .....	18
2.8.1 Penduga Parameter ARCH .....	18
2.8.2 Penduga Parameter GARCH.....	23
2.9 Fungsi Autokorelasi dan Fungsi Parsial Autokorelasi .....	28
2.9.1 Fungsi Autokorelasi.....	28
2.9.2 Fungsi Parsial Autokorelasi .....	30
2.10 Uji <i>Ljung-Box Q</i> .....	31
2.11 Pandangan Islam Tentang Harga Saham .....	32
2.12 Pandangan Islam Terhadap Prediksi .....	33

**BAB III PEMBAHASAN**

3.1 Model TARCH .....	37
3.2 Penduga Parameter Model TARCH .....	38
3.3 Identifikasi Model .....	45
3.4 Penaksiran Parameter Model TARCH.....	52
3.5 Uji Model .....	54
3.6 Kajian Islam Tentang Estimasi Model TARCH serta Aplikasinya dalam Prediksi Nilai Harga Saham.....	56

## **BAB IV PENUTUP**

4.1 Kesimpulan .....	61
4.2 Saran .....	62

## **DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Plot Data Harga Saham PT. Telkom dengan Bantuan <i>Eviews</i> .....	47
Gambar 3.2 <i>Normality Test</i> Data Return Harga Saham <i>Close</i> PT. Telkom .....	48
Gambar 3.3 Plot Data <i>Continuously Compoundet Returns</i> dengan Bantuan <i>Eviews</i> .....	49
Gambar 3.4 Fungsi Autokorelasi Data <i>Return</i> dengan Bantuan MINITAB.....	50
Gambar 3.5 Fungsi Autokorelasi Parsial Data <i>Return</i> dengan Bantuan MINITAB .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pola ACF dan PACF .....	31
Tabel 3.1 Statistik Deskriptif dengan Bantuan MINITAB 14 .....	46
Tabel 3.2 ACF Pada Sisaan Kuadrat dengan Bantuan EVIEWS dan MINITAB 14.....	52
Tabel 3.3 Estimasi Parameter TARARCH.....	53
Tabel 3.4 Hasil Uji <i>Ljung Box Q</i> untuk Sisaan yang Dibakukan Data <i>Return</i> dengan Bantuan EVIEWS dan MINITAB 14.....	55

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur kepada Allah SWT, berkat rahmat dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar. Sholawat dan salam penulis persembahkan kepada nabi Muhammad S.A.W, berkat perjuangannya yang telah menghadirkan pencerahan untuk umat manusia dan menjadi motivasi bagi penulis untuk belajar, berusaha dan menjadi yang terbaik.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis berusaha dengan sekuat tenaga dan pikiran, namun penulis menyadari bahwa tanpa partisipasi dari banyak pihak tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan. Dengan iringan do'a dan kerendahan hati izinkanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
2. Prof. Drs. Sutiman B. Sumitro, SU, D.Sc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Abdussakir, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Abdul Aziz, M.Si selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah meluangkan waktunya demi memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi ini.

5. Fachrur Rozi, M.Si selaku dosen pembimbing agama yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini
6. Sri Harini, M.Si selaku wali dosen yang telah memberikan motivasi dan bimbingan mulai semester satu hingga semester akhir.
7. Bapak dan Ibu dosen, Jurusan Matematika dan staf fakultas yang selalu membantu dan memberikan dorongan semangat semasa kuliah.
8. Kedua orang tua penulis Papa Abu Bakar Ali (alm) dan Mama Hadijah yang tidak pernah berhenti memberikan kasih sayang, do'a, dan dorongan semangat kepada penulis semasa kuliah hingga akhir pengerjaan skripsi ini.
9. Kakak-kakak penulis yang tersayang, Alpian Tachta, ST dan Rodhian Haidir, A.Md serta adik saya tersayang, Saidinan Wahzjie, terima kasih atas dukungan, dan semangat dalam setiap langkah hidup penulis.
10. Teman-teman, Farida, Wiwik, Lilik, Irma, terima kasih atas do'anya dan semua kebaikannya, serta sahabat-sahabat yang senantiasa mengisi hari-hari penulis.
11. Semua teman-teman Jurusan Matematika, terutama angkatan 2006, sahabat-sahabat penulis, Evi, Farida, Lilik, Wildan, Mundzir, Zaenab, Anjani, Irma, Fita, Binti, Wiwik, dan semuanya. Terimakasih atas semua pengalaman dan motivasinya dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas keikhlasan bantuan moril dan spirituil, penulis ucapkan terima kasih sehingga dapat menyelesaikan skripsi.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka semua. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan dapat menjadi literatur penambah

wawasan dalam aspek pengajaran matematika terutama dalam pengembangan ilmu matematika di bidang Statistika. Amiin.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Malang, 10 Maret 2011

Penulis



## ABSTRAK

Rachmaniyah, Enbie. 2011. APLIKASI MODEL TARCH UNTUK MENENTUKAN NILAI HARGA SAHAM. Skripsi. Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (I) Abdul Aziz, M. Si

(II) Fachrur Rozi, M.Si

**Kata Kunci** : Prediksi, maksimum likelihood, ARCH, GARCH, TARCH.

Pada sebagian besar data deret waktu ekonomi dan keuangan, asumsi ragam yang tidak stasioner (heteroskedastisitas) dapat diselesaikan dengan menggunakan model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH), *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH), dan *Threshold Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (TARCH). Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari bentuk estimasi parameter model TARCH dan memodelkan nilai harga saham PT.Telkom ke dalam model TARCH. Pemodelan TARCH diawali dengan transformasi menjadi data return yang dimodelkan  $Y_t = C + \varepsilon_t$ , kemudian sisaan kuadrat tersebut diuji keberadaan efek TARCH. Pendugaan parameter dengan menggunakan *maximum likelihood* (ML) untuk mendapatkan nilai  $C, K, G_1, A_1, T_1$  dan untuk uji model dilakukan pengujian pada sisaan yang dibakukan dengan menggunakan statistik *Ljung-Box Q*.

Pada akhir penelitian ini didapatkan bentuk estimasi parameter model TARCH sebagai berikut:

$$K = \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - \sum_{j=2}^T G\sigma_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}}{(T-1)}$$

$$A_1 = \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - G\sigma_{j-1}^2 - T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}}{e_{j-1}^2}$$

$$G_1 = \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - A_1 e_{j-1}^2 - T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}}{\sigma_{j-1}^2}$$



$$T_1 = \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - A_1 e_{j-1}^2 - G_1 \sigma_{j-1}^2}{e_{j-1}^2 d_{j-1}}$$

dan model TAR(1) untuk nilai harga saham sebagai berikut:

$$Y_t = 0,089939 + \varepsilon_t \quad \text{dimana } \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = 0,071935 + 0,128930 \varepsilon_{t-1}^2 - 0,014607 \varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} + 0,0805506 \sigma_{t-1}^2$$



## ABSTRACT

Rachmaniyah, Enbie. 2011. APPLICATION OF TARCH MODEL TO DETERMINE SHARE PRICE VALUE. Thesis. Mathematics Departement Faculty of Science and Technology, The State of Islamic University Maulana Malik Ibrahim Malang.

Advisors: (I) Abdul Aziz, M. Si

(II) Fachrur Rozi, M.Si

**Key words:** forecasting, maximum likelihood, ARCH, GARCH, TARCH

Most of economic and financial time series, assumptions for data with nonstationary variance (heteroscedasticity) can be used as *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH), *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH), and *Threshold Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (TARCH). The purposes of this research are to researching of parameter estimation TARCH model and modeling the share price value of PT. Telkom into TARCH model. TARCH modeling begins with the transformation into the data return that is modeled as  $Y_t = C + \varepsilon_t$ , and then the quadratic residue is tested for the presence of TARCH effect. Parameter estimation was using Maximum Likelihood (ML) to get value  $C, K, G, A_1, T_1$  and to test model was tested on the standardized residue was using Ljung-Box Q statistic.

At the end of this research is got by parameter estimation TARCH model as follows:

$$K = \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - \sum_{j=2}^T G\sigma_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}}{(T-1)}$$

$$A_1 = \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - G\sigma_{j-1}^2 - T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}}{e_{j-1}^2}$$

$$G_1 = \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - A_1 e_{j-1}^2 - T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}}{\sigma_{j-1}^2}$$

$$T_1 = \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - A_1 e_{j-1}^2 - G_1 \sigma_{j-1}^2}{e_{j-1}^2 d_{j-1}}$$

And TARCh model for the share price value as follows:

$$Y_t = 0,089939 + \varepsilon_t \quad \text{where } \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = 0.071935 + 0.128930 \varepsilon_{t-1}^2 - 0.014607 \varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} + 0.0805506 \sigma_{t-1}^2$$



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Ilmu matematika terdiri dari berbagai cabang ilmu, salah satunya ilmu statistik. Ilmu statistik sendiri mempunyai berbagai macam kajian di antaranya adalah mengenai peramalan prediksi.

Di dalam kitab suci Al-Qur'an, prediksi disinggung dalam surat *Al-Hasyr(59): 18*, yang berbunyi:

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا اتَّقُوا اللّٰهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ لِغَدٍ وَّاتَّقُوا اللّٰهَ ۗ اِنَّ

اللّٰهَ خَبِيْرٌۢ بِمَا تَعْمَلُوْنَ

*Artinya: “Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah Setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah, Sesungguhnya Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”.*

Berkaitan dengan prediksi, di dunia nyata saat ini sudah banyak disinggung mengenai masalah keuangan. Di antaranya adalah mengenai prediksi nilai harga saham. Dari ayat di atas, kita diperintahkan untuk menganalisis/memprediksi masa yang akan datang. Berdasarkan keterangan di

atas, maka penulis ingin menggunakan data-data nilai harga saham, dan untuk memprediksi pada masa yang akan datang tersebut digunakan ilmu statistik.

Berdasarkan perkembangan dan penelitian terdahulu mengenai prediksi, para peneliti sering kali menggunakan metode *ARIMA*, *ARCH* dan *GARCH*. Seperti penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Siti Faridah (2010) dengan judul “Model *GARCH* untuk Menentukan Nilai Tukar Dolar Terhadap Rupiah”, dan Evi Sufianti (2011) dengan judul “Model *GARCH-M* untuk Estimasi *Var* (value at risk) Data Harga Saham”. Dari beberapa penelitian tersebut, maka dalam penelitian ini penulis mencoba menggunakan metode lain yaitu metode *TARCH* (*Threshold AutoRegressive Conditional Heteroscedastic*).

Metode *TARCH* adalah perkembangan dari model *ARCH* (*AutoRegressive Conditional Heteroscedastic*) dan *GARCH* (*Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedastic*). Model *TARCH* biasanya digunakan pada analisis harga saham yang terpengaruh oleh berita buruk (*bad news*) yang berbeda dengan berita baik (*good news*). Pengaruh berita baik ditunjukkan oleh  $\alpha$  sedang pengaruh berita buruk oleh  $(\alpha + \gamma)$ . Bila  $\gamma > 0$ , berarti ada *leverage effect*, pengaruh berita buruk lebih besar dan bersifat volatilitas. Jika  $\gamma \neq 0$ , pengaruh berita baik dan berita buruk bersifat asimetris.

Metode *TARCH* ini adalah metode yang menggunakan data *time series*.. Menurut Sri Mulyono (2006: 27), *time series* adalah serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu. Sedangkan menurut Purbayu (2005:

30), Analisis time series adalah analisis dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu (data masa sebelumnya) bisa berupa harian, mingguan, bulanan, dua bulanan, kuartalan, dan dua tahunan untuk membantu dalam memprediksi kejadian di masa yang akan datang.

Data *time series*, terutama pada data keuangan memiliki volatilitas yang tinggi. Volatilitas yang tinggi ini ditunjukkan oleh satu fase dimana fluktuasinya relatif tinggi dan diikuti fluktuasi yang rendah dan kembali tinggi atau memiliki rata-rata dan varian yang tidak konstan. Volatilitas yang tinggi ini menyulitkan para peneliti untuk membuat estimasi dan prediksi pergerakan variabel tersebut karena pada satu periode, peramalan mengalami kesalahan yang kecil tetapi diwaktu lain mengalami kesalahan yang cukup besar dan kemudian kesalahan kembali mengecil.

Tingginya volatilitas data mengakibatkan perlunya suatu model pendekatan tertentu untuk mengukur masalah volatilitas residual. Salah satu pendekatan untuk memprediksi volatilitas varian residual adalah dengan memasukkan variabel independen yang mampu memprediksi volatilitas residual tersebut. Menurut Engle (1995) dalam Widarjono (2005), model yang mengasumsikan bahwa varian residual tidak konstan dalam data *time series* adalah model ARCH (*AutoRegressive Conditional Heteroscedastic*). Model ARCH (*AutoRegressive Conditional Heteroscedastic*) ini kemudian disempurnakan sehingga menjadi model GARCH (*Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedastic*)

dengan varian residual tidak hanya tergantung dari residual periode lalu, tetapi juga varian residual periode lalu. Efek *leverage*, yaitu volatilitas meningkat lebih setelah penurunan daripada setelah kenaikan dalam jumlah yang sama (berita buruk membangkitkan lebih besar volatilitas daripada berita baik yang lebih rendah volatilitasnya) dapat diketahui dengan menggunakan model asimetris berupa model TAR<sub>CH</sub> (*Threshold AutoRegressive Conditional Heteroscedastic*). Model TAR<sub>CH</sub> ditemukan oleh Zakoian pada tahun 1994 dan Glosten Jagathan, dan Runkle pada tahun 1993. Untuk permasalahan ini, penulis menggunakan model TAR<sub>CH</sub> untuk mencoba meramalkan harga saham di masa yang akan datang.

Atas dasar pemikiran tersebut di atas, maka dalam penyusunan skripsi ini peneliti mengambil judul “*Aplikasi Model TAR<sub>CH</sub> untuk Menentukan Nilai Harga Saham*”

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah tersebut, maka masalah yang akan diteliti oleh penulis adalah bagaimana analisis model TAR<sub>CH</sub> dan estimasi parameter model TAR<sub>CH</sub> dan bagaimana aplikasinya pada prediksi harga saham dengan menggunakan model TAR<sub>CH</sub>?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil dari analisis model *TARCH* dan estimasi parameter model *TARCH* serta mengetahui aplikasi prediksi harga saham dengan menggunakan model *TARCH*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui bagaimana aplikasi model *TARCH* dalam menentukan nilai harga saham dan juga diharapkan dalam penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah suatu model *TARCH* dan penerapannya untuk tujuan pemodelan dan mendapatkan nilai ramalan di permasalahan keuangan.

### 1.5 Batasan Masalah

Dalam hal ini penulis membatasi masalah, sebagai berikut:

1. Analisis model yang digunakan adalah model *TARCH*
2. Metode yang digunakan dalam estimasi parameter adalah *Maximum Likelihood (ML)*
3. Menggunakan bantuan software *EViews* untuk menaksir parameter



## 1.6 Metode Penelitian

### a. Pendekatan Penelitian

Dalam menentukan nilai harga saham, maka pendekatan yang digunakan adalah pendekatan literatur dan kuantitatif. Pendekatan literatur diantaranya adalah analisa teoritis, pemodelannya dan juga estimasi parameternya, sedangkan pendekatan kuantitatif adalah menggambarkan data yang sudah ada, dan tidak terbatas hanya sampai pada pengumpulan dan penyusunannya saja, akan tetapi data yang sudah terkumpul disusun kembali kemudian dijelaskan dan dianalisa.

### b. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data yang diambil dari internet dengan alamat [www.telkom.co.id](http://www.telkom.co.id)

### c. Analisis Data

Langkah-langkah untuk mengaplikasikan model *TARCH*, yaitu sebagai berikut:

1. Menguji normalitas data *log return* harga saham penutup PT. Telkom Tbk
2. Identifikasi Model
  - a. Memeriksa kestasioneran data dengan melihat plot harga-harga saham

- b. Identifikasi model dengan melihat grafik *ACF* dan *PACF*
  - c. Menguji kehadiran proses *TARCH* pada data return menggunakan statistik *Ljung-Box Q*
3. Penaksiran Parameter Model *TARCH*
- a. Identifikasi model *TARCH*
  - b. Taksiran parameter dengan metode *Maximum Likelihood (ML)*
4. Uji Model
- a. Pemeriksaan hubungan antar sisaan yang dibakukan
  - b. Pengujian sisaan yang dibakukan menggunakan uji *Ljung-Box Q*

### 1.7 Sistematika Penyusunan

Untuk memudahkan melihat dan memahami penelitian ini secara keseluruhan, maka penulis menggambarkan sistematika penyusunan menjadi empat bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN, berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN TEORI, menjelaskan tentang teori-teori yang berkaitan dengan model *TARCH* yaitu untuk menentukan nilai harga saham, diantaranya tentang time series, homoskedastisitas dan heteroskedastisitas, model *ARCH* dan *GARCH*, *Maximum Likelihood (ML)*, *ACF-PACF*, *Ljung-Box Q*.

BAB III PEMBAHASAN, berisi analisis literatur (teoritis) yang terdiri dari pemodelan *TARCH* dan estimasi parameternya, dan juga tentang analisis kuantitatif yang mengaplikasikannya pada data harga saham telkom.

BAB IV PENUTUP, berisi tentang kesimpulan dan saran-saran yang sesuai dengan hasil penelitian.



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### 2.1 Time Series

Menurut Boediono (2004:131), data berkala atau *time series* adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan suatu perkembangan atau kecenderungan keadaan/peristiwa/kegiatan. Biasanya jarak atau interval dari waktu ke waktu sama.

Contoh data berkala adalah sebagai berikut:

- a) Pertumbuhan ekonomi suatu negara pertahun
- b) Jumlah produksi minyak perbulan
- c) Indeks harga saham per hari

Menurut Sutrisno (1995:432), rangkaian waktu, data berkala atau *time series* merupakan serangkaian pengamatan terhadap suatu peristiwa, kejadian, gejala ataupun variabel yang diambil dari waktu ke waktu, dicatat secara teliti menurut urutan waktu terjadinya, dan kemudian disusun sebagai data statistik. Pada umumnya pengamatan dan pencatatan itu dilakukan dalam jangka waktu tertentu, misalnya tiap akhir tahun, awal tahun, sepuluh tahun, dan sebagainya.

Dari suatu rangkaian waktu akan dapat diketahui apakah peristiwa atau gejala tersebut berkembang mengikuti pola-pola perkembangan yang teratur atau tidak. Jika rangkaian waktu menunjukkan pola yang teratur, maka akan dapat dibuat suatu ramalan

yang cukup kuat mengenai tingkah laku gejala yang dicatat, dan atas dasar ramalan itulah dapat dibuat rencana-rencana yang cukup untuk dipertanggung jawabkan.

## 2.2 Homoskedastisitas dan Heteroskedastisitas

### 2.2.1 Homoskedastisitas

Menurut Koutsoyiannis dalam Diastari (2005:6) arti dari asumsi homoskedastisitas adalah varian dari tiap  $\varepsilon_i$ ,  $\sigma_\varepsilon^2$  tidak bergantung pada nilai  $X$  atau dapat dikatakan bahwa  $\sigma_\varepsilon^2$  bukan merupakan fungsi dari  $X_i$ ,  $\sigma_\varepsilon^2 \neq f(X_i)$ .

Gujarati (1978:177-178) mengatakan bahwa varian tiap unsur residual  $\varepsilon_i$ , tergantung (condititonal) pada nilai yang dipilih dari variabel yang menjelaskan, adalah suatu angka konstan yang sama dengan  $\sigma^2$ . Ini merupakan asumsi homoskedastisitas, atau penyebaran (scedasticity) sama (homo), yaitu varians yang sama, dengan menggunakan lambang,  $E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$

### 2.2.2 Heteroskedastisitas

Menurut Gujarati (1995:61), pada analisis regresi, *heteroskedastisitas* berarti situasi dimana keragaman variabel independen bervariasi pada data yang kita miliki. Heteroskedastisitas terjadi apabila varian residual tidak konstan atau berubah-ubah seiring dengan berubahnya nilai variabel independen. Konsekuensi dari keberadaan heteroskedastisitas adalah metode regresi OLS akan menghasilkan estimator yang bias untuk nilai varian residual dan dengan demikian varian dari koefisien regresi. Akibatnya uji t, uji F dan estimasi nilai variabel dependen menjadi tidak valid.

Beberapa asumsi dalam model regresi yang terkait dengan *heteroskedastisitas* antara lain adalah residual memiliki nilai rata-rata nol, keragaman yang konstan, dan residual pada model tidak saling berhubungan, sehingga estimator bersifat BLUE. Jika asumsi ini dilanggar maka prediksi model yang dibuat tidak dapat diandalkan.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menguji ada tidaknya masalah *heteroskedastisitas*, seperti uji grafik, uji *Park*, uji *Glejser*, uji *Spearman's*, uji *Goldfeld-Quandt*, dan uji *White Noise*. Pada kesempatan ini hanya akan digunakan uji *White Noise*.

Menurut Wei (1990:16), uji *White Noise* dapat didefinisikan sebagai suatu bentuk variabel random yang tidak saling berkorelasi dan mengikuti distribusi tertentu. Proses *White Noise* ditetapkan dengan rata-rata yang konstan  $E(a_t) = \mu_a$  atau biasanya diasumsikan nol, memiliki ragam konstan  $\text{var}(a_t) = \sigma_a^2$  dan kovarian  $\gamma_k = \text{cov}(a_t, a_{t-k}) = 0$  untuk semua  $k \neq 0$ .

### 2.3 Model *AutoRegressive* (AR)

Pada model *autoRegressive*,  $X_t$  dipengaruhi oleh  $p$  pengamatan yang lalu dan dapat dituliskan sebagai:

$$X_t = \omega_1 X_{t-1} + \omega_2 X_{t-2} + \dots + \omega_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

atau dapat ditulis dengan:

$$X_t = \sum_{i=1}^p \omega_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

Persamaan (2.1) menyatakan model *autoRegressive* orde ke- $p$  atau dapat dituliskan  $\text{AR}(p)$ . Pada model  $\text{AR}(p)$ ,  $\varepsilon_t$  adalah sisaan, jika sisaan bebas dan mempunyai distribusi normal dengan rata-rata nol dan ragam konstan  $\sigma_\varepsilon^2$ , maka disebut *white noise*. Asumsi dari model  $\text{AR}(p)$  adalah  $\varepsilon_t$  merupakan *white noise* (Lo, 2003: 5).

Persamaan (2.1) juga dapat dinyatakan:

$$\begin{aligned} X_t - \omega_1 X_{t-1} - \omega_2 X_{t-2} - \dots - \omega_p X_{t-p} &= \varepsilon_t \\ \omega_p(B)X_t &= \varepsilon_t \end{aligned}$$

dengan  $\omega_p(B) = 1 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \dots - \omega_p B^p$  dan  $B$  adalah operator langkah mundur.

#### 2.4 Model *Moving Average* (MA)

Salah satu model umum deret waktu yang lain adalah model *Moving Average* ke- $q$  atau MA( $q$ ), yang didefinisikan sebagai:

$$X_t = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (2.2)$$

atau dapat ditulis dengan:

$$X_t = \varepsilon_t - \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j}$$

dengan  $\varepsilon_t$  bersifat *white noise*. Persamaan (2.2) dapat juga dituliskan menggunakan operator langkah mundur yang dinyatakan dengan:

$$X_t = \theta_q(B) \varepsilon_t$$

dengan  $\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q$  (Lo, 2003: 8).

#### 2.5 Model *Autoregressive Moving Average* (ARMA)

Menurut Lo (2003: 10),  $X_t$  adalah proses *Autoregressive Moving Average* orde ke- $p$  dan orde- $q$  atau ARMA( $p, q$ ) jika memenuhi:

$$X_t - \omega_1 X_{t-1} - \dots - \omega_p X_{t-p} = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (2.3)$$

atau dapat ditulis dengan:

$$X_t = \sum_{i=1}^p \omega_i X_{t-i} - \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$

dengan  $\varepsilon_t$  bersifat *white noise*. Persamaan (2.3) dapat juga dinyatakan dengan:

$$\omega_p(B) X_t = \theta_q(B) \varepsilon_t$$

menggunakan operator langkah mundur.

Permasalahan timbul ketika model  $AR(p)$  dan  $MA(q)$  tidak memberikan model yang sederhana (*fitting*) data. Semakin tinggi derajat model  $AR(p)$  dan  $MA(q)$  maka semakin banyak pula parameter yang diduga. Oleh karena itu, model  $ARMA(p,q)$  lebih dipilih dari pada model  $AR$  dan  $MA$  berderajat tinggi dengan banyak parameter yang diduga lebih sedikit. Sebagai contoh, model  $ARMA(1,1)$  yang didefinisikan sebagai:

$$X_t - \omega_1 X_{t-1} = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

dapat juga dinyatakan dengan:

$$\begin{aligned} \varepsilon_t &= X_t - \omega_1 X_{t-1} + \theta_1 \varepsilon_{t-1} \\ &= X_t - \omega_1 X_{t-1} + \theta_1 (X_{t-1} - \omega_1 X_{t-2} + \theta_1 \varepsilon_{t-2}) \\ &= X_t - (\omega_1 - \theta_1) X_{t-1} - \omega_1 \theta_1 X_{t-2} + \theta_1^2 \varepsilon_{t-2} \\ &= X_t - (\omega_1 - \theta_1) X_{t-1} - \omega_1 \theta_1 X_{t-2} + \theta_1^2 (X_{t-2} - \omega_1 X_{t-3} + \theta_1 \varepsilon_{t-3}) \\ &= X_t - (\omega_1 - \theta_1) X_{t-1} - (\omega_1 - \theta_1) \theta_1 X_{t-2} - \omega_1 \theta_1^2 X_{t-3} + \theta_1^3 \varepsilon_{t-3} \\ &= X_t - (\omega_1 - \theta_1) \theta_1^0 X_{t-j} - (\omega_1 - \theta_1) \theta_1^1 X_{t-2} - \omega_1 \theta_1^2 X_{t-3} + \theta_1^3 \varepsilon_{t-3} \\ &= X_t - (\omega_1 - \theta_1) \theta_1^{j-1} X_{t-j} - (\omega_1 - \theta_1) \theta_1^{2-1} X_{t-2} - \omega_1 \theta_1^2 X_{t-2-1} + \theta_1^{2+1} \varepsilon_{t-2-1} \\ &= X_t - (\omega_1 - \theta_1) \sum_{j=1}^k \theta_1^{j-1} X_{t-j} - \omega_1 \theta_1^k X_{t-k-1} + \theta_1^{k+1} \varepsilon_{t-k-1} \end{aligned}$$

Jika  $|\theta_1| < 1$  dan  $k = \infty$ , maka:

$$\varepsilon_t = X_t - (\omega_1 - \theta_1) \sum_{j=1}^{\infty} \theta_1^{j-1} X_{t-j}, \quad (2.4)$$

atau ditulis sebagai:

$$X_t = (\omega_1 - \theta_1) \sum_{j=1}^{\infty} \theta_1^{j-1} X_{t-j} + \varepsilon_t. \quad (2.5)$$



Persamaan (2.5) adalah model  $AR(\infty)$  yang dapat juga dituliskan sebagai

$$X_t = \sum_{j=1}^{\infty} \omega_j X_{t-j} + \varepsilon_t \quad \text{dengan} \quad \omega_j = (\omega_1 - \theta_1) \theta_1^{j-1} \quad \text{untuk} \quad j = 1, 2, \dots, \infty.$$

Hal ini menunjukkan bahwa model ARMA(1,1) merupakan pendekatan yang paling baik untuk model AR dengan derajat tinggi (Lo, 2003: 10-11).

## 2.6 Model ARCH dan GARCH

### 2.6.1 Model *AutoRegressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH)

Menurut Lo (2003:12), jika  $y_1, y_2, \dots, y_T$  merupakan data deret waktu dan  $F_t$  merupakan himpunan dari  $y_t$  maka model *AutoRegressive Conditional Heteroscedastic* pada order  $q$  atau ARCH( $q$ ) pada  $y_t$  didefinisikan sebagai:

$$y_t | F_{t-1} \sim N(0, h_t)$$

dengan

$$\begin{aligned} h_t &= \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q y_{t-q}^2 \\ &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i y_{t-i}^2 \end{aligned} \quad (2.6)$$

Dimana  $q > 0, \alpha_0 > 0$  dan  $\alpha_i \geq 0$  untuk  $i = 1, 2, \dots, q$ . Syarat  $\alpha_0 > 0$  dan  $\alpha_i \geq 0$  diperlukan untuk menjamin agar  $h_t > 0$  (Lo, 2003:12). Model paling sederhana adalah ARCH(1) yaitu:

$$y_t | F_{t-1} \sim N(0, h_t)$$

dengan

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 \quad (2.7)$$

Model (2.7) merupakan model paling sederhana dan disebut sebagai model ARCH(1). Model ini memberikan informasi bahwa ragam data dipengaruhi oleh kuadrat data pada satu periode yang lalu.

Menurut Enders (2004), secara umum proses ARCH(q) pada ragam bersyarat sisaan dapat dinyatakan sebagai:

$$\sigma_t^2 = K + \sum_{i=1}^q A_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (2.8)$$

dengan  $\varepsilon_t = v_t \sqrt{\sigma_t^2}$ . Oleh karena itu,  $h_t$  pada persamaan (2.7) dapat diduga menggunakan  $\sigma_t^2$  pada persamaan (2.8).

Model ARCH(q) memberikan informasi bahwa ragam dari  $y_t$  dipengaruhi oleh kuadrat sisaan pada  $q$  periode yang lalu. Besarnya pengaruh yang diberikan oleh kuadrat sisaan dapat dilihat dari besarnya koefisien model ARCH.

### 2.6.2 Model *Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH)

Menurut Engle (2001:160), model *Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedastic* dengan order  $p$  dan  $q$ , GARCH ( $p,q$ ) pada  $y_t$  didefinisikan sebagai:

$$y_t | F_{t-1} \sim N(0, \sigma_t^2), t = 1, 2, \dots, T$$

dengan

$$\sigma_t^2 = K + \sum_{j=1}^p G_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{i=1}^q A_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (2.9)$$

dengan  $\varepsilon_t = v_t \sqrt{\sigma_t^2}$ .

Secara umum, model GARCH ( $p,q$ ) pada  $y_t$  dinyatakan sebagai:

$$y_t = C + \varepsilon_t, \quad \text{dimana } \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2)$$

dengan

$$\sigma_t^2 = K + \sum_{j=1}^p G_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{i=1}^q A_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (2.10)$$

Model GARCH pada persamaan (2.10) memberikan informasi bahwa ragam dari  $y_t$  dipengaruhi oleh ragam  $y_t$  pada  $p$  periode yang lalu dan juga kuadrat sisaan pada  $q$  periode yang lalu.

## 2.7 Metode Maximum Likelihood

Menurut Gujarati (2004:112), metode *maksimum likelihood* adalah suatu penaksir titik yang mempunyai sifat teoritis yang lebih kuat dibandingkan dengan metode penaksir kuadrat terkecil. Metode *maksimum likelihood* merupakan salah satu cara untuk mengestimasi parameter yang tidak diketahui. Prosedur estimasi maksimum likelihood menguji apakah estimasi maksimum yang tidak diketahui dari fungsi *likelihood* suatu sampel nilainya sudah memaksimumkan fungsi *likelihood*.

Menurut Greene (2003:468-469) fungsi *p.d.f* (*probability density function*) dari variabel acak  $y$  dengan parameter  $\beta$ , dinotasikan  $f(y | \beta)$ . Probabilitas sampel random dari *joint p.d.f* untuk  $y_1, y_2, \dots, y_n$  (dimana  $y_i$  saling bebas dan berdistribusi sama) dapat dihitung:

$$f(y_1, \dots, y_n | \beta) = \prod_{i=1}^n f(y_i | \beta) = l(\beta | y). \quad (2.11)$$

Metode maksimum *likelihood* akan memilih nilai  $\beta$  yang diketahui sedemikian hingga memaksimumkan nilai probabilitas dari gambaran sampel secara acak yang telah diperoleh secara aktual. Fungsi *log likelihood*-nya adalah :

$$L(\beta | y) = \ln l(\beta | y) = \sum_{i=1}^n \ln f(y_i | \beta) \quad (2.12)$$

Menurut Davidson dan Mackinnon (1999:32-33) bila fungsi likelihood terdeferensialkan terhadap  $\beta$ , maka estimasi maksimum *likelihood* dapat diperoleh melalui persamaan berikut:

$$(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n) \rightarrow \frac{\partial l(x_1, x_2, \dots, x_n)}{\partial \beta_i} \quad (2.13)$$

untuk  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Dalam banyak kasus, penggunaan deferensiasi akan lebih mudah bekerja pada logaritma natural dari  $l(x_1, x_2, \dots, x_n | \beta)$ , yaitu:

$$L(x_1, x_2, \dots, x_n | \beta) = \ln l(x_1, x_2, \dots, x_n | \beta). \quad (2.14)$$

## 2.8 Pendugaan Parameter ARCH-GARCH

### 2.8.1 Pendugaan Parameter ARCH

Menurut David dan Rober (2006:281-283), pendugaan parameter  $K$  dan  $A_1$  untuk model ARCH(1) pada persamaan (2.7) menggunakan *Maximum Likelihood*. Fungsi distribusi bersama dari  $e_1, e_2, \dots, e_T$  adalah:

$$f(e_1, \dots, e_T) = \prod_{j=1}^T f(e_j | e_1, \dots, e_{j-1})$$

Misalkan  $e_j$  adalah sampel random berukuran T dari populasi berdistribusi normal,  $e_j | e_{j-1} \sim N(0, K + A_1 e_{j-1}^2)$ , dengan parameter-parameter yang belum diketahui adalah  $K$  dan  $A_1$ , sehingga *likelihood functionnya* adalah sebagai berikut:

$$l(K, A_1) = \prod_{j=2}^T \frac{1}{\sqrt{2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)}} \exp \left\{ -\frac{e_j^2}{2(K + A_1 e_{j-1}^2)} \right\}$$

dapat diperoleh *Log Likelihood function*:

$$L(K, A_1) = \ln l(K, A_1)$$

$$\begin{aligned} L(K, A_1) &= \ln \left( \prod_{j=2}^T \frac{1}{\sqrt{2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)}} \exp \left\{ -\frac{e_j^2}{2(K + A_1 e_{j-1}^2)} \right\} \right) \\ &= \ln \left( \prod_{j=2}^T \frac{1}{[2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_j^2}{2(K + A_1 e_{j-1}^2)} \right\} \right) \\ &= \ln \left\{ \left( \frac{1}{[2\pi(K + A_1 e_1^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_2^2}{2(K + A_1 e_1^2)} \right\} \right) \right. \\ &\quad \left. \left( \frac{1}{[2\pi(K + A_1 e_2^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_2^2}{2(K + A_1 e_2^2)} \right\} \right) \dots \right. \\ &\quad \left. \left( \frac{1}{[2\pi(K + A_1 e_{T-1}^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_T^2}{2(K + A_1 e_{T-1}^2)} \right\} \right) \right\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \ln \left( \frac{1}{[2\pi(K + A_1 e_1^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_2^2}{2(K + A_1 e_1^2)} \right\} \right) + \\
&\ln \left( \frac{1}{[2\pi(K + A_1 e_2^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_2^2}{2(K + A_1 e_2^2)} \right\} \right) + \dots \\
&+ \left( \frac{1}{[2\pi(K + A_1 e_{T-1}^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_T^2}{2(K + A_1 e_{T-1}^2)} \right\} \right) \\
&= \left( \ln \frac{1}{[2\pi(K + A_1 e_1^2)]^{\frac{1}{2}}} + \left\{ -\frac{e_2^2}{2(K + A_1 e_1^2)} \right\} \right) + \\
&\left( \ln \frac{1}{[2\pi(K + A_1 e_2^2)]^{\frac{1}{2}}} + \left\{ -\frac{e_2^2}{2(K + A_1 e_2^2)} \right\} \right) + \\
&\dots + \left( \ln \frac{1}{[2\pi(K + A_1 e_{T-1}^2)]^{\frac{1}{2}}} + \left\{ -\frac{e_T^2}{2(K + A_1 e_{T-1}^2)} \right\} \right) \\
&= \sum_{j=2}^T \left( \ln \frac{1}{[2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)]^{\frac{1}{2}}} - \frac{1}{2} \frac{e_j^2}{(K + A_1 e_{j-1}^2)} \right) \\
&= \sum_{j=2}^T \left( \ln[2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)]^{-\frac{1}{2}} - \frac{1}{2} \frac{e_j^2}{(K + A_1 e_{j-1}^2)} \right) \\
&= \sum_{j=2}^T \left( -\frac{1}{2} \ln[2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)] - \frac{1}{2} \frac{e_j^2}{(K + A_1 e_{j-1}^2)} \right) \\
&= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \ln[2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)] - \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + A_1 e_{j-1}^2)}
\end{aligned}$$

$$= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \ln[2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)] - \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + A_1 e_{j-1}^2)^{-1}$$

Menurut Lo (2003:13) pendugaan parameter untuk koefisien ARCH (1) yaitu  $\hat{K}$  dan  $\hat{A}_1$ , dapat diperoleh dengan menyelesaikan fungsi  $\partial L / \partial K = 0$  dan  $\partial L / \partial A_1 = 0$ , yaitu sebagai berikut:

$$L(K, A_1) = -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \ln[2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)] - \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + A_1 e_{j-1}^2)^{-1}$$

$$\frac{\partial L}{\partial K} = -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)} 2\pi + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + A_1 e_{j-1}^2)^{-2} = 0$$

$$\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{K + A_1 e_{j-1}^2} = \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + A_1 e_{j-1}^2)^2}$$

$$\frac{\sum_{j=2}^T (K + A_1 e_{j-1}^2)^2}{\sum_{j=2}^T K + A_1 e_{j-1}^2} = \sum_{j=2}^T e_j^2$$

$$\sum_{j=2}^T K + A_1 e_{j-1}^2 = \sum_{j=2}^T e_j^2$$

$$(T-1)K + \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 = \sum_{j=2}^T e_j^2$$

$$(T-1)K = \sum_{j=2}^T e_j^2 - \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2$$

$$K = \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2}{T-1}$$

$$= \frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T (e_j^2 - A_1 e_{j-1}^2)$$

$$L(K, A_1) = -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \ln[2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)] - \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + A_1 e_{j-1}^2)^{-1}$$

$$\frac{\partial L}{\partial A_1} = -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{2\pi(K + A_1 e_{j-1}^2)} 2\pi e_{j-1}^2 + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + A_1 e_{j-1}^2)^{-2} e_{j-1}^2 = 0$$

$$= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_{j-1}^2}{K + A_1 e_{j-1}^2} + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 e_{j-1}^2}{(K + A_1 e_{j-1}^2)^2}$$

$$\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_{j-1}^2}{K + A_1 e_{j-1}^2} = \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 (e_{j-1}^2)}{(K + A_1 e_{j-1}^2)^2}$$

$$\frac{\sum_{j=2}^T (K + A_1 e_{j-1}^2)^2}{\sum_{j=2}^T (K + A_1 e_{j-1}^2)} = \sum_{j=2}^T e_j^2$$

$$\sum_{j=2}^T (K + A_1 e_{j-1}^2) = \sum_{j=2}^T e_j^2$$

$$\sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 = \sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K$$



$$(T-1)K + \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 = \sum_{j=2}^T e_j^2$$

$$A_1 = \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K}{\sum_{j=2}^T e_{j-1}^2}$$

$$= \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K}{e_{j-1}^2}$$

Solusi-solusi tunggal yang secara nyata memaksimumkan fungsi log-likelihood dapat diperiksa dengan kondisi turunan kedua untuk maksimum lokal. Turunan kedua dari parameter  $K$  dan  $A_1$  adalah sebagai berikut (Aziz, 2007:13):

$$\frac{\partial^2 l}{\partial K^2} = \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{(K + A_1 e_{j-1}^2)^2} - \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + A_1 e_{j-1}^2)^3} < 0$$

$$\frac{\partial^2 l}{\partial A_1^2} = \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{(e_{j-1}^2)^2}{(K + A_1 e_{j-1}^2)^2} - \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 (e_{j-1}^2)^2}{(K + A_1 e_{j-1}^2)^3} < 0$$

Karena nilai turunan kedua adalah bernilai negatif maka secara nyata memaksimumkan fungsi *log-likelihood*.

### 2.8.2 Pendugaan Parameter GARCH

Pendugaan parameter  $K, A_1$ , dan  $G_1$  untuk model GARCH (p,q) pada persamaan (2.9) menggunakan *Maximum Likelihood*. Fungsi distribusi bersama dari  $e_1, e_2, \dots, e_T$  adalah:

$$f(e_1, \dots, e_T) = \prod_{j=2}^T f(e_j | e_1, \dots, e_{j-1})$$

Misalkan  $e_j$  adalah sampel random berukuran T dari populasi berdistribusi normal,  $e_j | e_{j-1} \sim N(0, K + A_1 e_{j-1}^2 + G_1 \sigma_{j-1}^2)$ , dengan parameter-parameter yang belum diketahui adalah  $K, A_1$ , dan  $G_1$ , sehingga *likelihood function*nya adalah sebagai berikut:

$$l(K, A_1, G_1) = \prod_{j=2}^T \frac{1}{\sqrt{2\pi(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)}} \exp \left\{ -\frac{e_j^2}{2(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)} \right\}$$

dapat diperoleh *Log Likelihood function*:

$$\begin{aligned} L(K, A_1, G_1) &= \ln \left( \prod_{j=2}^T \frac{1}{\sqrt{2\pi(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)}} \exp \left\{ -\frac{e_j^2}{2(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)} \right\} \right) \\ L(K, A_1, G_1) &= \ln \left( \prod_{j=2}^T \frac{1}{\sqrt{2\pi(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)}} \exp \left\{ -\frac{e_j^2}{2(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)} \right\} \right) \\ &= \ln \left( \left[ \frac{1}{[2\pi(K + G_1 \sigma_1^2 + A_1 e_1^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_2^2}{2(K + G_1 \sigma_1^2 + A_1 e_1^2)} \right\} \right] \right. \\ &\quad \left. \left[ \frac{1}{[2\pi(K + G_1 \sigma_2^2 + A_1 e_2^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_3^2}{2(K + G_1 \sigma_2^2 + A_1 e_2^2)} \right\} \right] \dots \right. \\ &\quad \left. \left[ \frac{1}{[2\pi(K + G_1 \sigma_{T-1}^2 + A_1 e_{T-1}^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_T^2}{2(K + G_1 \sigma_{T-1}^2 + A_1 e_{T-1}^2)} \right\} \right] \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \ln \left( \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_1^2 + A_1e_1^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_2^2}{2(K + G_1\sigma_1^2 + A_1e_1^2)} \right\} \right) + \\
&\ln \left( \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_2^2 + A_1e_2^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_3^2}{2(K + G_1\sigma_2^2 + A_1e_2^2)} \right\} \right) + \dots \\
&+ \left( \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_{T-1}^2 + A_1e_{T-1}^2)]^{\frac{1}{2}}} \exp \left\{ -\frac{e_T^2}{2(K + G_1\sigma_{T-1}^2 + A_1e_{T-1}^2)} \right\} \right) \\
&= \ln \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_1^2 + A_1e_1^2)]^{\frac{1}{2}}} + \left\{ -\frac{e_2^2}{2(K + G_1\sigma_1^2 + A_1e_1^2)} \right\} + \\
&\left( \ln \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_2^2 + A_1e_2^2)]^{\frac{1}{2}}} + \left\{ -\frac{e_3^2}{2(K + G_1\sigma_2^2 + A_1e_2^2)} \right\} \right) + \\
&\dots + \left( \ln \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_{T-1}^2 + A_1e_{T-1}^2)]^{\frac{1}{2}}} + \left\{ -\frac{e_T^2}{2(K + G_1\sigma_{T-1}^2 + A_1e_{T-1}^2)} \right\} \right) \\
&= \sum_{j=2}^T \left( \ln \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)]^{\frac{1}{2}}} - \frac{1}{2} \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} \right) \\
&= \sum_{j=2}^T \left( \ln[2\pi(K + A_1e_{j-1}^2)]^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2} \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} \right) \\
&= \sum_{j=2}^T \left( -\frac{1}{2} \ln[2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)] - \frac{1}{2} \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} \right) \\
&= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \ln[2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)] - \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} \\
&= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \ln[2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)] - \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)}
\end{aligned}$$

Pendugaan parameter untuk koefisien GARCH(1,1) yaitu  $\widehat{K}$ ,  $\widehat{A}_1$ , dan  $\widehat{G}_1$  dapat diperoleh dengan menyelesaikan fungsi  $\partial L / \partial K = 0$ ,  $\partial L / \partial A_1 = 0$  dan  $\partial L / \partial G_1 = 0$ , yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 L(K, A_1, G_1) &= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \ln [2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)] - \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} \\
 \frac{\partial l}{\partial K} &= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} 2\pi + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^2} = 0 \\
 &= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2} + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^2} \\
 \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2} &= \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^2} \\
 \frac{\sum_{j=2}^T (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^2}{\sum_{j=2}^T (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} &= \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
 \sum_{j=2}^T (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2) &= \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
 (T-1)K + \sum_{j=2}^T G_1\sigma_{j-1}^2 + \sum_{j=2}^T A_1e_{j-1}^2 &= \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
 (T-1)K &= \sum_{j=2}^T e_j^2 - \sum_{j=2}^T G_1\sigma_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T A_1e_{j-1}^2 \\
 K &= \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - \sum_{j=2}^T G_1\sigma_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T A_1e_{j-1}^2}{(T-1)} \\
 &= \frac{1}{T-1} \sum_{j=2}^T e_j^2 - G_1\sigma_{j-1}^2 - A_1e_{j-1}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
L(K, A_1, G_1) &= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \ln \left[ 2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2) \right] - \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} \\
\frac{\partial L}{\partial A_1} &= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} 2\pi e_{j-1}^2 + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^{-2} e_{j-1}^2 = 0 \\
&= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_{j-1}^2}{K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2} + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 e_{j-1}^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^2} \\
&\quad \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_{j-1}^2}{K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2} = \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 e_{j-1}^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^2} \\
&\quad \frac{\sum_{j=2}^T (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^2}{\sum_{j=2}^T K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2} = \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
&\quad \sum_{j=2}^T (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2) = \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
(T-1)K + \sum_{j=2}^T G_1\sigma_{j-1}^2 + \sum_{j=2}^T A_1e_{j-1}^2 &= \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
\sum_{j=2}^T A_1e_{j-1}^2 &= \sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K - \sum_{j=2}^T G_1\sigma_{j-1}^2 \\
A_1 &= \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K - \sum_{j=2}^T G_1\sigma_{j-1}^2}{\sum_{j=2}^T e_{j-1}^2} \\
&= \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - G_1\sigma_{j-1}^2}{e_{j-1}^2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
L(K, A_1, G_1) &= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \ln \left[ 2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2) \right] - \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} \\
\frac{\partial L}{\partial G_1} &= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} 2\pi\sigma_{j-1}^2 + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^{-2} \sigma_{j-1}^2 = 0 \\
&= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{\sigma_{j-1}^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 \sigma_{j-1}^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^2} \\
&\quad \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{\sigma_{j-1}^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} = \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 (\sigma_{j-1}^2)}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^2} \\
&\quad \frac{\sum_{j=2}^T (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)^2}{\sum_{j=2}^T (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2)} = \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
&\quad \sum_{j=2}^T (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2) = \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
(T-1)K + \sum_{j=2}^T G_1\sigma_{j-1}^2 + \sum_{j=2}^T A_1e_{j-1}^2 &= \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
\sum_{j=2}^T G_1\sigma_{j-1}^2 &= \sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K - \sum_{j=2}^T A_1e_{j-1}^2 \\
G_1 &= \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K - \sum_{j=2}^T A_1e_{j-1}^2}{\sum_{j=2}^T \sigma_{j-1}^2} \\
&= \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - A_1e_{j-1}^2}{\sigma_{j-1}^2}
\end{aligned}$$

Solusi-solusi tunggal yang secara nyata memaksimumkan fungsi log-likelihood dapat diperiksa dengan kondisi turunan kedua untuk maksimum lokal. Turunan kedua dari parameter  $K, A_1$ , dan  $G_1$  adalah sebagai berikut (Aziz, 2007:13):

$$\begin{aligned}\frac{\partial^2 l}{\partial K^2} &= \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)^2} - \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)^3} < 0 \\ \frac{\partial^2 l}{\partial A_1^2} &= \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{(e_{j-1}^2)^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)^2} - \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 (e_{j-1}^2)^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)^3} < 0 \\ \frac{\partial^2 l}{\partial G_1^2} &= \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{(\sigma_{j-1}^2)^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)^2} - \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 (\sigma_{j-1}^2)^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2)^3} < 0\end{aligned}$$

Karena turunan kedua adalah bernilai negatif maka secara nyata memaksimumkan fungsi *log-likelihood*.

## 2.9 Fungsi Autokorelasi (ACF) dan Fungsi Parsial Autokorelasi (PACF)

### 2.9.1 Fungsi Autokorelasi (ACF)

Fungsi Autokorelasi,  $\rho_k$  merupakan ukuran korelasi antara dua nilai  $x_t$  dan  $x_{t+k}$ , dengan jarak  $k$  bagian atau disebut koefisien korelasi pada lag  $k$ . Untuk  $X_t$  yang stasioner terdapat nilai rata-rata  $E(x_t) = \mu$  dan ragam  $Var(x_t) = E(x_t - \mu)^2 = \sigma^2$  adalah konstan.

Kovarian antara  $X_t$  dan  $X_{t+k}$  adalah sebagai berikut:

$$\gamma_k = \text{cov}(x_t, x_{t+k}) = E(x_t - \mu)(x_{t+k} - \mu) \quad (2.15)$$

dan korelasi antara  $x_t$  dan  $x_{t+k}$ , adalah:

$$\rho_k = \text{corr}(x_t, x_{t+k}) = \frac{\text{cov}(x_t, x_{t+k})}{\sqrt{\text{var}(x_t)}\sqrt{\text{var}(x_{t+k})}} \quad (2.16)$$

atau  $\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0}$ , dimana  $\text{var}(x_t) = \text{var}(x_{t+k}) = \gamma_0$ .

Pada analisa deret berkala,  $\gamma_k$  disebut sebagai fungsi kovarian dan  $\rho_k$  disebut sebagai fungsi autokorelasi yang merupakan ukuran keeratan antara  $X_t$  dan  $X_{t+k}$  dari proses yang sama dan hanya dipisahkan oleh selang waktu ke- $k$ . (Wei,1990: 10).

Pada dasarnya fungsi autokorelasi tidak mungkin dihitung dari populasi, sehingga fungsi autokorelasi dihitung sesuai dengan sampel pengambilan data dan dirumuskan sebagai berikut (Wei, 1990: 21):

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (x_t - \bar{x})(x_{t+k} - \bar{x})}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}, \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (2.17)$$

dengan

$\rho_k$  = koefisien autokorelasi pada lag k

$X_t$  = data pengamatan pada waktu ke-t

$\bar{X}$  = rata-rata data pengamatan



dimana  $\bar{x} = \sum_{t=1}^n \frac{x_t}{n}$  adalah rata-rata sampel.

Nilai  $\rho_k$  yang mendekati  $\pm 1$  mengindikasikan adanya korelasi tinggi, sedangkan  $\rho_k$  yang mendekati nol akan mengindikasikan adanya hubungan yang lemah. ACF plot dapat juga dipakai sebagai alat untuk mengidentifikasi kestasioneran data, jika ACF plot cenderung lambat atau turun secara linier maka dapat disimpulkan data belum stasioner dalam rata-rata.

Menurut Wei(1990: 10), fungsi kovarian dan autokorelasi dalam kondisi stasioner jika:

- a.  $\gamma_0 = \text{var}(x_t)$  dan  $\rho_0 = 1$
- b.  $|\gamma_k| \leq \gamma_0$  dan  $|\rho_k| \leq 1$
- c.  $\gamma_k = \gamma_{-k}$  dan  $\rho_k = \rho_{-k}$ .

### 2.9.2 Fungsi Parsial Autokorelasi (PACF)

Plot Autokorelasi Parsial digunakan untuk mengukur tingkat keeratan hubungan antara  $x_t$  dan  $x_{t+k}$  setelah menghilangkan pengaruh dependasi linier dalam variabel  $x_{t+1}, x_{t+2}, \dots, x_{t+k-1}$ , sehingga fungsi PACF dapat dinyatakan sabagai berikut (Wei, 1990: 12):

$$\omega_{kk} = \text{corr}(x_t, x_{t+k}, \dots, x_{t+k-1}) \quad (2.18)$$

Nilai  $\omega_{kk}$  dapat ditentukan melalui persamaan Yule Walker sebagai berikut

(Box, 1994: 65):

$$\rho_i = \omega_{k1}\rho_{j-1} + \omega_{k2}\rho_{j-2} + \dots + \omega_{kk}\rho_{j-k}, \quad j=1,2,\dots,k-1 \quad (2.19)$$

Selanjutnya Levinson dan Durbin (Cryer, 1986: 109), telah memperkenalkan metode yang lebih efisien untuk menyelesaikan persamaan Yule Walker adalah:

$$\omega_{kk} = \frac{\rho_k - \sum_{j=1}^{k-1} \omega_{k-1,j} \rho_j}{1 - \sum_{j=1}^{s-1} \omega_{k-1,j} \rho_j} \quad (2.20)$$

dimana  $\omega_{kj} = \omega_{k-1,j} - \omega_{kk}\omega_{k-1,k-j}$  untuk  $j=1,2,\dots,k-1$ .

Tabel 2.1: Pola ACF dan PACF

Model	ACF	PACF
AR(p)	Berpola eksponensial (Dies down)	Perbedaan nilai antara lag-1 dengan nilai sesudah lag-p cukup besar (Cuts off after lag-p)
MA(q)	Cuts off after lag q	Dies down
ARMA(p,q)	Dies down	Dies down
AR(p) or MA(q)	Cuts off after lag-q	Cuts off after lag-p

### 2.10 Uji *Ljung-Box Q*

Menurut Lo (2003: 41), Statistik uji *Ljung-Box Q* yaitu sebagai berikut:

$$Q = T(T+2) \sum_{k=1}^n \frac{\hat{\rho}_k}{(T-k)} \quad (2.21)$$

dengan  $k$  adalah banyak lag.

Sedangkan nilai  $p$  diperoleh dengan cara:

$$p \text{ value} = \int_0^{\infty} \frac{1}{2^{v/2} \Gamma(v/2)} x^{v/2-1} e^{-x/2} dx$$

dengan  $v$  adalah derajat bebas.

$$H_0 : \hat{\rho}_k = 0$$

$$H_1 : \hat{\rho}_k \neq 0$$

$H_1$  ditolak apabila  $Q > \chi_{(k)}^2$  atau  $p\text{-value} < \alpha$

$H_0$  diterima apabila  $Q < \chi_{(k)}^2$  atau  $p\text{-value} > \alpha$

Penolakan  $H_0$  menunjukkan dalam kuadrat sisaan tersebut terdapat proses TARCH.

### 2.11 Pandangan Islam tentang Harga Saham

Dalam ajaran Islam, kegiatan berinvestasi dapat dikategorikan sebagai kegiatan ekonomi sekaligus termasuk kegiatan muamalah yaitu suatu kegiatan yang mengatur hubungan antar manusia. Selain itu berdasarkan kaidah fikih, hukum asal dari kegiatan muamalah adalah mubah (boleh). Kegiatan berinvestasi dikategorikan sebagai kegiatan jual beli.

Di dalam kitab suci Al-Qur'an, kegiatan jual beli disinggung dalam *al-Baqaroh* ayat 275, yang berbunyi:

الَّذِينَ يَأْكُلُونَ الرِّبَا لَا يَقُومُونَ إِلَّا كَمَا يَقُومُ الَّذِي يَتَخَبَّطُهُ  
الشَّيْطَانُ مِنَ الْمَسِّ ذَٰلِكَ بِأَنَّهُمْ قَالُوا إِنَّمَا الْبَيْعُ مِثْلُ الرِّبَا  
وَأَحَلَّ اللَّهُ الْبَيْعَ وَحَرَّمَ الرِّبَا فَمَنْ جَاءَهُ مَوْعِظَةٌ مِّن رَّبِّهِ فَانْتَهَى  
فَلَهُ مَا سَلَفَ وَأَمْرُهُ إِلَى اللَّهِ وَمَنْ عَادَ فَأُولَٰئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ  
هُم فِيهَا خَالِدُونَ

Artinya: “ Orang-orang yang Makan riba tidak dapat berdiri melainkan seperti berdirinya orang yang kemasukan syaitan karena gila. Yang demikian itu karena berkata bahwa jual beli sama dengan riba. Padahal Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba. Barangsiapa mendapat peringatan dari Tuhan-Nya, lalu dia berhenti, maka apa yang telah diperolehnya dahulu menjadi miliknya dan urusannya (terserah) kepada Allah. Barangsiapa mengulangi, maka mereka itu penghuni neraka, mereka kekal di dalamnya”.

Penyebutan jual beli dari ayat di atas merupakan modal dasar untuk memberikan tatacara melakukan perdagangan, termasuk di dalamnya perdagangan atau kegiatan jual beli saham.

Saham merupakan salah satu instrumen pasar keuangan yang paling populer. Menerbitkan saham merupakan salah satu pilihan perusahaan ketika

memutuskan untuk pendanaan perusahaan. Pada sisi yang lain, saham merupakan instrumen investasi yang banyak di pilih para investor karena saham mampu memberikan tingkat keuntungan yang menarik. Akan tetapi hukum berinvestasi saham masih menjadi perdebatan karena tidak semua jual beli saham diperbolehkan oleh ajaran Islam.

## 2.12 Pandangan Islam terhadap Prediksi

Berbagai konsep ilmu pasti tidak keluar dari nilai-nilai Al-Qur'an, salah satunya tentang prediksi. Di dalam Al-Qur'an surat *Ar-Rum*(30): 1-3, yang berbunyi:

الْم ۝ غَلَبَتِ الرُّومُ فِي ۝ أَدْنَى الْأَرْضِ وَهُمْ مِنْ ۝ بَعْدِ غَلَبِهِمْ سَيَغْلِبُونَ ۝

*Artinya: “(1) Alif laam Miim, (2) telah dikalahkan bangsa Romawi, (3) di negeri yang terdekat dan mereka sesudah dikalahkan itu akan menang”.*

Menjelaskan bahwa fungsi prediksi itu sendiri adalah untuk mempersiapkan apa-apa yang terjadi pada masa yang akan datang, dan ayat di atas menjelaskan bahwa bangsa Romawi sesudah kalah itu akan mendapat kemenangan dalam masa beberapa tahun saja. Hal (prediksi) itu benar-benar terjadi. Beberapa tahun sesudah itu menanglah bangsa Romawi dan kalahlah bangsa Persia.

Prediksi adalah keterampilan untuk menghitung atau menilai sesuatu dengan berpijak pada kejadian-kejadian sebelumnya. Salah satu contoh prediksi yang ada dalam Al-Qur'an adalah masalah perekonomian yang tersurat dalam Al-Qur'an dalam surat *Yusuf* (12): 47-48, yang berbunyi:

قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأْبًا فَمَا حَصَدْتُمْ فَذَرُوهُ فِي سُنْبُلِهِ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا

تَأْكُلُونَ ﴿٤٧﴾ ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ سَبْعُ شِدَادٍ يَأْكُلْنَ مَا قَدَّمْتُمْ لَهُنَّ إِلَّا قَلِيلًا

مِمَّا تَحْتَصِنُونَ ﴿٤٨﴾

*Artinya: "(47) Yusuf berkata: "Supaya kamu bertanam tujuh tahun (lamanya) sebagaimana biasa; Maka apa yang kamu tuai hendaklah kamu biarkan dibulirnya kecuali sedikit untuk kamu makan, (48) kemudian sesudah itu akan datang tujuh tahun yang Amat sulit, yang menghabiskan apa yang kamu simpan untuk menghadapinya (tahun sulit), kecuali sedikit dari (bibit gandum) yang kamu simpan".*

Surat *Yusuf* di atas, di dalamnya tersirat makna bahwa Nabi Yusuf diperintah oleh Allah untuk merencanakan ekonomi pertanian untuk masa lima belas tahun, hal ini dilakukan untuk menghadapi terjadinya krisis pangan menyeluruh atau musim paceklik. Menghadapi masalah ini Nabi Yusuf memberikan usul diadakannya perencanaan pembangunan pertanian yang akhirnya praktik pelaksanaannya diserahkan kepada nabi Yusuf, berkat perencanaan yang matang itulah Mesir dan daerah-daerah sekelilingnya turut mendapat berkahnya (Qardhawi, 1998:137). Dari makna ayat di atas kita bisa mengkaitkannya dengan berbagai bidang, seperti prediksi nilai harga saham. Dalam melakukan prediksi kita harus pandai melihat faktor-faktor yang mempengaruhi naik turunnya harga saham, agar kita bisa mengambil langkah yang baik dalam melakukan transaksi jual beli saham dan tidak mengalami kerugian.

Prediksi yang dilakukan manusia adalah upaya untuk mencari pegangan dalam pengambilan suatu keputusan. Dalam hal ini manusia dilarang sembarangan memutuskan suatu perkara (hal) sebelum jelas informasi yang diperoleh karena sesuatu

yang sudah manusia putuskan harus dipertanggungjawabkan, sebagaimana firman Allah surat *Al-Isra'(17): 36*, yang berbunyi:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَئِكَ كَانَ عَنْهُ

مَسْئُولًا

*Artinya: "dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggung jawaban".*

Sesungguhnya Allah SWT tidak akan menghilangkan nikmat yang telah Ia berikan kepada suatu kaum berupa keselamatan, keamanan, dan kesejahteraan sebab keimanan dan amal baik mereka sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri berupa kemurnian, kesucian akibat melakukan dosa-dosa (Syaiikh Abu Bakar 2009:42). Jelas bahwa untuk merubah keadaan lebih baik maka kita harus melakukan sesuatu dengan bantuan dari upaya-upaya kita untuk berubah menjadi lebih baik lagi serta membuat perencanaan yang matang dan mencari pegangan dalam pengambilan suatu keputusan, akan tetapi hasil dari rencana manusia dapat berubah tergantung pada upaya-upaya yang mereka lakukan untuk menjadi yang lebih baik, sebagaimana firman Allah dalam surat *Ar-Ra'du(13): 11*, yang berbunyi:

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ

*Artinya: "Allah tidak akan merubah nasib seseorang jika ia tidak berusaha mengubah nasibnya".*

## BAB III

### PEMBAHASAN

#### 3.1 Model TARCh

Menurut Lo (2003:14), Model TARCh (*Threshold AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity*) dengan order p,q, dan r, TARCh (p,q,r) pada  $y_t$  didefinisikan sebagai:

$$y_t | F_{t-1} \sim N(0, h_t), t = 1, 2, \dots, T$$

dengan

$$\begin{aligned} h_t &= \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q y_{t-q}^2 + \beta_1 h_{t-1}^2 + \dots + \beta_p h_{t-p}^2 + \gamma_1 y_{t-1}^2 d_{t-1} + \dots + \gamma_r y_{t-r}^2 d_{t-r} \\ &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i y_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j}^2 + \sum_{m=1}^r \gamma_m y_{t-m}^2 d_{t-m} \end{aligned}$$

(3.1)

dengan  $d_t = 1$  jika  $y_t < 0$ , dan  $\beta_j \geq 0$  jika lainnya. Serta  $q > 0, p \geq 0, \alpha_0 > 0$  dan  $\alpha_i \geq 0$  untuk  $i = 1, \dots, q$ , untuk  $j = 1, \dots, p$ . Kondisi  $\alpha_0 > 0, \alpha_i \geq 0$  dan  $\beta_j \geq 0$  dibutuhkan untuk menjamin agar  $h_t > 0$  (Lo, 2003:14).

Menurut Wing Wahyu W. (2009:8.3), model TARCh biasanya digunakan pada analisis harga saham yang terpengaruh oleh berita buruk (*bad news*) yang berbeda dengan berita baik (*good news*). Pengaruh berita baik ditunjukkan oleh  $\alpha$  sedang pengaruh berita buruk oleh  $(\alpha + \gamma)$ . Bila  $\gamma > 0$ , berarti ada *leverage*



*effect*, pengaruh berita buruk lebih besar dan bersifat volatilitas. Jika  $\gamma \neq 0$ , pengaruh berita baik dan buruk bersifat asimetris.

Sama halnya dengan model ARCH(q) dan GARCH(p,q), ragam bersyarat  $y_t$  pada persamaan (3.1) dapat diduga menggunakan ragam bersyarat dari sisaan yaitu:

$$\sigma_t^2 = K + \sum_{j=1}^p G_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{i=1}^q A_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{m=1}^r T_m \varepsilon_{t-m}^2 d_{t-m} \quad (3.2)$$

dengan  $\varepsilon_t = v_t \sqrt{\sigma_t^2}$ .

Secara umum, model TARARCH(p,q,r) pada  $y_t$  dinyatakan sebagai:

$$y_t = C + \varepsilon_t \quad \text{dimana } \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2)$$

dengan

$$\sigma_t^2 = K + \sum_{j=1}^p G_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{i=1}^q A_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{m=1}^r T_m \varepsilon_{t-m}^2 d_{t-m} \quad (3.3)$$

Model TARARCH pada persamaan (3.3) memberikan informasi bahwa ragam dari  $y_t$  dipengaruhi oleh ragam  $y_t$  pada  $p$  periode yang lalu dan juga kuadrat sisaan pada  $q$  dan  $r$  periode yang lalu

### 3.2 Penduga Parameter Model TARARCH

Pendugaan parameter  $K, A_1, G_1$  dan  $T_1$  untuk model TAR(1,1) pada persamaan (3.3) menggunakan *Maximum Likelihood*. Fungsi distribusi bersama dari  $e_1, e_2, \dots, e_T$  adalah:

$$f(e_1, \dots, e_T) = \prod_{j=2}^T f(e_j | e_1, \dots, e_{j-1})$$

Misalkan  $e_j$  adalah sampel random berukuran  $T$  dari populasi berdistribusi normal,  $e_j | e_{j-1} \sim N(0, K + A_1 e_{j-1}^2 + G_1 \sigma_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})$ , dengan parameter-parameter yang belum diketahui adalah  $K, A_1, G_1$ , dan  $T_1$ , sehingga *likelihood function*nya adalah sebagai berikut:

$$l(K, A_1, G_1, T_1) = \prod_{j=2}^T \frac{1}{\sqrt{2\pi(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})}} \exp\left\{-\frac{e_j^2}{2(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})}\right\}$$

dapat diperoleh *Log Likelihood function*:

$$\begin{aligned} L(K, A_1, G_1, T_1) &= \ln \left( \prod_{j=2}^T \frac{1}{\sqrt{2\pi(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})}} \exp\left\{-\frac{e_j^2}{2(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})}\right\} \right) \\ &= \ln \left( \prod_{j=2}^T \frac{1}{[2\pi(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})]^{\frac{1}{2}}} \exp\left\{-\frac{e_j^2}{2(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})}\right\} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \left. \left( \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_1^2 + A_1e_1^2 + T_1e_1^2d_1)]^2} \exp\left\{-\frac{e_2^2}{2(K + G_1\sigma_1^2 + A_1e_1^2 + T_1e_1^2d_1)}\right\} \right) \right. \\
& = \ln \left\{ \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_2^2 + A_1e_2^2 + T_1e_2^2d_2)]^2} \exp\left\{-\frac{e_3^2}{2(K + G_1\sigma_2^2 + A_1e_2^2 + T_1e_2^2d_2)}\right\} \dots \right. \\
& \quad \left. \left( \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_{T-1}^2 + A_1e_{T-1}^2 + T_1e_{T-1}^2d_{T-1})]^2} \exp\left\{-\frac{e_T^2}{2(K + G_1\sigma_{T-1}^2 + A_1e_{T-1}^2 + T_1e_{T-1}^2d_{T-1})}\right\} \right) \right\} \\
& = \ln \left( \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_1^2 + A_1e_1^2 + T_1e_1^2d_1)]^2} \exp\left\{-\frac{e_2^2}{2(K + G_1\sigma_1^2 + A_1e_1^2 + T_1e_1^2d_1)}\right\} \right) + \\
& \quad \ln \left( \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_2^2 + A_1e_2^2 + T_1e_2^2d_2)]^2} \exp\left\{-\frac{e_3^2}{2(K + G_1\sigma_2^2 + A_1e_2^2 + T_1e_2^2d_2)}\right\} \right) + \dots \\
& \quad + \left( \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_{T-1}^2 + A_1e_{T-1}^2 + T_1e_{T-1}^2d_{T-1})]^2} \exp\left\{-\frac{e_T^2}{2(K + G_1\sigma_{T-1}^2 + A_1e_{T-1}^2 + T_1e_{T-1}^2d_{T-1})}\right\} \right) \\
& = \left( \ln \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_1^2 + A_1e_1^2 + T_1e_1^2d_1)]^2} + \left\{ -\frac{e_2^2}{2(K + G_1\sigma_1^2 + A_1e_1^2 + T_1e_1^2d_1)} \right\} \right) + \\
& \quad \left( \ln \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_2^2 + A_1e_2^2 + T_1e_2^2d_2)]^2} + \left\{ -\frac{e_3^2}{2(K + G_1\sigma_2^2 + A_1e_2^2 + T_1e_2^2d_2)} \right\} \right) + \\
& \quad \dots + \left( \ln \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_{T-1}^2 + A_1e_{T-1}^2 + T_1e_{T-1}^2d_{T-1})]^2} + \left\{ -\frac{e_T^2}{2(K + G_1\sigma_{T-1}^2 + A_1e_{T-1}^2 + T_1e_{T-1}^2d_{T-1})} \right\} \right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{j=2}^T \left( \ln \frac{1}{[2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})]^{\frac{1}{2}}} - \frac{1}{2} \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})} \right) \\
&= \sum_{j=2}^T \left( \ln[2\pi(K + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})]^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2} \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})} \right) \\
&= \sum_{j=2}^T \left( -\frac{1}{2} \ln[2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})] - \frac{1}{2} \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})} \right) \\
&= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \ln[2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})] - \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})}
\end{aligned}$$

Pendugaan parameter untuk koefisien TARARCH(1,1) yaitu  $\widehat{K}$ ,  $\widehat{A}_1$ , dan  $\widehat{G}_1$  dapat diperoleh dengan menyelesaikan fungsi  $\partial L / \partial K = 0$ ,  $\partial L / \partial A_1 = 0$ ,  $\partial L / \partial G_1 = 0$ , dan  $\partial L / \partial T_1 = 0$  yaitu sebagai berikut:

$$\frac{\partial L}{\partial K} = -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})} 2\pi + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})^{-2} = 0$$

$$= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})} + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})^{-2}$$

$$\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})} = \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^2}$$

$$\frac{\sum_{j=2}^T (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^2}{\sum_{j=2}^T (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})} = \sum_{j=2}^T e_j^2$$

$$\begin{aligned} \sum_{j=2}^T (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}) &= \sum_{j=2}^T e_j^2 \\ (T-1)K + \sum_{j=2}^T G \sigma_{j-1}^2 + \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 + \sum_{j=2}^T T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1} &= \sum_{j=2}^T e_j^2 \\ (T-1)K &= \sum_{j=2}^T e_j^2 - \sum_{j=2}^T G \sigma_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1} \\ K &= \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - \sum_{j=2}^T G \sigma_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}}{(T-1)} \\ T_1 &= \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - A_1 e_{j-1}^2 - G_1 \sigma_{j-1}^2}{e_{j-1}^2 d_{j-1}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial L}{\partial A_1} &= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})} 2\pi e_{j-1}^2 + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})^{-2} e_{j-1}^2 = 0 \\ &= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_{j-1}^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})} + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2(e_{j-1}^2)}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})^2} \\ &\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_{j-1}^2}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})} = \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2(e_{j-1}^2)}{(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})^2}\end{aligned}$$

$$\frac{\sum_{j=2}^T (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})^2}{\sum_{j=2}^T (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})} = \sum_{j=2}^T e_j^2$$

$$\sum_{j=2}^T (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1}) = \sum_{j=2}^T e_j^2$$

$$(T-1)K + \sum_{j=2}^T G_1\sigma_{j-1}^2 + \sum_{j=2}^T A_1e_{j-1}^2 + \sum_{j=2}^T T_1e_{j-1}^2d_{j-1} = \sum_{j=2}^T e_j^2$$

$$\sum_{j=2}^T A_1e_{j-1}^2 = \sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K - \sum_{j=2}^T G_1\sigma_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T T_1e_{j-1}^2d_{j-1}$$

$$A_1 = \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K - \sum_{j=2}^T G_1\sigma_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T T_1e_{j-1}^2d_{j-1}}{\sum_{j=2}^T e_{j-1}^2}$$

$$\frac{\partial L}{\partial G_1} = -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{2\pi(K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})} 2\pi\sigma_{j-1}^2 + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + G_1\sigma_{j-1}^2 + A_1e_{j-1}^2 + T_1e_{j-1}^2d_{j-1})^{-2} \sigma_{j-1}^2 = 0$$

$$\begin{aligned}
&= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{\sigma_{j-1}^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})} + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^{-2} \sigma_{j-1}^2 \\
&\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{\sigma_{j-1}^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})} = \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 (\sigma_{j-1}^2)}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^2} \\
&\frac{\sum_{j=2}^T (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^2}{\sum_{j=2}^T (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})} = \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
&\sum_{j=2}^T (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}) = \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
&(T-1)K + \sum_{j=2}^T G \sigma_{j-1}^2 + \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 + \sum_{j=2}^T T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1} = \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
&\sum_{j=2}^T G \sigma_{j-1}^2 = \sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K - \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1} \\
&G_1 = \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K - \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}}{\sum_{j=2}^T \sigma_{j-1}^2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial L}{\partial T_1} &= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{2\pi(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})} 2\pi e_{j-1}^2 d_{j-1} + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^{-2} e_{j-1}^2 d_{j-1} = 0 \\
&= -\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_{j-1}^2 d_{j-1}}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})} + \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T e_j^2 (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^{-2} e_{j-1}^2 d_{j-1}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_{j-1}^2 d_{j-1}}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})} &= \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 (e_{j-1}^2 d_{j-1})}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^2} \\
\frac{\sum_{j=2}^T (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^2}{\sum_{j=2}^T (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})} &= \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
\sum_{j=2}^T (K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}) &= \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
(T-1)K + \sum_{j=2}^T G_1 \sigma_{j-1}^2 + \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 + \sum_{j=2}^T T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1} &= \sum_{j=2}^T e_j^2 \\
\sum_{j=2}^T T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1} &= \sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K - \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T G_1 \sigma_{j-1}^2 \\
T_1 &= \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - (T-1)K - \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T G_1 \sigma_{j-1}^2}{\sum_{j=2}^T e_{j-1}^2 d_{j-1}}
\end{aligned}$$

Solusi-solusi tunggal yang secara nyata memaksimumkan fungsi log-likelihood dapat diperiksa dengan kondisi turunan kedua untuk maksimum lokal. Turunan kedua dari parameter  $K$ ,  $A_1$ ,  $G_1$ , dan  $T_1$  adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial^2 l}{\partial K^2} &= \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{1}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^2} - \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^3} < 0 \\
\frac{\partial^2 l}{\partial A_1^2} &= \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{(e_{j-1}^2)^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^2} - \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 (e_{j-1}^2)^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^3} < 0 \\
\frac{\partial^2 l}{\partial G_1^2} &= \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{(\sigma_{j-1}^2)^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^2} - \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 (\sigma_{j-1}^2)^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^3} < 0 \\
\frac{\partial^2 l}{\partial T_1^2} &= \frac{1}{2} \sum_{j=2}^T \frac{(e_{j-1}^2 d_{j-1})^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^2} - \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 (e_{j-1}^2 d_{j-1})^2}{(K + G_1 \sigma_{j-1}^2 + A_1 e_{j-1}^2 + T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1})^3} < 0
\end{aligned}$$



Karena turunan kedua nilai sisaan yang didapatkan lebih besar dan bernilai negatif, sehingga secara nyata memaksimumkan fungsi *log-likelihood*. Hal ini akan diketahui apabila nilai-nilai parameter, sisaan, serta varian disubstitusikan ke dalam turunan kedua dari model TARCH.

### 3.3 Identifikasi Model

#### a. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menyajikan data dalam bentuk yang lebih mudah dimengerti misalnya dalam bentuk tabel atau grafik. Analisis deskriptif merupakan langkah awal yang sangat penting sebelum melakukan analisis data.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan data harga saham close PT. Telkom harian, yang diambil mulai tanggal 1 Januari 2005 sampai tanggal 31 Agustus 2010, yang diperoleh dari situs PT. Telkom.

Analisis statistik deskriptif dari data harga saham close PT. Telkom tersebut adalah sebagai berikut:

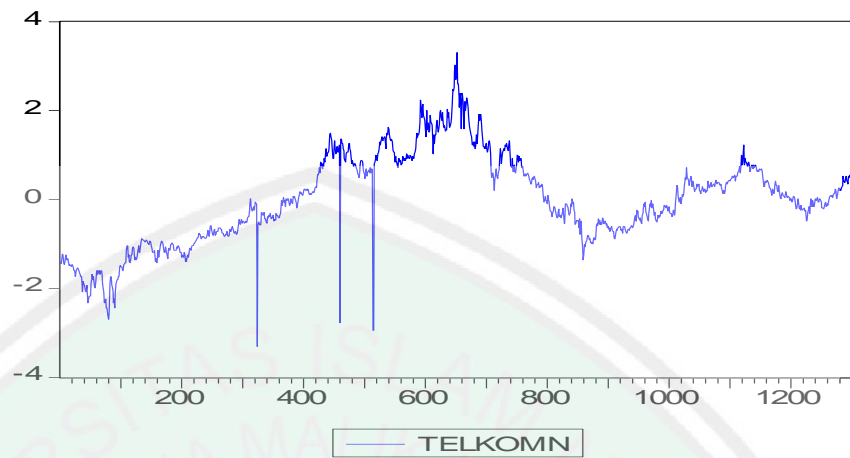
Tabel 3.1: Statistik Deskriptif dengan Bantuan MINITAB 14

Descriptive Statistics: telkom									
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	
telkom	1311	0	7862.1	52.8	1912.1	36.1	6400.0	8000.0	
Variable	Q3	Maximum							
telkom	9300.0	12650.0							



Dari tabel 3.1 dapat disimpulkan bahwa terdapat 1311 data harga saham, tidak ada missing data. Pada konsentrasi peubah standart minimum harga saham close PT. Telkom sebesar Rp.36.1 dan nilai terbesar dari peubah standart maksimum sebesar Rp.12650.0. Kemudian, rata-rata harga saham close PT. Telkom dalam kurun waktu lima tahun delapan bulan sebesar Rp.7862.1. Ini mengindikasikan bahwa mulai awal data harga saham memiliki pergerakan acak. Untuk mengetahui perubahan harga saham tersebut, dengan bantuan EVIEWS dapat diperoleh gambar *list of series*, sebagai berikut:

Gambar 3.1: Plot data harga saham PT. Telkom dengan bantuan Eviews

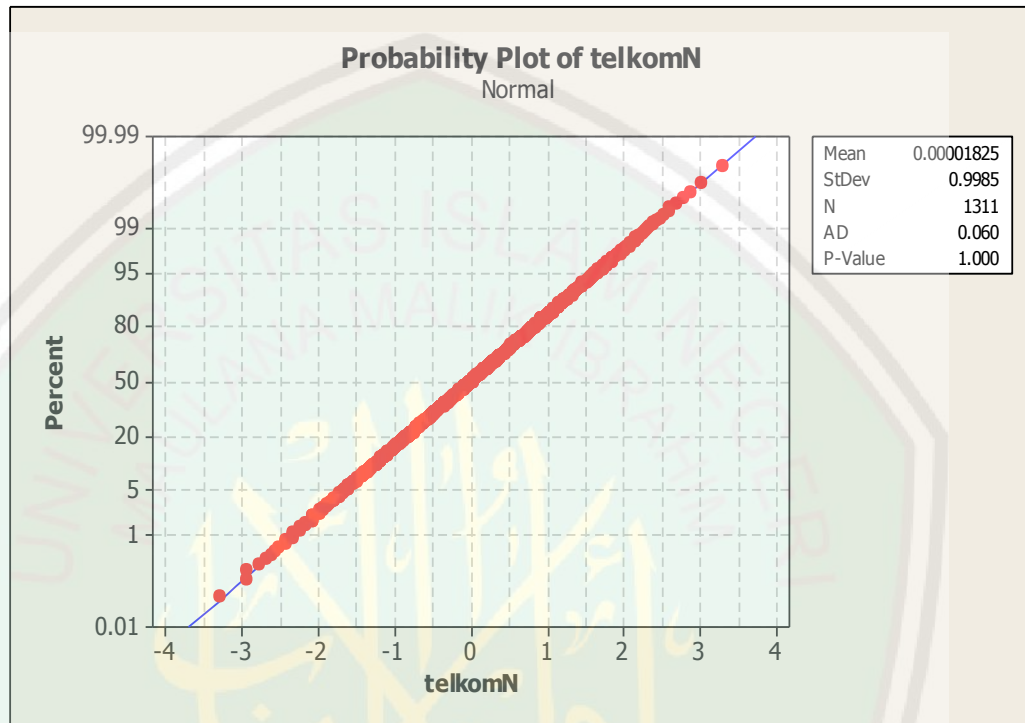


Pada gambar 3.1 menunjukkan bahwa proses *time series* tersebut tidak stasioner, karena pergerakan harga saham untuk periode 1 Januari 2005 sampai dengan 31 Agustus 2010 (1311 data) mengalami penurunan atau peningkatan setiap minggunya, dengan kata lain fluktuasi data tidak berada di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Untuk itu perlu dilakukan return pada data sehingga data tersebut stasioner, setelah dicapai data yang stasioner, baru dilakukan uji stasioneritas.

#### b. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan sebelum data dianalisis dengan teknik statistik parametrik. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau data tidak berdistribusi normal. Untuk mengetahui kepastian sebaran return tersebut, dengan bantuan MINITAB 14 dapat

diperoleh *probability plot of return saham close PT. Telkom*, sebagai berikut:



Gambar 3.2: *Normality Test* data return harga saham close PT. Telkom dengan bantuan MINITAB 14

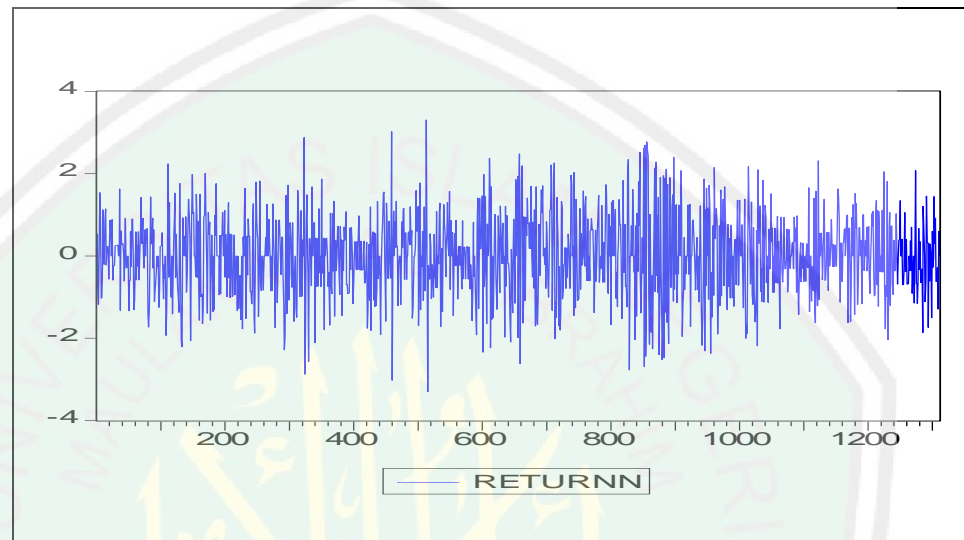
Pada gambar 3.1 terlihat bahwa nilai Anderson Darling sebesar 0.060, dengan nilai p-value sebesar  $1.000 > 0.05$  maka dapat disimpulkan bahwa return saham PT. Telkom berdistribusi normal dengan parameter  $\mu = 0.00001825$  dan  $\sigma^2 = 0.9985$  yang dinotasikan dengan  $return \sim N(0.00001825, 0.9985)$ .

### c. Uji Stasioneritas Data

Untuk mengubah data nonstasioner menjadi data yang stasioner dapat dilakukan dengan mentransformasikan data ke dalam bentuk *continuously*

*compounded return*. Dari persamaan  $Y_t = \log \frac{X_{t+1}}{X_t} = \log X_{t+1} - \log X_t$

menunjukkan regresi stasioner di bawah ini.

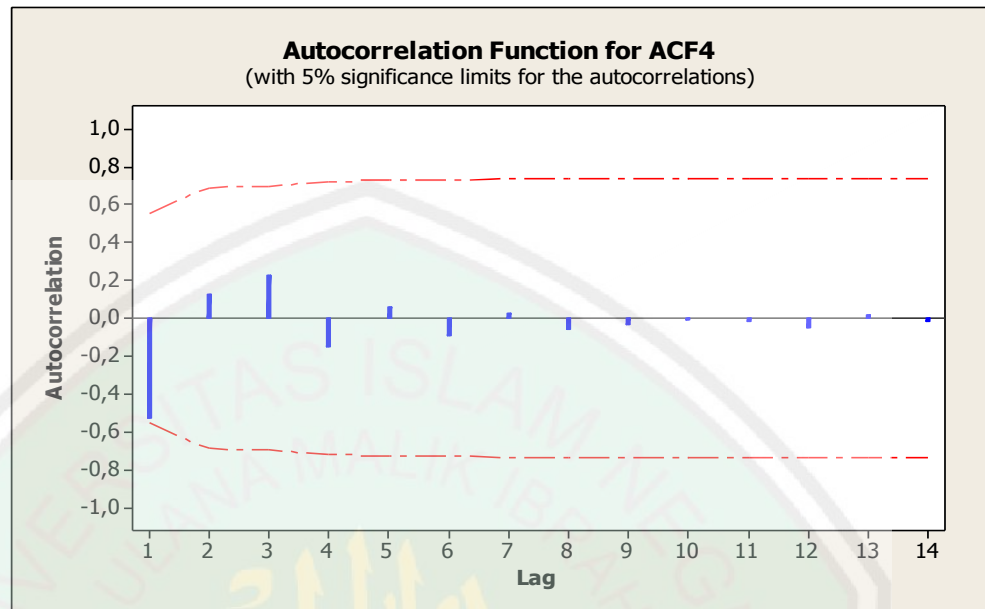


Gambar 3.3: Plot data *Continuously Compounded Returns* dengan Bantuan Eviews

Plot data return harga saham close dari PT. Telkom pada gambar 3.3 menunjukkan bahwa data return tersebut stasioner karena rata-rata data berada pada satu nilai konstan yaitu nol. Nilai *return* bertanda positif jika terjadi kenaikan harga saham dan bernilai negatif jika mengalami penurunan.

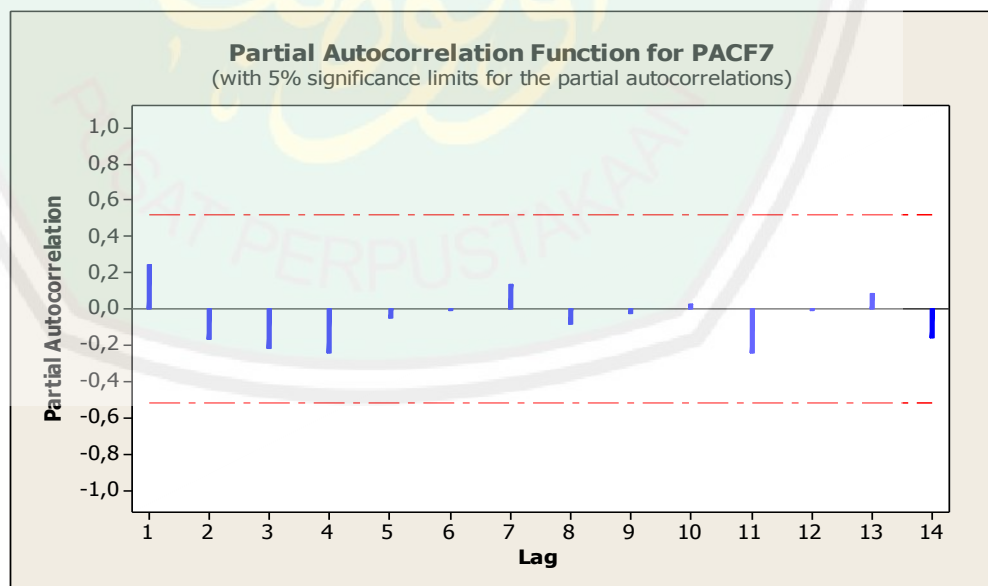
#### d. Identifikasi Model dengan ACF dan PACF

Untuk identifikasi model dilakukan dengan memplotkan data *return* tersebut ke dalam plot ACF dan PACF, yaitu dengan hasil seperti pada gambar berikut:



Gambar 3.4: Fungsi Autokorelasi Data *Return* dengan Bantuan MINITAB 14

Pada gambar 3.4 dapat disimpulkan tidak terdapat nilai autokorelasi pada *lag* ke-1 sampai *lag* ke-14 sehingga data *return* harga saham close dari PT. Telkom stasioner terhadap rata-rata dan bersifat *white noise*.



Gambar 3.5: Fungsi Autokorelasi Parsial Data *Return* dengan Bantuan MINITAB 14

Dari gambar 3.3 dan gambar 3.4 tidak menunjukkan *cuts off* maupun *dies down* sehingga kurang sesuai jika menggunakan model AR, MA ataupun ARMA. Sehingga penulis mencoba menggunakan model TARCH, karena dari gambar 3.3 menunjukkan bahwa data *return* tersebut memiliki nilai variansi yang stasioner.

#### e. Pengujian Efek TARCH

Pengujian keberadaan efek TARCH terhadap sisaan data *return* yang dimodelkan ke dalam model  $Y_t = C + \varepsilon_t$  dengan menggunakan uji *Ljung Box Q* untuk sisaan kuadrat pada data *return* harga saham close PT. Telkom yang dimodelkan ke dalam  $Y_t = C + \varepsilon_t$ , dengan hipotesis yang digunakan untuk menguji keberadaan efek TARCH pada  $\varepsilon_t^2$  adalah sebagai berikut:

$H_0$ : tidak terdapat proses TARCH ( $\varepsilon_t^2$  *white noise*) ( $\hat{\rho}_k = 0$ )

$H_1$ : terdapat proses TARCH ( $\varepsilon_t^2$  bukan *white noise*) ( $\hat{\rho}_k \neq 0$ )

Tabel 3.2: ACF pada Sisaan Kuadrat dengan Bantuan EVIEWS dan MINITAB 14

Autocorrelation Function: sisaan kuadrat					
Autocorrelation Function: sisaan kuadrat					
Lag	ACF	T	LBQ	$\chi^2_{(k)} (\alpha = 0.05)$	P
1	0.244208	8.84	78.36	3.841	0.000
2	0.221404	7.58	142.82	5.991	0.000
3	0.166921	5.48	179.49	7.818	0.000
4	0.151483	4.86	209.71	9.488	0.000
5	0.148368	4.68	238.73	11.070	0.000
6	0.126959	3.94	259.99	12.592	0.000
7	0.102622	3.15	273.89	14.067	0.000
8	0.052465	1.60	277.53	15.507	0.000
9	0.108284	3.29	293.03	16.919	0.000
10	0.092981	2.80	304.47	18.307	0.000
11	0.106829	3.20	319.58	19.675	0.000
12	0.117243	3.48	337.79	21.026	0.000
13	0.083886	2.47	347.13	22.362	0.000
14	0.105465	3.09	361.89	23.685	0.000

Karena  $Q > \chi^2_{(k)}$  dan  $\alpha > p$  value, maka menolak  $H_0$  yang berarti terdapat proses TARARCH pada  $\varepsilon_t^2$ .

### 3.4 Penaksiran Parameter Model TARARCH

#### a. Identifikasi Model TARARCH

Karena dalam identifikasi model yang pertama tidak sesuai maka dilakukan identifikasi model yang kedua, yaitu dengan menggunakan model TARARCH (*Threshold AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity*).



**b. Taksiran Parameter dengan Menggunakan Maximum Likelihood (ML)**

Pendugaan parameter model TARARCH menggunakan metode *Maximum Likelihood* dengan bantuan program Eviews diperoleh data seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.3: Estimasi Parameter TARARCH

Dependent Variable: RETURN				
Method: ML – ARCH				
Date: 01/10/11 Time: 15:10				
Sample: 1 1311				
Included observations: 1311				
Convergence achieved after 24 iterations				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
SQR(GARCH)	-0.087296	0.153731	-0.567844	0.5701
C	0.089939	0.142393	0.631627	0.5276
Variance Equation				
C	0.071935	0.025094	2.866640	0.0041
ARCH(1)	0.128930	0.034687	3.716906	0.0002
(RESID<0)*ARCH(1)	-0.014607	0.043109	-0.338841	0.7347
GARCH(1)	0.805506	0.042848	18.79933	0.0000
R-squared	0.000317	Mean dependent var	2.15E-06	
Adjusted R-squared	-0.003513	S.D. dependent var	0.998109	
S.E. of regression	0.999861	Akaike info criterion	2.761943	
Sum squared resid	1304.637	Schwarz criterion	2.785643	
Log likelihood	-1804.453	F-statistic	0.082879	
Durbin-Watson stat	2.052812	Prob(F-statistic)	0.994912	

Dari tabel 3.2 di atas terlihat bahwa:

- a) Nilai koefisien  $K$  sebesar 0.071935 dengan nilai statistic z-nya signifikan yaitu sebesar 2.866640. Demikian juga dengan nilai probabilitasnya yang sangat kecil (0.0041), di bawah  $\alpha = 5\%$

- b) Nilai koefisien ARCH(1) ( $A_1$ ) sebesar 0.128930, nilai statistic z-nya signifikan yaitu sebesar 3.716906 dengan nilai probabilitasnya 0.0002
- c) Nilai koefisien ( $RESID < 0$ )<sup>\*</sup> ARCH(1) sebesar -0.014607, nilai statistic z-nya tidak signifikan yaitu sebesar -0.0338841 dengan nilai probabilitasnya 0.7347 (jauh melebihi  $\alpha = 5\%$ )
- d) Persamaannya dapat dituliskan menjadi:

$$Y_t = 0.089939 - \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = 0.071935 + 0.128930\varepsilon_{t-1}^2 - 0.014607\varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} + 0.805506\sigma_{t-1}^2$$

yang artinya bahwa data *return* nilai harga saham PT. Telkom pada periode ke- $t$  ditentukan oleh suatu konstanta (0.089939) dan sisaan pada periode ke- $t$ , di mana sisaan pada periode ke- $t$  berdistribusi normal dengan rata-rata nol dan variansi ke- $t$ . Untuk variansi pada periode ke- $t$  ditentukan oleh konstanta (0.071935) dan sisaan kuadrat pada periode sebelumnya.

### 3.5 Uji Model

Uji kesesuaian model TARARCH diperlukan untuk mengetahui apakah model TARARCH sudah sesuai untuk memodelkan data *return* harga saham PT.TELKOM.

### a. Pemeriksaan hubungan antar sisaan yang dibakukan

Pada plot ACF untuk data *return* harga saham, menunjukkan bahwa tidak terdapat autokorelasi yang berbeda nyata dari  $\pm 2/\sqrt{n}$  untuk sisaan model TARARCH yang dibakukan, sehingga dapat dikatakan model TARARCH sesuai memodelkan data *return*

### b. Pengujian sisaan yang dibakukan

Kesesuaian model TARARCH ditunjukkan dengan uji Ljung Box Q untuk sisaan model TARARCH yang dibakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Hasil Uji *Ljung Box Q* untuk Sisaan yang Dibakukan Data *Return* dengan Bantuan EVIEWS dan MINITAB 14

Autocorrelation Function: sisaan yang dibakukan						
Lag	ACF	T	LBQ	$\chi^2_{(k)} (\alpha = 0.05)$	P	
1	0.0251869	0.91	0.83	3.841	0.361	
2	-0.0944132	-3.42	12.56	5.991	0.002	
3	-0.0687374	-2.47	18.77	7.818	0.000	
4	-0.0178537	-0.64	19.19	9.488	0.001	
5	-0.0289163	-1.03	20.30	11.070	0.001	
6	0.0023715	0.08	20.30	12.592	0.002	
7	-0.0192193	-0.69	20.79	14.067	0.004	
8	0.0324695	1.16	22.18	15.507	0.005	
9	-0.0231811	-0.83	22.89	16.919	0.007	
10	0.0273871	0.97	23.89	18.307	0.009	
11	-0.0427879	-1.52	26.31	19.675	0.007	
12	0.0538309	1.91	30.15	21.026	0.003	
13	-0.0218220	-0.77	30.78	22.362	0.005	
14	0.0437819	1.55	33.33	23.685	0.003	

Dari hasil tabel di atas terdapat nilai statistik  $Q$  yang lebih kecil dibandingkan  $\chi^2_{(k)} (\alpha = 0.05)$  serta ada juga nilai  $p$ -value yang lebih besar dari  $\alpha = 0.05$ , maka tidak terdapat hubungan antar sisaan yang dibakukan

sehingga model TARARCH sesuai untuk data *return* harga saham close PT. Telkom

### 3.6 Kajian Islam tentang Penduga Parameter Model TARARCH serta Aplikasinya dalam Prediksi Nilai Harga Saham

Matematika bisa disebut sebagai ilmu tentang bentuk (abstrak). Untuk menyatakan hasil abstraksi tersebut, diperlukan suatu media komunikasi atau bahasa. Bahasa yang digunakan dalam matematika adalah bahasa simbol. Penggunaan simbol mempunyai dua keuntungan yaitu (1) sederhana dan universal dan (2) mempunyai makna yang luas. Sama halnya dengan bahasa Al-Qur'an, terkadang Allah tidak serta-merta menjelaskan maksud firman-Nya secara langsung.

Sebagai generasi *Ulul Albab*, ilmuwan Matematika juga memberikan sumbangsih yang penting demi kemaslahatan manusia, misalnya dengan pengetahuan berhitungnya ilmuwan Matematika bisa memperhitungkan sesuatu yang mungkin terjadi di masa yang akan datang. Ilmuwan bisa memprediksi sesuatu yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan mempelajari dan memperhatikan apa-apa yang terjadi di masa yang lampau. Seperti yang telah dijelaskan dalam Al-Qur'an surat *Ar-Ra'du*(13):11, yang berbunyi:

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۗ

*Artinya: "Allah tidak akan merubah nasib seseorang jika ia tidak berusaha mengubah nasibnya".*

Dalam ayat di atas menjelaskan agar kita selalu berubah untuk menjadi yang lebih baik lagi dengan membuat perencanaan dan upaya-upaya yang

matang serta mencari pegangan dalam mengambil suatu keputusan. Kejadian-kejadian di masa lalu merupakan sebuah pacuan dan motivasi untuk kita berubah menjadi lebih baik lagi.

Pada penelitian ini penulis berusaha mengestimasi dan memprediksi nilai harga saham. Penelitian ini bisa memberikan sumbangsih yang cukup berarti untuk manusia, salah satunya dalam bidang perekonomian. Terutama dalam hal ini adalah mempredisi harga saham untuk masa yang akan datang. Sebagaimana disebutkan oleh Al-Qur'an dalam surat *Yusuf*(12): 47-48, yang berbunyi:

قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأْبًا فَمَا حَصَدْتُمْ فَذَرُوهُ فِي سُنْبُلِهِ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا تَأْكُلُونَ ﴿٤٧﴾

ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ سَبْعٌ شِدَادٌ يَأْكُلْنَ مَا قَدَّمْتُمْ هُنَّ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا تُحْصِنُونَ ﴿٤٨﴾

*Artinya: "(47) Yusuf berkata: "Supaya kamu bertanam tujuh tahun (lamanya) sebagaimana biasa; Maka apa yang kamu tuai hendaklah kamu biarkan dibulirnya kecuali sedikit untuk kamu makan, (48) kemudian sesudah itu akan datang tujuh tahun yang Amat sulit, yang menghabiskan apa yang kamu simpan untuk menghadapinya (tahun sulit), kecuali sedikit dari (bibit gandum) yang kamu simpan".*

Di mana Nabi Yusuf memprediksi bahwa perencanaan pembangunan pertanian yang beliau lakukan dapat menghadapi krisis pangan menyeluruh atau musim paceklik yang sangat lama yang akan terjadi pada masyarakat Mesir dan daerah-daerah sekelilingnya pada waktu itu. Dari makna konsep memprediksi perencanaan pembangunan pertanian di atas dapat kita terapkan dalam memprediksi nilai harga saham. Dimana para pemilik saham harus jeli dalam memperkirakan nilai harga saham yang akan terjadi dikemudian hari.

Para pemilik saham harus pandai melihat faktor-faktor yang mempengaruhi naik turunnya harga saham dan pemilik saham harus tahu kapan waktu terbaik dalam menjual saham, karena pemilik saham harus menjual saham untuk mendapatkan *profit* saham. Di mana faktor *bad news*, *good news*, dan faktor *mood* para pemilik saham akan mempengaruhi naik turunnya harga saham. Walaupun harga saham naik, tetapi bila saham tidak dijual maka pemilik saham tidak akan mendapat *profit*.

Akan tetapi, perlu diingat bahwa tidak semua jual beli saham diperbolehkan oleh ajaran Islam karena jual beli saham dalam Islam hukumnya ada yang boleh dan ada yang tidak, salah satu contoh jual beli saham yang diperbolehkan adalah perusahaan yang tidak melakukan praktik riba, baik pada penyimpanan harta, atau lainnya. Bila suatu perusahaan dalam penyimpanan hartanya menggunakan konsep riba, maka tidak dibenarkan untuk membeli saham perusahaan tersebut.

Penjelasan di atas dapat diketahui bahwa jual beli saham dalam kaidah Islam mempunyai banyak perdebatan, untuk membedakan jual beli saham yang dilarang dan yang diperbolehkan, sebagai berikut:

1. Para fuqaha yang tidak membolehkan transaksi jual beli saham memberikan beberapa argumentasi di antaranya adalah harta atau modal perusahaan penerbit saham tercampur dan mengandung sektor haram sehingga menjadi haram semuanya, adanya sektor ketidaktahuan dalam jual beli saham dikarenakan pembeli tidak mengetahui secara persis perincian barang yang akan dibeli dalam lembaran saham. Sedangkan salah satu syarat syahnya jual-beli adalah diketahuinya barang (*ma'luumu al mabi'*).
2. Lembaga pengkajian fiqih Rabithah al-Alam al-Islamy membolehkan transaksi jual beli saham dengan beberapa argumentasi di antaranya adalah transaksi jual beli saham kepemilikan penjual, boleh dilakukan selama usaha jual beli saham tidak haram, jual beli saham yang diharamkan seperti

bank riba, minuman keras dan sejenisnya, maka transaksi jual beli saham menjadi haram.

3. Dewan Syariah Nasional Indonesia No. 40/DSN-MUI/2003 telah memutuskan akan bolehnya jual-beli saham. Terkait saham-saham yang dapat dibeli investor terdapat dalam Jakarta Islamic Index (JII) yang dilakukan evaluasi setiap enam bulan sekali yaitu periode Januari-Juni dan Juli-Desember yang jumlah saham terdapat 30 lembar saham. Adapun proses seleksinya mencakup seleksi syariah, kegiatan perusahaan yang bertentangan dengan prinsip sektor syariah Islam tidak diperkenankan masuk dalam JII seperti : (a) Usaha perjudian dan permainan yang tergolong judi atau perdagangan yang dilarang, (b) Usaha lembaga keuangan konvensional (*ribawi*) termasuk perbankan dan asuransi konvensional, (c) Usaha yang memproduksi, mendistribusikan serta memperdagangkan makanan dan minuman yang tergolong haram.

Dari beberapa uraian di atas, dapat kita ambil kesimpulan bahwa jual beli saham akan diperbolehkan apabila sesuai dengan prinsip syariah, yaitu: bebas bunga, sektor investasi yang halal dan tidak mengambil keuntungan yang berlebihan dari harga sebelumnya. Sedangkan transaksi jual beli saham yang dilarang apabila melakukan penawaran palsu, melakukan penjualan atas barang yang belum dimiliki dan sebagainya.

Sebagaimana Rasulullah SAW bersabda: *“Tidaklah seorang di antara kamu makan suatu makanan lebih baik daripada memakan hasil keringatnya sendiri”*(HR Baihaqi)

Hadits di atas menjelaskan bahwa sesungguhnya Allah mencintai orang yang bekerja dengan tangannya sendiri, tidak hanya duduk-duduk dengan bermain saham, membeli saham, dan menjual saham dengan tujuan suatu saat akan mendapatkan keuntungan yang lebih dari hasil membeli atau menjual saham.

## BAB IV

### PENUTUP

#### 4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bentuk estimasi dari parameter model TARARCH dengan menggunakan *maximum likelihood* adalah sebagai berikut:

$$K = \frac{\sum_{j=2}^T e_j^2 - \sum_{j=2}^T G\sigma_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T A_1 e_{j-1}^2 - \sum_{j=2}^T T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}}{(T-1)}$$

$$A_1 = \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - G\sigma_{j-1}^2 - T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}}{e_{j-1}^2}$$

$$G_1 = \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - A_1 e_{j-1}^2 - T_1 e_{j-1}^2 d_{j-1}}{\sigma_{j-1}^2}$$

$$T_1 = \sum_{j=2}^T \frac{e_j^2 - (T-1)K - A_1 e_{j-1}^2 - G_1 \sigma_{j-1}^2}{e_{j-1}^2 d_{j-1}}$$

2. Model TARARCH pada nilai harga saham PT. Telkom adalah sebagai berikut:

$$Y_t = 0.089939 + \varepsilon_t, \quad \text{dimana } \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = 0.071935 + 0.128930 \varepsilon_{t-1}^2 - 0.014607 \varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} + 0.805506 \sigma_{t-1}^2$$

yang artinya bahwa data *return* nilai harga saham PT. Telkom pada periode ke- $t$  ditentukan oleh suatu konstanta (0.089939) dan sisaan pada periode ke- $t$ , di mana sisaan pada periode ke- $t$  berdistribusi normal dengan rata-rata nol dan



variansi ke- $t$ . Untuk variansi pada period ke- $t$  ditentukan oleh suatu konstanta (0.089939) dan sisaan kuadrat pada periode sebelumnya.

#### 4.2 Saran

Penulis menganalisis nilai harga saham dengan menggunakan model TARARCH yang hanya biasa digunakan untuk memprediksi jangka pendek karena untuk jangka panjang akan didapatkan error yang sangat besar. Penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya agar para peneliti memprediksi harga saham yang akan datang menggunakan tepat data yang sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jazairi, Syaikh Abu Bakar. 2007. *Tafsir Al-Quran Al-Aisar Jilid 3,4,7*. Jakarta: Darus Sumah Press
- Aziz, Abdul, 2010. *Ekonometrika Teori dan Praktik Eksperimen dengan MATLAB*. Malang: UIN-MALIKI 1 PRESS
- Budi Santoso, Purbayu. 2005. *Statistika Deskriptif dalam Bidang Ekonomi dan Niaga*. Jakarta: Erlangga
- Cryer, J. D. 1986. *Time Series Analysis*. Boston: PWS-Kent Publishing Company
- Davidson, rusel dan Mackinnon. James G. 1999. *Econometric Theory and Methods*
- Enders, W. 2004. *Applied Econometric Time Series Second Edition*. John Willey. New York. 103-151
- Engle, R. 2001. GARCH 101: *The Use Of ARCH/GARCH Models in Applied Econometric*. Journal of Economic Prespecteve. 15: 157-168
- Greene, William. 2003. *Econometric Analysis*. New Jersey: Prentice Hall
- Gujarati, Damodar N. 2004. *Basic Econometric Fourth edition*. North Amerika: Mc Graw Hill
- [http://www\\_telkom.com.id](http://www_telkom.com.id)
- Lo, M. S, 2003. *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic Time Series Model. A Project Submitted In Partial Fulfillment Of Requirements For Degree Of Master Of Science*. Simon Fraser University
- Mulyono, Sri. 2006. *Statistika untuk Ekonomi dan Bisnis*. Jakarta: Fakultas UI
- Qardhawi, Y. 1998. *Rasul Sumber Ilmu Pengetahuan*. Jakarta: Gema Insani Press
- Wei, W. W. S. 1990. *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods*. California: Addison Wesley Publishing

Winarno, Wing Wahyu. 2009, *Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan Eviews*.  
Yogyakarta: UPP STIM YKPN



## Lampiran I

Tanggal	telkom	return	sisaan	sisaan kuadrat	variansi sisaan	sisaan dibakukan
1/4/2005	4975	-0.00439	0.094329	0.00889796	0	0
1/5/2005	4925	0.00656	0.083379	0.006952058	5.99513E-05	10.76855823
1/6/2005	5000	0.01072	0.079219	0.00627565	6.092E-05	10.14960848
1/7/2005	5125	-0.00212	0.092059	0.008474859	5.09068E-05	12.90263856
1/10/2005	5100	-0.01296	0.102899	0.010588204	8.71802E-05	11.0205222
1/11/2005	4950	-0.00663	0.096569	0.009325572	7.61343E-05	11.06744819
1/12/2005	4875	0.00882	0.081119	0.006580292	7.85716E-05	9.15144938
1/13/2005	4975	0.00864	0.081299	0.006609527	7.66783E-05	9.284298332
1/14/2005	5075	0.00213	0.087809	0.00771042	6.7216E-05	10.71032822
1/17/2005	5100	-0.0086	0.098539	0.009709935	6.9345E-05	11.83315548
1/18/2005	5000	0	0.089939	0.008089024	6.24148E-05	11.38424743
1/19/2005	5000	0.00217	0.087769	0.007703397	5.7065E-05	11.61866371
1/20/2005	5025	-0.00653	0.096469	0.009306268	5.59631E-05	12.8954658
1/24/2005	4950	-0.00886	0.098799	0.009761242	5.70541E-05	13.08003796
1/25/2005	4850	0.00223	0.087709	0.007692869	5.35866E-05	11.98163713
1/26/2005	4875	-0.00223	0.092169	0.008495125	5.01826E-05	13.01092268
1/27/2005	4850	-0.00224	0.092179	0.008496968	4.71874E-05	13.41895764
1/28/2005	4825	0	0.089939	0.008089024	4.44457E-05	13.49066525
1/31/2005	4825	0.00448	0.085459	0.007303241	4.34097E-05	12.97073449
2/1/2005	4875	-0.00223	0.092169	0.008495125	4.12809E-05	14.34531437
2/2/2005	4850	-0.00677	0.096709	0.009352631	4.1058E-05	15.09273379
2/3/2005	4775	-0.00457	0.094509	0.008931951	3.97325E-05	14.99339664
2/4/2005	4725	0	0.089939	0.008089024	3.79715E-05	14.59550598
2/7/2005	4725	-0.00695	0.096889	0.009387478	3.78091E-05	15.75710683
2/8/2005	4650	0.00464	0.085299	0.007275919	3.76083E-05	13.90920678
2/11/2005	4700	0.0023	0.087639	0.007680594	3.65196E-05	14.50221199
2/14/2005	4725	0.00229	0.087649	0.007682347	3.54828E-05	14.71424745
2/15/2005	4750	0.00228	0.087659	0.0076841	3.44953E-05	14.92507477
2/16/2005	4775	-0.00228	0.092219	0.008504344	3.33565E-05	15.96725664
2/17/2005	4750	-0.00229	0.092229	0.008506188	3.22913E-05	16.2302427
2/18/2005	4725	-0.0023	0.092239	0.008508033	3.12928E-05	16.48893927
2/21/2005	4700	-0.00232	0.092259	0.008511723	3.03558E-05	16.74509381
2/22/2005	4675	-0.00233	0.092269	0.008513568	2.94741E-05	16.99555262
2/23/2005	4650	0	0.089939	0.008089024	2.86042E-05	16.81639667
2/24/2005	4650	-0.00234	0.092279	0.008515414	2.78253E-05	17.49376371
2/25/2005	4625	-0.01432	0.104259	0.010869939	3.20291E-05	18.42218768

2/28/2005	4475	0.01196	0.077979	0.006080724	3.58756E-05	13.01901645
3/1/2005	4600	-0.00475	0.094689	0.008966007	3.5292E-05	15.93901265
3/2/2005	4550	-0.00239	0.092329	0.008524644	3.44113E-05	15.73937207
3/3/2005	4525	-0.00241	0.092349	0.008528338	3.35748E-05	15.93768716
3/4/2005	4500	-0.00242	0.092359	0.008530185	3.27786E-05	16.13183998
3/7/2005	4475	0	0.089939	0.008089024	3.20091E-05	15.89685333
3/8/2005	4475	0.00483	0.085109	0.007243542	3.20635E-05	15.03037233
3/9/2005	4525	-0.00483	0.094769	0.008981163	3.16587E-05	16.8430196
3/10/2005	4475	-0.00734	0.097279	0.009463204	3.18196E-05	17.24534832
3/14/2005	4400	0.00246	0.087479	0.007652575	3.14014E-05	15.61095411
3/15/2005	4425	0.00245	0.087489	0.007654325	3.09878E-05	15.71657303
3/16/2005	4450	0	0.089939	0.008089024	3.03506E-05	16.32540951
3/17/2005	4450	0	0.089939	0.008089024	2.97391E-05	16.49240387
3/18/2005	4450	0.01203	0.077909	0.006069812	3.25219E-05	13.66154723
3/21/2005	4575	0.00472	0.085219	0.007262278	3.24534E-05	14.95911878
3/22/2005	4625	0.00467	0.085269	0.007270802	3.23555E-05	14.99052478
3/23/2005	4675	-0.00467	0.094609	0.008950863	3.20583E-05	16.70944365
3/24/2005	4625	0.00234	0.087599	0.007673585	3.16133E-05	15.57988476
3/28/2005	4650	-0.00706	0.096999	0.009408806	3.17999E-05	17.20101367
3/29/2005	4575	-0.00718	0.097119	0.0094321	3.19804E-05	17.17363144
3/30/2005	4500	0	0.089939	0.008089024	3.142E-05	16.0452018
3/31/2005	4500	0.0119	0.078039	0.006090086	3.36342E-05	13.45616378
4/1/2005	4625	0.00929	0.080649	0.006504261	3.46942E-05	13.69211805
4/4/2005	4725	0	0.089939	0.008089024	3.41086E-05	15.39984738
4/5/2005	4725	-0.00462	0.094559	0.008941404	3.38357E-05	16.25605551
4/6/2005	4675	0.00462	0.085319	0.007279332	3.36945E-05	14.69827595
4/7/2005	4725	-0.0023	0.092239	0.008508033	3.32107E-05	16.00573844
4/8/2005	4700	0.0023	0.087639	0.007680594	3.27968E-05	15.30318858
4/11/2005	4725	-0.00462	0.094559	0.008941404	3.25648E-05	16.57023008
4/12/2005	4675	0.00462	0.085319	0.007279332	3.2448E-05	14.97792133
4/13/2005	4725	0	0.089939	0.008089024	3.19581E-05	15.90953369
4/14/2005	4725	-0.00462	0.094559	0.008941404	3.17512E-05	16.78118255
4/15/2005	4675	-0.01177	0.101709	0.010344721	3.31588E-05	17.66282936
4/18/2005	4550	-0.0048	0.094739	0.008975478	3.29348E-05	16.50827095
4/19/2005	4500	-0.00242	0.092359	0.008530185	3.25098E-05	16.19840994
4/20/2005	4475	-0.00734	0.097279	0.009463204	3.26738E-05	17.01840886
4/21/2005	4400	0	0.089939	0.008089024	3.22276E-05	15.84288615
4/25/2005	4400	0.00246	0.087479	0.007652575	3.19237E-05	15.48272313
4/26/2005	4425	-0.00494	0.094879	0.009002025	3.17334E-05	16.84271092

4/27/2005	4375	0	0.089939	0.008089024	3.13176E-05	16.07141669
4/28/2005	4375	-0.00499	0.094929	0.009011515	3.11407E-05	17.01120429
4/29/2005	4325	-0.00505	0.094989	0.00902291	3.09689E-05	17.06909144
5/2/2005	4275	-0.00511	0.095049	0.009034312	3.08022E-05	17.1260357
5/3/2005	4225	0.01266	0.077279	0.005972044	3.27102E-05	13.51201187
5/4/2005	4350	0.01713	0.072809	0.00530115	3.62389E-05	12.09477145
5/6/2005	4525	0.01183	0.078109	0.006101016	3.76481E-05	12.73003977
5/9/2005	4650	0	0.089939	0.008089024	3.71905E-05	14.74796626
5/10/2005	4650	-0.01183	0.101769	0.010356929	3.83103E-05	16.44211275
5/11/2005	4525	-0.00241	0.092349	0.008528338	3.78976E-05	15.00121237
5/12/2005	4500	-0.00242	0.092359	0.008530185	3.7494E-05	15.08336176
5/13/2005	4475	-0.00734	0.097279	0.009463204	3.75903E-05	15.86649962
5/16/2005	4400	0.00246	0.087479	0.007652575	3.72656E-05	14.33012239
5/17/2005	4425	-0.00494	0.094879	0.009002025	3.70558E-05	15.58625277
5/18/2005	4375	0.00981	0.080129	0.006420657	3.78499E-05	13.02438344
5/19/2005	4475	0.00722	0.082719	0.006842433	3.80862E-05	13.40359148
5/20/2005	4550	0.00475	0.085189	0.007257166	3.7959E-05	13.82694594
5/23/2005	4600	0.00235	0.087589	0.007671833	3.76259E-05	14.27926506
5/25/2005	4625	0	0.089939	0.008089024	3.72226E-05	14.74160218
5/26/2005	4625	0.00234	0.087599	0.007673585	3.69021E-05	14.42028271
5/27/2005	4650	0	0.089939	0.008089024	3.65146E-05	14.88382777
5/30/2005	4650	0.01152	0.078419	0.00614954	3.7576E-05	12.79280457
5/31/2005	4775	0.00677	0.083169	0.006917083	3.76821E-05	13.54858177
6/3/2005	4850	-0.00224	0.092179	0.008496968	3.73433E-05	15.08431671
6/6/2005	4825	-0.00226	0.092199	0.008500656	3.70113E-05	15.1551141
6/7/2005	4800	-0.00227	0.092209	0.0085025	3.66854E-05	15.2239237
6/8/2005	4775	-0.00457	0.094509	0.008931951	3.65114E-05	15.64079526
6/9/2005	4725	0.00457	0.085369	0.007287866	3.63762E-05	14.15440198
6/10/2005	4775	0.009	0.080939	0.006551122	3.68322E-05	13.33657224
6/13/2005	4875	0.00222	0.087719	0.007694623	3.65286E-05	14.51366471
6/14/2005	4900	0.00441	0.085529	0.00731521	3.63695E-05	14.18223965
6/15/2005	4950	0	0.089939	0.008089024	3.60264E-05	14.98434412
6/16/2005	4950	0.0214	0.068539	0.004697595	3.99383E-05	10.84533756
6/17/2005	5200	0.01235	0.077589	0.006020053	4.09278E-05	12.12804665
6/20/2005	5350	0	0.089939	0.008089024	4.05531E-05	14.12329586
6/21/2005	5350	-0.02506	0.114999	0.01322477	4.59723E-05	16.96078768
6/22/2005	5050	0.00428	0.085659	0.007337464	4.57173E-05	12.66872579
6/23/2005	5100	-0.01078	0.100719	0.010144317	4.63559E-05	14.79309775
6/24/2005	4975	-0.00219	0.092129	0.008487753	4.59877E-05	13.58549895

6/27/2005	4950	0.00436	0.085579	0.007323765	4.57511E-05	12.65221645
6/28/2005	5000	0.0086	0.081339	0.006616033	4.59881E-05	11.99433834
6/29/2005	5100	0	0.089939	0.008089024	4.55917E-05	13.32003134
6/30/2005	5100	0.01259	0.077349	0.005982868	4.65258E-05	11.33986444
7/1/2005	5250	0.00412	0.085819	0.007364901	4.62608E-05	12.61760692
7/4/2005	5300	-0.00412	0.094059	0.008847095	4.60298E-05	13.86375814
7/5/2005	5250	-0.00835	0.098289	0.009660728	4.62495E-05	14.4527725
7/6/2005	5150	-0.01284	0.102779	0.010563523	4.72449E-05	14.95295717
7/7/2005	5000	0.00432	0.085619	0.007330613	4.70081E-05	12.48773768
7/8/2005	5050	-0.00432	0.094259	0.008884759	4.67801E-05	13.78136375
7/11/2005	5000	0.00217	0.087769	0.007703397	4.64399E-05	12.87939256
7/12/2005	5025	0.00643	0.083509	0.006973753	4.6393E-05	12.2604638
7/13/2005	5100	0.00843	0.081509	0.006643717	4.65731E-05	11.94367002
7/14/2005	5200	0.01235	0.077589	0.006020053	4.73691E-05	11.2733447
7/15/2005	5350	-0.01655	0.106489	0.011339907	4.91859E-05	15.18393604
7/18/2005	5150	0	0.089939	0.008089024	4.88047E-05	12.87410601
7/19/2005	5150	0.00835	0.081589	0.006656765	4.8947E-05	11.66188403
7/20/2005	5250	0.02413	0.065809	0.004330824	5.29195E-05	9.046432461
7/21/2005	5550	0.02656	0.063379	0.004016898	5.768E-05	8.345121394
7/22/2005	5900	-0.00742	0.097359	0.009478775	5.77211E-05	12.81470537
7/25/2005	5800	-0.00376	0.093699	0.008779503	5.74246E-05	12.36476499
7/26/2005	5750	0	0.089939	0.008089024	5.70009E-05	11.91262258
7/27/2005	5750	-0.00379	0.093729	0.008785125	5.67137E-05	12.44600628
7/28/2005	5700	0	0.089939	0.008089024	5.63011E-05	11.98642647
7/29/2005	5700	-0.00769	0.097629	0.009531422	5.63672E-05	13.00366167
8/1/2005	5600	0.00769	0.082249	0.006764898	5.63445E-05	10.95733703
8/2/2005	5700	0.00379	0.086149	0.00742165	5.60225E-05	11.50983626
8/3/2005	5750	-0.00379	0.093729	0.008785125	5.57515E-05	12.55294955
8/4/2005	5700	-0.01158	0.101519	0.010306107	5.63651E-05	13.52203345
8/5/2005	5550	-0.0079	0.097839	0.00957247	5.64416E-05	13.02304273
8/8/2005	5450	-0.004	0.093939	0.008824536	5.61756E-05	12.53348752
8/9/2005	5400	0.02348	0.066459	0.004416799	5.94858E-05	8.616819046
8/10/2005	5700	0	0.089939	0.008089024	5.90795E-05	11.70117738
8/11/2005	5700	-0.00769	0.097629	0.009531422	5.912E-05	12.69730538
8/12/2005	5600	-0.01983	0.109769	0.012049233	6.14528E-05	14.00260176
8/15/2005	5350	-0.00819	0.098129	0.009629301	6.1511E-05	12.51183668
8/16/2005	5250	-0.00835	0.098289	0.009660728	6.158E-05	12.52521147
8/18/2005	5150	0	0.089939	0.008089024	6.11723E-05	11.49928451
8/19/2005	5150	0	0.089939	0.008089024	6.07699E-05	11.53729275

8/22/2005	5150	0.0042	0.085739	0.007351176	6.04819E-05	11.02466848
8/23/2005	5200	-0.01271	0.102649	0.010536817	6.1152E-05	13.12651879
8/24/2005	5050	-0.0065	0.096439	0.009300481	6.10317E-05	12.34453696
8/25/2005	4975	0.00434	0.085599	0.007327189	6.07605E-05	10.98140798
8/26/2005	5025	-0.00653	0.096469	0.009306268	6.06456E-05	12.38762293
8/29/2005	4950	0.00653	0.083409	0.006957061	6.05311E-05	10.72070798
8/30/2005	5025	0.01487	0.075069	0.005635355	6.15274E-05	9.570318058
8/31/2005	5200	-0.01271	0.102649	0.010536817	6.21652E-05	13.01909826
9/1/2005	5050	0.00852	0.081419	0.006629054	6.2223E-05	10.32167801
9/5/2005	5150	0.00835	0.081589	0.006656765	6.22572E-05	10.34038588
9/6/2005	5250	0.00819	0.081749	0.006682899	6.22701E-05	10.35959249
9/7/2005	5350	0.01594	0.073999	0.005475852	6.33934E-05	9.294026203
9/8/2005	5550	0.01158	0.078359	0.006140133	6.37773E-05	9.811957443
9/9/2005	5700	-0.00769	0.097629	0.009531422	6.37808E-05	12.22458003
9/12/2005	5600	-0.00783	0.097769	0.009558777	6.3793E-05	12.24093522
9/13/2005	5500	-0.0202	0.110139	0.012130599	6.58901E-05	13.568478
9/14/2005	5250	-0.00835	0.098289	0.009660728	6.5924E-05	12.10551173
9/15/2005	5150	0	0.089939	0.008089024	6.55363E-05	11.10982579
9/16/2005	5150	0.01247	0.077469	0.006001446	6.60444E-05	9.532567548
9/19/2005	5300	-0.00412	0.094059	0.008847095	6.57663E-05	11.59841475
9/20/2005	5250	-0.00835	0.098289	0.009660728	6.57999E-05	12.1169212
9/21/2005	5150	-0.00424	0.094179	0.008869684	6.55287E-05	11.63424859
9/22/2005	5100	-0.00643	0.096369	0.009286984	6.53937E-05	11.91707127
9/23/2005	5025	0.01487	0.075069	0.005635355	6.62672E-05	9.221704244
9/26/2005	5200	0.00416	0.085779	0.007358037	6.59851E-05	10.55985928
9/27/2005	5250	-0.00416	0.094099	0.008854622	6.57172E-05	11.60767799
9/28/2005	5200	0.00416	0.085779	0.007358037	6.54414E-05	10.60363645
9/29/2005	5250	0.01223	0.077709	0.006038689	6.58867E-05	9.573535023
9/30/2005	5400	0	0.089939	0.008089024	6.55229E-05	11.1109552
10/3/2005	5400	0.0119	0.078039	0.006090086	6.59115E-05	9.612381436
10/4/2005	5550	-0.0079	0.097839	0.00957247	6.59132E-05	12.05107699
10/5/2005	5450	-0.004	0.093939	0.008824536	6.5651E-05	11.59378583
10/6/2005	5400	-0.01639	0.106329	0.011305856	6.67745E-05	13.01207359
10/7/2005	5200	0	0.089939	0.008089024	6.64155E-05	11.0360398
10/10/2005	5200	0	0.089939	0.008089024	6.60604E-05	11.06566212
10/11/2005	5200	0	0.089939	0.008089024	6.57091E-05	11.09520535
10/12/2005	5200	0	0.089939	0.008089024	6.53615E-05	11.12467013
10/13/2005	5200	0.00827	0.081669	0.006669826	6.53669E-05	10.10132737
10/14/2005	5300	-0.00412	0.094059	0.008847095	6.51193E-05	11.65589122



10/17/2005	5250	0.00819	0.081749	0.006682899	6.51174E-05	10.1305672
10/18/2005	5350	-0.00408	0.094019	0.008839572	6.48729E-05	11.67304306
10/19/2005	5300	-0.00412	0.094059	0.008847095	6.46316E-05	11.6997859
10/20/2005	5250	-0.00835	0.098289	0.009660728	6.46661E-05	12.22267995
10/21/2005	5150	0	0.089939	0.008089024	6.43362E-05	11.21295833
10/24/2005	5150	0	0.089939	0.008089024	6.40097E-05	11.24152386
10/25/2005	5150	-0.00852	0.098459	0.009694175	6.40577E-05	12.30183186
10/26/2005	5050	0.00428	0.085659	0.007337464	6.3826E-05	10.72195999
10/27/2005	5100	-0.00428	0.094219	0.00887722	6.36003E-05	11.81432424
10/28/2005	5050	0	0.089939	0.008089024	6.32839E-05	11.30580429
10/31/2005	5050	0.00852	0.081419	0.006629054	6.33255E-05	10.23143116
11/1/2005	5150	-0.00424	0.094179	0.008869684	6.31048E-05	11.85558311
11/9/2005	5100	-0.01078	0.100719	0.010144317	6.33679E-05	12.65251509
11/10/2005	4975	0.00434	0.085599	0.007327189	6.31502E-05	10.77162751
11/11/2005	5025	-0.00434	0.094279	0.00888853	6.29355E-05	11.88412129
11/14/2005	4975	0.00864	0.081299	0.006609527	6.29904E-05	10.24349252
11/15/2005	5075	0.00213	0.087809	0.00771042	6.27084E-05	11.08858378
11/16/2005	5100	-0.00428	0.094219	0.00887722	6.24977E-05	11.91808302
11/17/2005	5050	0.00852	0.081419	0.006629054	6.25417E-05	10.29534797
11/18/2005	5150	0.00835	0.081589	0.006656765	6.25686E-05	10.31462529
11/21/2005	5250	0	0.089939	0.008089024	6.22735E-05	11.39715369
11/22/2005	5250	-0.00416	0.094099	0.008854622	6.20663E-05	11.94419867
11/23/2005	5200	0.00827	0.081669	0.006669826	6.20875E-05	10.3646582
11/24/2005	5300	0.00408	0.085859	0.007371768	6.18711E-05	10.91545728
11/25/2005	5350	0	0.089939	0.008089024	6.15848E-05	11.4607084
11/28/2005	5350	0	0.089939	0.008089024	6.1301E-05	11.48719813
11/29/2005	5350	0.01201	0.077929	0.006072929	6.16627E-05	9.92402255
11/30/2005	5500	0	0.089939	0.008089024	6.13813E-05	11.47968231
12/1/2005	5500	0.01169	0.078249	0.006122906	6.16999E-05	9.961767867
12/2/2005	5650	0.00383	0.086109	0.00741476	6.14785E-05	10.98213882
12/5/2005	5700	0.00379	0.086149	0.00742165	6.12573E-05	11.00706335
12/6/2005	5750	0.01485	0.075089	0.005638358	6.193E-05	9.54169742
12/7/2005	5950	0.00363	0.086309	0.007449243	6.17015E-05	10.98773826
12/8/2005	6000	0	0.089939	0.008089024	6.14278E-05	11.47533791
12/9/2005	6000	0.01773	0.072209	0.00521414	6.24852E-05	9.134877122
12/12/2005	6250	-0.00349	0.093429	0.008728978	6.22776E-05	11.83902436
12/13/2005	6200	0	0.089939	0.008089024	6.20052E-05	11.42178755
12/14/2005	6200	-0.01064	0.100579	0.010116135	6.2266E-05	12.74623382
12/15/2005	6050	-0.0146	0.104539	0.010928403	6.29653E-05	13.17430628

12/16/2005	5850	0.0146	0.075339	0.005675965	6.35736E-05	9.448904526
12/19/2005	6050	0.00357	0.086369	0.007459604	6.33436E-05	10.85191566
12/20/2005	6100	-0.00357	0.093509	0.008743933	6.31384E-05	11.76810391
12/21/2005	6050	0.00357	0.086369	0.007459604	6.29124E-05	10.8890455
12/22/2005	6100	-0.00718	0.097119	0.0094321	6.28866E-05	12.2468687
12/23/2005	6000	-0.00363	0.093569	0.008755158	6.26868E-05	11.81799813
12/27/2005	5950	-0.00366	0.093599	0.008760773	6.24891E-05	11.84047189
12/28/2005	5900	0.0073	0.082639	0.006829204	6.24309E-05	10.45887843
12/29/2005	6000	0.00718	0.082759	0.006849052	6.23647E-05	10.47963068
1/2/2006	6100	0.01055	0.079389	0.006302613	6.25349E-05	10.03919802
1/3/2006	6250	0.00689	0.083049	0.006897136	6.24489E-05	10.50925633
1/4/2006	6350	-0.00689	0.096829	0.009375855	6.24118E-05	12.25665662
1/5/2006	6250	-0.01055	0.100489	0.010098039	6.26471E-05	12.69603671
1/6/2006	6100	0.01401	0.075929	0.005765213	6.31505E-05	9.554747522
1/9/2006	6300	0.0202	0.069739	0.004863528	6.44835E-05	8.684633751
1/11/2006	6600	0	0.089939	0.008089024	6.42224E-05	11.22289638
1/12/2006	6600	-0.01677	0.106709	0.011386811	6.51645E-05	13.21890425
1/13/2006	6350	-0.00689	0.096829	0.009375855	6.51168E-05	11.99938525
1/16/2006	6250	-0.00349	0.093429	0.008728978	6.49157E-05	11.59596128
1/17/2006	6200	-0.00352	0.093459	0.008734585	6.47167E-05	11.61750505
1/18/2006	6150	0.0139	0.076039	0.00578193	6.51857E-05	9.418034667
1/19/2006	6350	0.00341	0.086529	0.007487268	6.49623E-05	10.73571213
1/20/2006	6400	-0.0173	0.107239	0.011500203	6.59435E-05	13.20586425
1/23/2006	6150	0.00352	0.086419	0.007468244	6.5723E-05	10.65983979
1/24/2006	6200	0.00695	0.082989	0.006887174	6.56341E-05	10.24367373
1/25/2006	6300	0	0.089939	0.008089024	6.53783E-05	11.12323419
1/26/2006	6300	0	0.089939	0.008089024	6.51246E-05	11.14488533
1/27/2006	6300	0.00684	0.083099	0.006905444	6.50324E-05	10.30459304
1/30/2006	6400	0.00338	0.086559	0.00749246	6.4815E-05	10.75163577
2/1/2006	6450	0	0.089939	0.008089024	6.45664E-05	11.19295448
2/2/2006	6450	0	0.089939	0.008089024	6.43197E-05	11.21439667
2/3/2006	6450	-0.00338	0.093319	0.008708436	6.41294E-05	11.65309622
2/6/2006	6400	0	0.089939	0.008089024	6.38863E-05	11.25237803
2/7/2006	6400	-0.0103	0.100239	0.010047857	6.40775E-05	12.52230017
2/8/2006	6250	0	0.089939	0.008089024	6.38362E-05	11.25679161
2/9/2006	6250	0	0.089939	0.008089024	6.35967E-05	11.2779648
2/10/2006	6250	-0.007	0.096939	0.00939717	6.35612E-05	12.1591254
2/13/2006	6150	-0.00355	0.093489	0.008740193	6.33804E-05	11.74310456
2/14/2006	6100	0	0.089939	0.008089024	6.31452E-05	11.31821222

2/15/2006	6100	0.00706	0.082879	0.006868929	6.30786E-05	10.43526591
2/16/2006	6200	0	0.089939	0.008089024	6.28463E-05	11.34509813
2/17/2006	6200	0.00695	0.082989	0.006887174	6.27747E-05	10.47437479
2/20/2006	6300	-0.01047	0.100409	0.010081967	6.29741E-05	12.65294919
2/21/2006	6150	-0.00355	0.093489	0.008740193	6.27991E-05	11.79732778
2/22/2006	6100	0	0.089939	0.008089024	6.25712E-05	11.3700127
2/23/2006	6100	0.00355	0.086389	0.007463059	6.23821E-05	10.93776124
2/24/2006	6150	0.0173	0.072639	0.005276424	6.31925E-05	9.137702115
2/27/2006	6400	-0.00684	0.096779	0.009366175	6.31527E-05	12.17825378
2/28/2006	6300	0	0.089939	0.008089024	6.29269E-05	11.33783115
3/1/2006	6300	0.01022	0.079719	0.006355119	6.30477E-05	10.03985095
3/2/2006	6450	0.00335	0.086589	0.007497655	6.28542E-05	10.92183801
3/3/2006	6500	-0.00673	0.096669	0.009344896	6.28115E-05	12.19741198
3/6/2006	6400	-0.00684	0.096779	0.009366175	6.27734E-05	12.21499438
3/7/2006	6300	-0.00346	0.093399	0.008723373	6.26036E-05	11.80436332
3/8/2006	6250	0	0.089939	0.008089024	6.23844E-05	11.3870227
3/9/2006	6250	0.00346	0.086479	0.007478617	6.22E-05	10.96517101
3/10/2006	6300	-0.00346	0.093399	0.008723373	6.20339E-05	11.85844498
3/13/2006	6250	-0.00349	0.093429	0.008728978	6.18693E-05	11.87801676
3/14/2006	6200	0.00349	0.086449	0.00747343	6.16897E-05	11.00661287
3/15/2006	6250	0.0103	0.079639	0.00634237	6.18178E-05	10.12906043
3/16/2006	6400	0.02951	0.060429	0.003651664	6.45122E-05	7.523578758
3/17/2006	6850	0.02164	0.068299	0.004664753	6.58201E-05	8.418509173
3/20/2006	7200	-0.00914	0.099079	0.009816648	6.59146E-05	12.2036754
3/21/2006	7050	-0.0125	0.102439	0.010493749	6.62646E-05	12.58416597
3/22/2006	6850	0.0125	0.077439	0.005996799	6.65289E-05	9.494118466
3/23/2006	7050	0.00914	0.080799	0.006528478	6.65548E-05	9.904128796
3/24/2006	7200	-0.01535	0.105289	0.011085774	6.7178E-05	12.84604205
3/27/2006	6950	0.00927	0.080669	0.006507488	6.72106E-05	9.839833928
3/28/2006	7100	0	0.089939	0.008089024	6.69867E-05	10.98888758
3/29/2006	7100	-0.00616	0.096099	0.009235018	6.69114E-05	11.74812904
4/3/2006	7000	-0.00311	0.093049	0.008658116	6.67321E-05	11.39053936
4/4/2006	6950	0.00311	0.086829	0.007539275	6.6534E-05	10.64493753
4/5/2006	7000	0.00616	0.083779	0.007018921	6.64202E-05	10.27981329
4/6/2006	7100	-0.00616	0.096099	0.009235018	6.63474E-05	11.79795614
4/7/2006	7000	0.00309	0.086849	0.007542749	6.61521E-05	10.6780785
4/11/2006	7050	0.01513	0.074809	0.005596386	6.66336E-05	9.164467406
4/12/2006	7300	0.00296	0.086979	0.007565346	6.64355E-05	10.67122365
4/13/2006	7350	0	0.089939	0.008089024	6.62208E-05	11.05225321

4/17/2006	7350	0.01166	0.078279	0.006127602	6.64048E-05	9.606066023
4/18/2006	7550	0.01415	0.075789	0.005743973	6.67823E-05	9.274177561
4/19/2006	7800	0.011	0.078939	0.006231366	6.69124E-05	9.650243712
4/20/2006	8000	-0.01379	0.103729	0.010759705	6.73651E-05	12.6381231
4/21/2006	7750	-0.00849	0.098429	0.009688268	6.74139E-05	11.98804254
4/24/2006	7600	-0.00287	0.092809	0.00861351	6.72371E-05	11.31841131
4/25/2006	7550	0.00854	0.081399	0.006625797	6.72245E-05	9.927854539
4/26/2006	7700	0.00281	0.087129	0.007591463	6.70271E-05	10.64234692
4/27/2006	7750	-0.00849	0.098429	0.009688268	6.70759E-05	12.01820826
4/28/2006	7600	0.00849	0.081449	0.00663394	6.70612E-05	9.946036525
5/1/2006	7750	0.00833	0.081609	0.006660029	6.70376E-05	9.967332525
5/2/2006	7900	-0.00276	0.092699	0.008593105	6.68638E-05	11.33651245
5/3/2006	7850	0	0.089939	0.008089024	6.66567E-05	11.01605644
5/4/2006	7850	-2.33712	2.427059	5.890615389	0.016985968	18.6223798
5/8/2006	36.12	2.27156	-2.18162	4.759470188	0.032952257	-12.01812508
6/8/2006	6750	0.01889	0.071049	0.00504796	0.032851604	0.391994236
6/9/2006	7050	-0.0062	0.096139	0.009242707	0.032750658	0.531238551
6/12/2006	6950	-0.01268	0.102619	0.010530659	0.032650723	0.567912434
6/13/2006	6750	0	0.089939	0.008089024	0.032550874	0.498501795
6/14/2006	6750	0.00321	0.086729	0.007521919	0.032451658	0.48144413
6/15/2006	6800	0.04255	0.047389	0.002245717	0.032358401	0.263441396
6/16/2006	7500	-0.0029	0.092839	0.00861908	0.032260381	0.516887118
6/19/2006	7450	-0.00292	0.092859	0.008622794	0.032162953	0.517780919
6/20/2006	7400	0	0.089939	0.008089024	0.032066078	0.502256
6/21/2006	7400	0.00583	0.084109	0.007074324	0.031969868	0.47040513
6/22/2006	7500	-0.01472	0.104659	0.010953506	0.031874844	0.586209086
6/23/2006	7250	0	0.089939	0.008089024	0.031779696	0.504513957
6/26/2006	7250	-0.00603	0.095969	0.009210049	0.03168524	0.539141138
6/27/2006	7150	-0.00612	0.096059	0.009227331	0.031591347	0.540448097
6/28/2006	7050	-0.0062	0.096139	0.009242707	0.031498011	0.541698998
6/29/2006	6950	0.0243	0.065639	0.004308478	0.031406773	0.370382363
6/30/2006	7350	-0.00296	0.092899	0.008630224	0.031314435	0.524975152
7/3/2006	7300	0.00591	0.084029	0.007060873	0.03122269	0.475547647
7/4/2006	7400	-0.00294	0.092879	0.008626509	0.03113143	0.526402563
7/5/2006	7350	0.00587	0.084069	0.007067597	0.031040752	0.477166301
7/6/2006	7450	-0.00292	0.092859	0.008622794	0.030950551	0.527824819
7/7/2006	7400	-0.00889	0.098829	0.009767171	0.030861094	0.562572812
7/10/2006	7250	0.00298	0.086959	0.007561868	0.030771919	0.495720923
7/11/2006	7300	0	0.089939	0.008089024	0.030683239	0.513449163

7/12/2006	7300	0.00591	0.084029	0.007060873	0.030595154	0.480399864
7/13/2006	7400	-0.01797	0.107909	0.011644352	0.030508463	0.617799435
7/14/2006	7100	0.00305	0.086889	0.007549698	0.030421315	0.498167979
7/17/2006	7150	0.00303	0.086909	0.007553174	0.030334663	0.498993815
7/18/2006	7200	-0.00303	0.092969	0.008643235	0.03024852	0.534547245
7/19/2006	7150	0.01785	0.072089	0.005196824	0.030163686	0.415075212
7/20/2006	7450	-0.00292	0.092859	0.008622794	0.03007851	0.535421543
7/21/2006	7400	0	0.089939	0.008089024	0.029993783	0.519316873
7/24/2006	7400	-0.00294	0.092879	0.008626509	0.029909563	0.537047246
7/25/2006	7350	-0.00296	0.092899	0.008630224	0.029825816	0.537916507
7/26/2006	7300	0	0.089939	0.008089024	0.029742504	0.521505974
7/27/2006	7300	0.00591	0.084029	0.007060873	0.029659739	0.487916535
7/28/2006	7400	0.00292	0.087019	0.007572306	0.029577367	0.505981146
7/31/2006	7450	0.01151	0.078429	0.006151108	0.029495771	0.456664027
8/1/2006	7650	0.01671	0.073229	0.005362486	0.029415013	0.426971198
8/2/2006	7950	-0.00827	0.098209	0.009645008	0.029334194	0.573408605
8/3/2006	7800	0.00553	0.084409	0.007124879	0.029253674	0.49351294
8/4/2006	7900	0.00817	0.081769	0.006686169	0.029173686	0.478732637
8/7/2006	8050	-0.00817	0.098109	0.009625376	0.029094184	0.57518262
8/8/2006	7900	0.00274	0.087199	0.007603666	0.029014922	0.511918473
8/9/2006	7950	-0.01107	0.101009	0.010202818	0.028936443	0.593796316
8/10/2006	7750	0.01379	0.076149	0.00579867	0.0288585	0.448257253
8/11/2006	8000	0	0.089939	0.008089024	0.028780505	0.5301501
8/14/2006	8000	-0.00272	0.092659	0.00858569	0.028702959	0.546920594
8/15/2006	7950	0.00272	0.087219	0.007607154	0.028625813	0.515504179
8/16/2006	8000	0	0.089939	0.008089024	0.028549069	0.532294626
8/22/2006	8000	-0.00546	0.095399	0.009100969	0.028472831	0.565364453
8/24/2006	7900	-0.00553	0.095469	0.00911433	0.028397001	0.566534204
8/25/2006	7800	0.00278	0.087159	0.007596691	0.028321491	0.517909867
8/28/2006	7850	0.00822	0.081719	0.006677995	0.028246524	0.486228642
8/29/2006	8000	-0.00546	0.095399	0.009100969	0.028171893	0.568376101
8/30/2006	7900	0	0.089939	0.008089024	0.028097561	0.536554374
8/31/2006	7900	-0.00276	0.092699	0.008593105	0.028023649	0.553748685
9/1/2006	7850	0.01362	0.076319	0.00582459	0.027950545	0.456496581
9/4/2006	8100	-0.00269	0.092629	0.008580132	0.027877404	0.554780022
9/5/2006	8050	0.00269	0.087249	0.007612388	0.027804629	0.523241169
9/6/2006	8100	-0.0054	0.095339	0.009089525	0.027732313	0.57250271
9/7/2006	8000	-0.00272	0.092659	0.00858569	0.027660308	0.557133278
9/8/2006	7950	-0.0055	0.095439	0.009108603	0.027588743	0.574592457

9/11/2006	7850	-0.00838	0.098319	0.009666626	0.027517658	0.592695616
9/12/2006	7700	0.0056	0.084339	0.007113067	0.027446804	0.509075924
9/13/2006	7800	0.00553	0.084409	0.007124879	0.027376311	0.510153993
9/14/2006	7900	0.00817	0.081769	0.006686169	0.027306265	0.494831721
9/15/2006	8050	0.00802	0.081919	0.006710723	0.027236571	0.496373313
9/18/2006	8200	0.00787	0.082069	0.006735321	0.027167227	0.497916467
9/19/2006	8350	-0.00523	0.095169	0.009057139	0.027098184	0.578129873
9/20/2006	8250	0.00262	0.087319	0.007624608	0.027029418	0.53111725
9/21/2006	8300	-0.00526	0.095199	0.00906285	0.026961075	0.579780745
9/22/2006	8200	-0.00266	0.092599	0.008574575	0.026893017	0.564659363
9/25/2006	8150	0	0.089939	0.008089024	0.026825277	0.54913098
9/26/2006	8150	0.01053	0.079409	0.006305789	0.026758127	0.485447055
9/27/2006	8350	0.00517	0.084769	0.007185783	0.026691117	0.518864173
9/28/2006	8450	0	0.089939	0.008089024	0.02662439	0.551198744
9/29/2006	8450	-0.00258	0.092519	0.008559765	0.02655802	0.567718548
10/2/2006	8400	0	0.089939	0.008089024	0.026491956	0.552574757
10/3/2006	8400	0.00258	0.087359	0.007631595	0.026426229	0.537390587
10/4/2006	8450	-0.00258	0.092519	0.008559765	0.026360842	0.569837845
10/5/2006	8400	0.00258	0.087359	0.007631595	0.026295764	0.538722059
10/6/2006	8450	-0.00258	0.092519	0.008559765	0.02623102	0.571246219
10/9/2006	8400	-0.00783	0.097769	0.009558777	0.026166743	0.60440262
10/11/2006	8250	-0.00264	0.092579	0.008570871	0.026102634	0.573020715
10/12/2006	8200	0.00264	0.087299	0.007621115	0.026038824	0.541001647
10/13/2006	8250	-0.00264	0.092579	0.008570871	0.025975339	0.574423069
10/16/2006	8200	0.00264	0.087299	0.007621115	0.025912149	0.542322407
10/17/2006	8250	0.00262	0.087319	0.007624608	0.025849266	0.543106051
10/18/2006	8300	0.00261	0.087329	0.007626354	0.025786688	0.543826925
10/19/2006	8350	0	0.089939	0.008089024	0.025724402	0.560757915
10/20/2006	8350	-0.00261	0.092549	0.008565317	0.025662439	0.577727132
10/30/2006	8300	0.0052	0.084739	0.007180698	0.025600803	0.529610445
10/31/2006	8400	0.00514	0.084799	0.00719087	0.025539461	0.530621534
11/1/2006	8500	0.00255	0.087389	0.007636837	0.025478371	0.547483383
11/2/2006	8550	-0.00255	0.092489	0.008554215	0.025417586	0.580126802
11/3/2006	8500	0.01752	0.072419	0.005244512	0.025357752	0.454775593
11/6/2006	8850	0.0121	0.077839	0.00605891	0.025297834	0.489390554
11/7/2006	9100	-0.00239	0.092329	0.008524644	0.025237907	0.58118107
11/8/2006	9050	0.00714	0.082799	0.006855674	0.025178344	0.521808935
11/9/2006	9200	0.00934	0.080599	0.006496199	0.025119139	0.508542525
11/10/2006	9400	-0.00934	0.099279	0.00985632	0.02506027	0.62714003

11/13/2006	9200	0.01848	0.071459	0.005106389	0.025002189	0.45192661
11/14/2006	9600	-0.00227	0.092209	0.0085025	0.024943656	0.583839204
11/15/2006	9550	-0.00457	0.094509	0.008931951	0.024885441	0.599101628
11/16/2006	9450	-0.00462	0.094559	0.008941404	0.024827497	0.600117649
11/17/2006	9350	0.00919	0.080749	0.006520401	0.024769929	0.513067819
11/20/2006	9550	-0.00457	0.094509	0.008931951	0.024712521	0.601194006
11/21/2006	9450	0.01134	0.078599	0.006177803	0.02465558	0.500563763
11/22/2006	9700	-0.0045	0.094439	0.008918725	0.024598701	0.602136976
11/23/2006	9600	0.01116	0.078779	0.006206131	0.024542275	0.502866904
11/24/2006	9850	0.00656	0.083379	0.006952058	0.024485935	0.532841857
11/27/2006	10000	-0.011	0.100939	0.010188682	0.024430088	0.645797684
11/28/2006	9750	0.00443	0.085509	0.007311789	0.024374216	0.547704739
11/29/2006	9850	0.0022	0.087739	0.007698132	0.024318573	0.562630979
11/30/2006	9900	0	0.089939	0.008089024	0.024263178	0.577396585
12/1/2006	9900	0.00436	0.085579	0.007323765	0.024208065	0.550030999
12/4/2006	10000	0.02119	0.068749	0.004726425	0.024154123	0.442354807
12/5/2006	10500	0.00206	0.087879	0.007722719	0.024099479	0.566084516
12/6/2006	10550	-0.00414	0.094079	0.008850858	0.024045132	0.606707141
12/7/2006	10450	-0.00628	0.096219	0.009258096	0.023991087	0.621206336
12/8/2006	10300	-0.01284	0.102779	0.010563523	0.023937586	0.664299938
12/11/2006	10000	-0.01323	0.103169	0.010643843	0.023884347	0.667563424
12/12/2006	9700	0	0.089939	0.008089024	0.023830916	0.582609673
12/13/2006	9700	0.00886	0.081079	0.006573804	0.023777872	0.525801588
12/14/2006	9900	0.01509	0.074849	0.005602373	0.023725377	0.485936413
12/15/2006	10250	-0.01072	0.100659	0.010132234	0.023672943	0.654224024
12/18/2006	10000	-0.00656	0.096499	0.009312057	0.023620569	0.627881431
12/19/2006	9850	0.00439	0.085549	0.007318631	0.023568341	0.557250448
12/20/2006	9950	0.00434	0.085599	0.007327189	0.023516344	0.558192233
12/21/2006	10050	-0.00653	0.096469	0.009306268	0.02346466	0.629768081
12/22/2006	9900	0	0.089939	0.008089024	0.02341309	0.587785253
12/26/2006	9900	0.00436	0.085579	0.007323765	0.023361776	0.559904919
12/27/2006	10000	0.00432	0.085619	0.007330613	0.023310685	0.560780151
12/28/2006	10100	-2.34536	2.435299	5.930681219	0.035250775	12.97083554
12/30/2006	45.6	2.35598	-2.26604	5.134941814	0.047286111	-10.42079773
1/2/2007	10350	0	0.089939	0.008089024	0.047183316	0.414050988
1/3/2007	10350	-0.00847	0.098409	0.009684331	0.047081147	0.453535513
1/4/2007	10150	0	0.089939	0.008089024	0.046979241	0.414949318
1/5/2007	10150	-0.00647	0.096409	0.009294695	0.046877884	0.445280399
1/8/2007	10000	-0.00218	0.092119	0.00848591	0.046776871	0.425925488

1/9/2007	9950	-0.01105	0.100989	0.010198778	0.04667657	0.467438637
1/10/2007	9700	-0.00224	0.092179	0.008496968	0.046576423	0.427119036
1/11/2007	9650	-0.00226	0.092199	0.008500656	0.046476705	0.427669762
1/12/2007	9600	0.01116	0.078779	0.006206131	0.046377633	0.365810505
1/15/2007	9850	0.0022	0.087739	0.007698132	0.046278752	0.407851308
1/16/2007	9900	0	0.089939	0.008089024	0.046180288	0.418523393
1/17/2007	9900	0	0.089939	0.008089024	0.046082241	0.41896839
1/18/2007	9900	0.01083	0.079109	0.006258234	0.045984829	0.368908453
1/19/2007	10150	0	0.089939	0.008089024	0.045887611	0.41985597
1/22/2007	10150	-0.00647	0.096409	0.009294695	0.045790908	0.450534394
1/23/2007	10000	-0.00218	0.092119	0.00848591	0.045694523	0.430940332
1/24/2007	9950	-0.00882	0.098759	0.00975334	0.045598713	0.462487916
1/25/2007	9750	-0.009	0.098939	0.009788926	0.045503312	0.463816307
1/26/2007	9550	0.00452	0.085419	0.007296406	0.045408149	0.400855258
1/29/2007	9650	-0.00452	0.094459	0.008922503	0.045313406	0.443741444
1/30/2007	9550	-0.00457	0.094509	0.008931951	0.045219058	0.444439257
1/31/2007	9450	0.00457	0.085369	0.007287866	0.04512508	0.401875194
2/1/2007	9550	0	0.089939	0.008089024	0.045031461	0.423828383
2/2/2007	9550	0	0.089939	0.008089024	0.044938229	0.424267808
2/5/2007	9550	-0.00457	0.094509	0.008931951	0.044845436	0.446286802
2/6/2007	9450	-0.00462	0.094559	0.008941404	0.044753026	0.446983679
2/7/2007	9350	-0.00233	0.092269	0.008513568	0.044660959	0.436608102
2/8/2007	9300	-0.00944	0.099379	0.009876186	0.044569458	0.470734411
2/9/2007	9100	-0.00239	0.092329	0.008524644	0.044478144	0.437788956
2/12/2007	9050	-0.00483	0.094769	0.008981163	0.044387246	0.449818382
2/13/2007	8950	0.01432	0.075619	0.005718233	0.044297047	0.359288685
2/14/2007	9250	0.01158	0.078359	0.006140133	0.044207077	0.372685921
2/15/2007	9500	0.0068	0.083139	0.006912093	0.044117304	0.395822353
2/16/2007	9650	0	0.089939	0.008089024	0.044027817	0.428631889
2/19/2007	9650	0	0.089939	0.008089024	0.043938692	0.429066384
2/20/2007	9650	-0.00226	0.092199	0.008500656	0.043849944	0.440292908
2/22/2007	9600	-0.01379	0.103729	0.010759705	0.043761952	0.495851749
2/23/2007	9300	-0.0047	0.094639	0.00895654	0.043673955	0.452854703
2/26/2007	9200	-0.00475	0.094689	0.008966007	0.043586312	0.453549265
2/27/2007	9100	-0.00965	0.099589	0.009917969	0.043499172	0.477497252
2/28/2007	8900	0.01675	0.073189	0.00535663	0.0434127	0.35126705
3/1/2007	9250	0.00467	0.085269	0.007270802	0.043326082	0.409653302
3/2/2007	9350	-0.01657	0.106509	0.011344167	0.043240358	0.51220247
3/5/2007	9000	0.0119	0.078039	0.006090086	0.04315465	0.375662545



3/6/2007	9250	0	0.089939	0.008089024	0.043069026	0.433376669
3/7/2007	9250	0.00234	0.087599	0.007673585	0.042983748	0.422519746
3/8/2007	9300	-0.0047	0.094639	0.00895654	0.042898854	0.456927503
3/9/2007	9200	0.00934	0.080599	0.006496199	0.042814393	0.38952448
3/12/2007	9400	0	0.089939	0.008089024	0.042730114	0.435091932
3/13/2007	9400	-0.00934	0.099279	0.00985632	0.042646356	0.480746831
3/14/2007	9200	0.00702	0.082919	0.006875561	0.042562818	0.401919306
3/15/2007	9350	-0.00233	0.092269	0.008513568	0.042479541	0.447678157
3/16/2007	9300	-2.36642	2.456359	6.033699537	0.053317537	10.63792194
3/20/2007	40	0	0.089939	0.008089024	0.053213637	0.389885051
3/21/2007	40	2.37794	-2.288	5.234948576	0.06412758	-9.03511706
3/22/2007	9550	0.00227	0.087669	0.007685854	0.064003066	0.346533849
3/23/2007	9600	0.0045	0.085439	0.007299823	0.06387906	0.338046855
3/26/2007	9700	0.00445	0.085489	0.007308369	0.063755532	0.338572205
3/27/2007	9800	-0.00445	0.094389	0.008909283	0.0636325	0.374181139
3/28/2007	9700	-0.00224	0.092179	0.008496968	0.063509909	0.365772666
3/29/2007	9650	0.00891	0.081029	0.006565699	0.063387909	0.321837961
3/30/2007	9850	0.0022	0.087739	0.007698132	0.063266248	0.348824227
4/2/2007	9900	0.00436	0.085579	0.007323765	0.063145076	0.340563001
4/3/2007	10000	0.0086	0.081339	0.006616033	0.063024462	0.323999437
4/4/2007	10200	-0.00428	0.094219	0.00887722	0.062904232	0.375663119
4/5/2007	10100	0.00428	0.085659	0.007337464	0.06278444	0.341858976
4/9/2007	10200	0.00424	0.085699	0.007344319	0.062665103	0.342344121
4/10/2007	10300	0.00628	0.083659	0.006998828	0.062546255	0.33451224
4/11/2007	10450	-0.00839	0.098329	0.009668592	0.062427949	0.393542905
4/12/2007	10250	0.00631	0.083629	0.00699381	0.06231	0.335025627
4/13/2007	10400	0	0.089939	0.008089024	0.062192435	0.360644469
4/16/2007	10400	0.00208	0.087859	0.007719204	0.062075315	0.352636115
4/17/2007	10450	-0.00839	0.098329	0.009668592	0.061958784	0.395030091
4/18/2007	10250	-0.01072	0.100659	0.010132234	0.061842778	0.404769812
4/19/2007	10000	0.01703	0.072909	0.005315722	0.061727475	0.293455252
4/20/2007	10400	0.00622	0.083719	0.007008871	0.061612155	0.337280189
4/23/2007	10550	-0.00206	0.091999	0.008463816	0.06149722	0.370984157
4/24/2007	10500	0.01223	0.077709	0.006038689	0.061382952	0.313651549
4/26/2007	10800	-0.00202	0.091959	0.008456458	0.06126887	0.371513248
4/27/2007	10750	-0.01022	0.100159	0.010031825	0.061155416	0.405016314
4/30/2007	10500	-0.00625	0.096189	0.009252324	0.061042252	0.389323067
5/1/2007	10350	-0.00422	0.094159	0.008865917	0.060929462	0.381459262
5/2/2007	10250	0.00422	0.085719	0.007347747	0.060817071	0.347587657

5/3/2007	10350	-0.0021	0.092039	0.008471178	0.060705082	0.373559139
5/4/2007	10300	-0.00424	0.094179	0.008869684	0.060593535	0.382596446
5/7/2007	10200	-0.01078	0.100719	0.010144317	0.06048259	0.409539896
5/8/2007	9950	-0.00219	0.092129	0.008487753	0.06037183	0.374955034
5/9/2007	9900	0	0.089939	0.008089024	0.060261461	0.36637702
5/10/2007	9900	-0.01336	0.103299	0.010670683	0.060151847	0.421183775
5/11/2007	9600	0.00673	0.083209	0.006923738	0.060042351	0.339579495
5/14/2007	9750	-0.00673	0.096669	0.009344896	0.059933279	0.394869152
5/15/2007	9600	0	0.089939	0.008089024	0.059824508	0.36771258
5/16/2007	9600	-0.00455	0.094489	0.008928171	0.059716176	0.386665352
5/21/2007	9500	-0.0046	0.094539	0.008937623	0.059608237	0.387220074
5/22/2007	9400	0.01364	0.076299	0.005821537	0.059500953	0.3127929
5/23/2007	9700	0	0.089939	0.008089024	0.059393744	0.369043621
5/24/2007	9700	-0.0045	0.094439	0.008918725	0.059286966	0.387857118
5/25/2007	9600	0.00226	0.087679	0.007687607	0.059180532	0.360417738
5/28/2007	9650	-0.0068	0.096739	0.009358434	0.059074569	0.398016716
5/29/2007	9500	0.00228	0.087659	0.0076841	0.058968896	0.360981557
5/30/2007	9550	0	0.089939	0.008089024	0.058863595	0.370701774
5/31/2007	9550	0.009	0.080939	0.006551122	0.058758797	0.33390382
6/4/2007	9750	-0.00223	0.092169	0.008495125	0.058654257	0.380570487
6/5/2007	9700	-0.00224	0.092179	0.008496968	0.058550089	0.380950205
6/6/2007	9650	0.00224	0.087699	0.007691115	0.058446282	0.362757329
6/7/2007	9700	-0.00224	0.092179	0.008496968	0.058342851	0.381626188
6/8/2007	9650	0.00224	0.087699	0.007691115	0.058239777	0.363399889
6/11/2007	9700	0.00666	0.083279	0.006935392	0.058137128	0.34538917
6/12/2007	9850	-0.00666	0.096599	0.009331367	0.058034864	0.400985016
6/13/2007	9700	0.00445	0.085489	0.007308369	0.057932897	0.355179272
6/14/2007	9800	-0.00222	0.092159	0.008493281	0.057831274	0.383227244
6/15/2007	9750	-0.00223	0.092169	0.008495125	0.057730006	0.383604837
6/18/2007	9700	0	0.089939	0.008089024	0.05762908	0.374651272
6/19/2007	9700	0.00445	0.085489	0.007308369	0.057528533	0.356425353
6/20/2007	9800	-0.00222	0.092159	0.008493281	0.057428322	0.38456937
6/21/2007	9750	-0.00223	0.092169	0.008495125	0.057328459	0.384945937
6/22/2007	9700	-0.00224	0.092179	0.008496968	0.057228944	0.385322285
6/25/2007	9650	0.00448	0.085459	0.007303241	0.057129788	0.357541536
6/26/2007	9750	0	0.089939	0.008089024	0.057030948	0.376610792
6/27/2007	9750	-0.00223	0.092169	0.008495125	0.056932462	0.386282377
6/28/2007	9700	0.00666	0.083279	0.006935392	0.056834367	0.349325256
6/29/2007	9850	0.0022	0.087739	0.007698132	0.056736551	0.368350459

7/2/2007	9900	0.00436	0.085579	0.007323765	0.056639091	0.359591214
7/3/2007	10000	0.01494	0.074999	0.00562485	0.056542296	0.315405131
7/4/2007	10350	0.00831	0.081629	0.006663294	0.05644558	0.343581291
7/5/2007	10550	-0.00622	0.096159	0.009246553	0.05634917	0.405085014
7/6/2007	10400	0.00416	0.085779	0.007358037	0.056253033	0.36166627
7/9/2007	10500	0	0.089939	0.008089024	0.056157202	0.379529312
7/10/2007	10500	0.00412	0.085819	0.007364901	0.056061718	0.362451788
7/11/2007	10600	0.01212	0.077819	0.006055797	0.055966764	0.328942924
7/12/2007	10900	0.02138	0.068559	0.004700336	0.055872637	0.29004467
7/13/2007	11450	-0.00573	0.095669	0.009152558	0.055778166	0.405078431
7/17/2007	11300	-0.01169	0.101629	0.010328454	0.055684201	0.430676978
7/18/2007	11000	0.01169	0.078249	0.006122906	0.055590506	0.331878014
7/19/2007	11300	0.00192	0.088019	0.007747344	0.055496922	0.373630207
7/20/2007	11350	-0.01163	0.101569	0.010316262	0.055403901	0.431510138
7/23/2007	11050	-0.00197	0.091909	0.008447264	0.055310953	0.390798126
7/24/2007	11000	-0.00198	0.091919	0.008449103	0.055218315	0.391168356
7/25/2007	10950	-0.00801	0.097949	0.009594007	0.0551261	0.417177976
7/26/2007	10750	-0.01229	0.102229	0.010450768	0.055034345	0.435769883
7/27/2007	10450	0.0301	0.059839	0.003580706	0.054944075	0.255284175
7/31/2007	11200	-0.01983	0.109769	0.012049233	0.054853346	0.468681859
8/1/2007	10700	0.00605	0.083889	0.007037364	0.054762278	0.35847945
8/2/2007	10850	0.002	0.087939	0.007733268	0.054671465	0.376098123
8/3/2007	10,900.00	-0.01212	0.102059	0.010416039	0.054581215	0.436847352
8/6/2007	10600	0.00204	0.087899	0.007726234	0.054491002	0.376549033
8/7/2007	10,650.00	0.01601	0.073929	0.005465497	0.054401477	0.31696367
8/8/2007	11050	-0.00594	0.095879	0.009192783	0.054311923	0.411411005
8/9/2007	10900	0	0.089939	0.008089024	0.054222595	0.386240585
8/10/2007	10900	-0.002	0.091939	0.00845278	0.05413357	0.395154053
8/14/2007	10850	-0.02896	0.118899	0.014136972	0.054046252	0.511440846
8/15/2007	10150	-0.01303	0.102969	0.010602615	0.053958096	0.443280049
8/16/2007	9850	0.02775	0.062189	0.003867472	0.053871142	0.267938722
8/20/2007	10500	-0.01472	0.104659	0.010953506	0.05378364	0.45128561
8/21/2007	10150	0.01472	0.075219	0.005657898	0.053696373	0.324604906
8/22/2007	10500	0	0.089939	0.008089024	0.053609062	0.388444476
8/23/2007	10500	0.01424	0.075699	0.005730339	0.053522339	0.32720701
8/24/2007	10850	0.00398	0.085959	0.00738895	0.053435612	0.371856998
8/27/2007	10950	-0.00599	0.095929	0.009202373	0.053349216	0.415322917
8/28/2007	10,800.00	-0.00812	0.098059	0.009615567	0.053263151	0.424887576
8/29/2007	10600	0.00408	0.085859	0.007371768	0.053177263	0.372325546

8/30/2007	10,700.00	0.00605	0.083889	0.007037364	0.05309168	0.364075775
8/31/2007	10850	0.01185	0.078089	0.006097892	0.053006529	0.33917605
9/3/2007	11150	0.00194	0.087999	0.007743824	0.052921449	0.382526804
9/4/2007	11200	-0.00783	0.097769	0.009558777	0.052836752	0.425336954
9/5/2007	11000	-0.00198	0.091919	0.008449103	0.052752224	0.400207208
9/6/2007	10950	0.00786	0.082079	0.006736962	0.05266804	0.357650205
9/7/2007	11150	-0.00985	0.099789	0.009957845	0.052584213	0.435166027
9/10/2007	10900	-0.004	0.093939	0.008824536	0.052500513	0.409981407
9/11/2007	10800	0.00201	0.087929	0.007731509	0.052417049	0.384057145
9/12/2007	10850	-0.00201	0.091949	0.008454619	0.052333858	0.401934823
9/13/2007	10800	-0.00607	0.096009	0.009217728	0.052250989	0.420014892
9/14/2007	10650	0.00203	0.087909	0.007727992	0.052168317	0.384884062
9/17/2007	10700	0	0.089939	0.008089024	0.052085903	0.394083231
9/18/2007	10700	0.02177	0.068169	0.004647013	0.052004459	0.298928023
9/19/2007	11250	-0.00976	0.099699	0.009939891	0.05192273	0.437534238
9/20/2007	11000	0.00588	0.084059	0.007065915	0.051841135	0.369187482
9/21/2007	11150	-0.00786	0.097799	0.009564644	0.051759863	0.429870711
9/24/2007	10950	-0.00599	0.095929	0.009202373	0.051678801	0.421981782
9/25/2007	10800	0.00201	0.087929	0.007731509	0.05159793	0.387093603
9/26/2007	10850	0.002	0.087939	0.007733268	0.051517312	0.38744042
9/27/2007	10900	0.00397	0.085969	0.007390669	0.05143696	0.379056745
9/28/2007	11,000.00	0.0136	0.076339	0.005827643	0.051357105	0.336857482
10/1/2007	11350	0.02419	0.065749	0.004322931	0.051278102	0.290350904
10/2/2007	12000	-0.00181	0.091749	0.008417879	0.051198486	0.40548312
10/3/2007	11950	0.00542	0.084519	0.007143461	0.051119145	0.373820023
10/4/2007	12100	0.01238	0.077559	0.006015398	0.051040228	0.343301657
10/5/2007	12450	0.00174	0.088199	0.007779064	0.050961342	0.39069984
10/8/2007	12500	-0.007	0.096939	0.00939717	0.050882787	0.429747232
10/9/2007	12300	0.00176	0.088179	0.007775536	0.050804388	0.391214154
10/10/2007	12350	0.01042	0.079519	0.006323271	0.050726375	0.353064455
10/11/2007	12650	-0.01751	0.107449	0.011545288	0.050648958	0.47743815
10/17/2007	12150	0	0.089939	0.008089024	0.050571277	0.399941155
10/18/2007	12150	-0.01269	0.102629	0.010532712	0.050494102	0.456719728
10/19/2007	11800	-0.0188	0.108739	0.01182417	0.050417467	0.484278094
10/22/2007	11300	0.02247	0.067469	0.004552066	0.050341226	0.300706196
10/23/2007	11900	-0.01296	0.102899	0.010588204	0.050264766	0.458964741
10/24/2007	11550	-0.03117	0.121109	0.01466739	0.050189789	0.540590903
10/25/2007	10750	0.04414	0.045799	0.002097548	0.050116401	0.204581357
10/26/2007	11900	-0.00183	0.091769	0.008421549	0.050040361	0.410237902

10/29/2007	11850	-0.01872	0.108659	0.011806778	0.049965105	0.486107476
10/30/2007	11350	-0.02359	0.113529	0.012888834	0.049890395	0.508274524
10/31/2007	10750	0.01587	0.074069	0.005486217	0.049815388	0.331859859
11/1/2007	11150	0.00963	0.080309	0.006449535	0.049740376	0.36008886
11/2/2007	11400	-0.00769	0.097629	0.009531422	0.049665568	0.438077692
11/5/2007	11200	0.00578	0.084159	0.007082737	0.049590924	0.377919643
11/6/2007	11350	0.00946	0.080479	0.006476869	0.049516583	0.36166563
11/7/2007	11600	-0.00755	0.097489	0.009504105	0.049442443	0.438435442
11/8/2007	11400	-0.00383	0.093769	0.008792625	0.049368456	0.422021437
11/9/2007	11300	-0.01169	0.101629	0.010328454	0.049294885	0.457737744
11/12/2007	11000	-0.00596	0.095899	0.009196618	0.049221373	0.432252206
11/13/2007	10850	-0.00605	0.095989	0.009213888	0.049148081	0.432980346
11/14/2007	10700	-0.00203	0.091969	0.008458297	0.049074954	0.415156187
11/15/2007	10650	-0.00616	0.096099	0.009235018	0.0490021	0.434121728
11/16/2007	10500	-0.00207	0.092009	0.008465656	0.048929406	0.415954033
11/19/2007	10450	-0.01479	0.104729	0.010968163	0.048857263	0.473808002
11/20/2007	10100	0	0.089939	0.008089024	0.048784989	0.407197355
11/21/2007	10100	0.00428	0.085659	0.007337464	0.04871295	0.388106382
11/22/2007	10200	-0.00643	0.096369	0.009286984	0.048641172	0.436953616
11/23/2007	10050	0.00643	0.083509	0.006973753	0.048569588	0.378923092
11/26/2007	10200	-0.0086	0.098539	0.009709935	0.048498283	0.447450472
11/27/2007	10000	0.00432	0.085619	0.007330613	0.048427088	0.389068411
11/28/2007	10100	0.01687	0.073069	0.005339079	0.048356476	0.332281256
11/29/2007	10500	-0.01472	0.104659	0.010953506	0.048286013	0.476283906
11/30/2007	10150	0.01472	0.075219	0.005657898	0.048215717	0.342557312
12/4/2007	10500	0.01624	0.073699	0.005431543	0.048145691	0.335879024
12/5/2007	10900	0.0079	0.082039	0.006730398	0.048075588	0.374160603
12/6/2007	11100	-0.00591	0.095849	0.009187031	0.048005669	0.437462998
12/7/2007	10950	0.00198	0.087959	0.007736786	0.047935896	0.401744424
12/10/2007	11000	0.00393	0.086009	0.007397548	0.04786634	0.393123303
12/11/2007	11100	-0.00591	0.095849	0.009187031	0.047797028	0.438416751
12/12/2007	10950	-0.01411	0.104049	0.010826194	0.047728166	0.476267054
12/13/2007	10600	-0.00827	0.098209	0.009645008	0.047659305	0.449860062
12/14/2007	10400	-0.01487	0.104809	0.010984926	0.047590871	0.480437338
12/17/2007	10050	0	0.089939	0.008089024	0.047522296	0.412571615
12/18/2007	10050	-0.00217	0.092109	0.008484068	0.047453929	0.422830183
12/19/2007	10000	0.00217	0.087769	0.007703397	0.047385752	0.403196971
12/26/2007	10050	-0.00217	0.092109	0.008484068	0.047317777	0.423438071
12/27/2007	10000	0.00647	0.083469	0.006967074	0.047250038	0.383993726

12/28/2007	10150	-0.00647	0.096409	0.009294695	0.04718251	0.443840633
1/2/2008	10000	-0.00436	0.094299	0.008892301	0.047115139	0.434437043
1/3/2008	9900	0.00436	0.085579	0.007323765	0.04704795	0.394545284
1/4/2008	10000	0.0086	0.081339	0.006616033	0.046981025	0.37526459
1/7/2008	10200	0.00212	0.087819	0.007712177	0.046914199	0.405449093
1/8/2008	10250	-0.00856	0.098499	0.009702053	0.046847675	0.455080054
1/9/2008	10050	-0.00873	0.098669	0.009735572	0.046781343	0.456188552
1/14/2008	9850	-0.02495	0.114889	0.013199482	0.046715991	0.531551889
1/15/2008	9300	-0.01666	0.106599	0.011363347	0.046650325	0.493543906
1/16/2008	8950	0.01196	0.077979	0.006080724	0.046584625	0.36129035
1/17/2008	9200	0	0.089939	0.008089024	0.04651892	0.416997299
1/18/2008	9200	-0.0144	0.104339	0.010886627	0.046453708	0.484101557
1/21/2008	8900	-0.02511	0.115049	0.013236272	0.046389283	0.534163268
1/22/2008	8400	0.02266	0.067279	0.004526464	0.046324829	0.312588225
1/23/2008	8850	0.00971	0.080229	0.006436692	0.04625998	0.373017029
1/24/2008	9050	0.01416	0.075779	0.005742457	0.046195456	0.352573153
1/25/2008	9350	-0.01177	0.101709	0.010344721	0.046131054	0.473546572
1/28/2008	9100	-0.00722	0.097159	0.009439871	0.046066705	0.452678076
1/29/2008	8950	-0.00243	0.092369	0.008532032	0.046002467	0.430661137
1/30/2008	8900	0.01675	0.073189	0.00535663	0.04593877	0.341472811
1/31/2008	9250	0.00234	0.087599	0.007673585	0.045874883	0.408989033
2/1/2008	9300	0.01829	0.071649	0.005133579	0.045811613	0.334751353
2/4/2008	9700	0.01323	0.076709	0.005884271	0.045748302	0.358640087
2/5/2008	10000	-0.011	0.100939	0.010188682	0.045685119	0.47224962
2/6/2008	9750	-0.009	0.098939	0.009788926	0.045622053	0.463212323
2/11/2008	9550	0.009	0.080939	0.006551122	0.045559141	0.37920152
2/12/2008	9750	0.00663	0.083309	0.006940389	0.045496354	0.390574263
2/13/2008	9900	0.00219	0.087749	0.007699887	0.045433692	0.411673738
2/14/2008	9950	0.00218	0.087759	0.007701642	0.045371201	0.41200409
2/15/2008	10000	-0.00218	0.092119	0.00848591	0.045308887	0.432770367
2/18/2008	9950	0.0065	0.083439	0.006962067	0.045246786	0.392261083
2/19/2008	10100	-0.00216	0.092099	0.008482226	0.045184813	0.43327005
2/20/2008	10050	0.0043	0.085639	0.007334038	0.045123021	0.403155418
2/21/2008	10150	-0.00214	0.092079	0.008478542	0.045061387	0.433768806
2/22/2008	10100	-0.00432	0.094259	0.008884759	0.044999942	0.444341472
2/25/2008	10000	-0.00218	0.092119	0.00848591	0.044938644	0.43454948
2/26/2008	9950	0.0065	0.083439	0.006962067	0.044877553	0.393871454
2/27/2008	10100	0.0064	0.083539	0.006978765	0.044816627	0.394611457
2/28/2008	10250	-0.0195	0.109439	0.011976895	0.044756355	0.517302718

2/29/2008	9800	-0.01579	0.105729	0.011178621	0.044696064	0.500103027
3/3/2008	9450	0	0.089939	0.008089024	0.044635583	0.425703725
3/4/2008	9450	-0.0023	0.092239	0.008508033	0.044575274	0.436885444
3/5/2008	9400	0.01364	0.076299	0.005821537	0.044515356	0.36162956
3/6/2008	9700	-0.02063	0.110569	0.012225504	0.044455957	0.524406906
3/10/2008	9250	0	0.089939	0.008089024	0.044396124	0.426850238
3/11/2008	9250	0.01158	0.078359	0.006140133	0.04433662	0.372141062
3/12/2008	9500	-0.01158	0.101519	0.010306107	0.0442773	0.48245495
3/13/2008	9250	-0.00235	0.092289	0.00851726	0.044217957	0.438884866
3/14/2008	9200	0.00934	0.080599	0.006496199	0.044158871	0.383548841
3/18/2008	9400	0.00914	0.080799	0.006528478	0.044099937	0.384757416
3/19/2008	9600	0.00895	0.080989	0.006559218	0.044041157	0.385919459
3/25/2008	9800	0	0.089939	0.008089024	0.043982435	0.428852965
3/26/2008	9800	-0.00895	0.098889	0.009779034	0.043923986	0.47184256
3/27/2008	9600	0.00673	0.083209	0.006923738	0.04386563	0.397290441
3/28/2008	9750	-0.00448	0.094419	0.008914948	0.043807407	0.451113289
3/31/2008	9650	0.00224	0.087699	0.007691115	0.043749312	0.419284713
4/1/2008	9700	0	0.089939	0.008089024	0.043691366	0.430279092
4/2/2008	9700	-0.01364	0.103579	0.010728609	0.043633833	0.495861091
4/3/2008	9400	0	0.089939	0.008089024	0.043576193	0.430847338
4/4/2008	9400	0.0023	0.087639	0.007680594	0.043518709	0.420106509
4/7/2008	9450	-0.00929	0.099229	0.009846394	0.043461495	0.475977347
4/8/2008	9250	-0.0119	0.101839	0.010371182	0.043404506	0.488817467
4/9/2008	9000	0.00241	0.087529	0.007661326	0.043347476	0.420407119
4/10/2008	9050	0.00477	0.085169	0.007253759	0.043290615	0.409340458
4/11/2008	9150	-0.00718	0.097119	0.0094321	0.043233952	0.467080499
4/14/2008	9000	0.0048	0.085139	0.007248649	0.043177389	0.409732448
4/15/2008	9100	0	0.089939	0.008089024	0.043120948	0.433115678
4/16/2008	9100	0.00475	0.085189	0.007257166	0.04306468	0.410509215
4/17/2008	9200	-0.00475	0.094689	0.008966007	0.043008566	0.456585428
4/18/2008	9100	-0.0048	0.094739	0.008975478	0.0429526	0.457124046
4/21/2008	9000	-0.0073	0.097239	0.009455423	0.042896821	0.469491713
4/22/2008	8850	-0.00494	0.094879	0.009002025	0.042841146	0.458394667
4/23/2008	8750	-0.00499	0.094929	0.009011515	0.042785617	0.458933759
4/24/2008	8650	0	0.089939	0.008089024	0.042730196	0.435091515
4/25/2008	8650	0.01237	0.077569	0.00601695	0.042675105	0.375492177
4/28/2008	8900	0.00243	0.087509	0.007657825	0.042619975	0.423883123
4/29/2008	8950	-0.00488	0.094819	0.008990643	0.042565016	0.459588304
4/30/2008	8850	0.00488	0.085059	0.007235033	0.042510191	0.412547294

5/2/2008	8950	0.00242	0.087519	0.007659575	0.042455486	0.424752004
5/5/2008	9000	-0.00485	0.094789	0.008984955	0.042400951	0.460330917
5/6/2008	8900	-0.00738	0.097319	0.009470988	0.042346597	0.472920762
5/7/2008	8750	-0.01259	0.102529	0.010512196	0.04229252	0.498557142
5/8/2008	8500	0.00508	0.084859	0.00720105	0.042238397	0.412899346
5/9/2008	8600	0.00252	0.087419	0.007642082	0.04218439	0.425627762
5/12/2008	8650	0	0.089939	0.008089024	0.042130515	0.438177095
5/13/2008	8650	0.0025	0.087439	0.007645579	0.042076783	0.426269164
5/14/2008	8700	-0.0101	0.100039	0.010007802	0.04202332	0.488004877
5/15/2008	8500	0	0.089939	0.008089024	0.041969855	0.439014959
5/16/2008	8500	0.00508	0.084859	0.00720105	0.041916555	0.414481467
5/19/2008	8600	-0.00253	0.092469	0.008550516	0.041863372	0.451938207
5/21/2008	8550	0.00505	0.084889	0.007206142	0.041810342	0.415154318
5/22/2008	8650	-0.00252	0.092459	0.008548667	0.041757427	0.452462223
5/23/2008	8600	-0.01542	0.105359	0.011100519	0.041704949	0.515914631
5/26/2008	8300	-0.01328	0.103219	0.010654162	0.041652523	0.50575361
5/27/2008	8050	-0.00817	0.098109	0.009625376	0.041600087	0.481018444
5/28/2008	7900	0.00274	0.087199	0.007603666	0.041547702	0.427797262
5/29/2008	7950	0.00812	0.081819	0.006694349	0.041495518	0.401655363
5/30/2008	8100	-0.00812	0.098059	0.009615567	0.041443476	0.481680839
6/2/2008	7950	0	0.089939	0.008089024	0.041391477	0.442071575
6/3/2008	7950	-0.0055	0.095439	0.009108603	0.04133965	0.46939935
6/4/2008	7850	0.01629	0.073649	0.005424175	0.041288232	0.362454679
6/5/2008	8150	-0.01079	0.100729	0.010146331	0.041236774	0.496034837
6/6/2008	7950	0	0.089939	0.008089024	0.041185293	0.443176757
6/10/2008	7950	-0.01107	0.101009	0.010202818	0.041134099	0.498034095
6/11/2008	7750	-0.01135	0.101289	0.010259462	0.041083041	0.499724903
6/12/2008	7550	0	0.089939	0.008089024	0.041031943	0.444004135
6/13/2008	7550	-0.00289	0.092829	0.008617223	0.040980983	0.45855611
6/16/2008	7500	-0.00877	0.098709	0.009743467	0.040930239	0.487904264
6/17/2008	7350	0.00877	0.081169	0.006588407	0.04087961	0.401454954
6/18/2008	7500	0.00289	0.087049	0.007577528	0.040829026	0.430803555
6/19/2008	7550	0.01135	0.078589	0.006176231	0.04077871	0.389175079
6/20/2008	7750	0	0.089939	0.008089024	0.040728366	0.445655799
6/23/2008	7750	-0.00281	0.092749	0.008602377	0.040678157	0.459863139
6/24/2008	7700	-0.01143	0.101369	0.010275674	0.040628228	0.502911098
6/25/2008	7500	-0.00583	0.095769	0.009171701	0.0405783	0.475420635
6/26/2008	7400	-0.00591	0.095849	0.009187031	0.040528496	0.476110045
6/27/2008	7300	0	0.089939	0.008089024	0.040478768	0.447027679



6/30/2008	7300	0.01462	0.075319	0.005672952	0.040429416	0.374589685
7/1/2008	7550	0.00571	0.084229	0.007094524	0.040379967	0.419158873
7/2/2008	7650	-0.01737	0.107309	0.011515221	0.040330981	0.534338854
7/3/2008	7350	0	0.089939	0.008089024	0.040281737	0.448119621
7/4/2008	7350	0.00294	0.086999	0.007568826	0.040232622	0.433735623
7/7/2008	7400	-0.00591	0.095849	0.009187031	0.040183663	0.478148529
7/8/2008	7300	0.00591	0.084029	0.007060873	0.040134817	0.419438749
7/9/2008	7400	0.00583	0.084109	0.007074324	0.040086089	0.420093174
7/10/2008	7500	0.01143	0.078509	0.006163663	0.040037594	0.392360665
7/11/2008	7700	-0.0202	0.110139	0.012130599	0.039989568	0.550766822
7/14/2008	7350	-0.02744	0.117379	0.01377783	0.039942079	0.587320381
7/15/2008	6900	0.00314	0.086799	0.007534066	0.039893792	0.434572321
7/16/2008	6950	0.05288	0.037059	0.001373369	0.039848962	0.185645826
8/5/2008	7850	0	0.089939	0.008089024	0.039800893	0.450818412
8/6/2008	7850	0	0.089939	0.008089024	0.039752941	0.451090234
8/7/2008	7850	-0.00557	0.095509	0.009121969	0.039705144	0.479314881
8/8/2008	7750	0	0.089939	0.008089024	0.039657421	0.451633158
8/11/2008	7750	-0.01424	0.104179	0.010853264	0.039610064	0.52345266
8/12/2008	7500	-0.00583	0.095769	0.009171701	0.039562614	0.481484669
8/13/2008	7400	0.00292	0.087019	0.007572306	0.039515242	0.437755653
8/14/2008	7450	0	0.089939	0.008089024	0.039467975	0.452715777
8/15/2008	7450	0.02271	0.067229	0.004519738	0.039421425	0.338602757
8/22/2008	7850	-0.00557	0.095509	0.009121969	0.039374423	0.481323642
8/26/2008	7750	0.01379	0.076149	0.00579867	0.039327712	0.383985534
8/29/2008	8000	-0.00822	0.098159	0.009635189	0.039280979	0.495266526
9/1/2008	7850	0.00276	0.087179	0.007600178	0.039234279	0.440128049
9/2/2008	7900	-0.01681	0.106749	0.011395349	0.039188027	0.539246228
9/5/2008	7600	-0.00575	0.095689	0.009156385	0.039141583	0.483662954
9/9/2008	7500	-0.03937	0.129309	0.016720817	0.039097061	0.653968304
9/12/2008	6850	0.00316	0.086779	0.007530595	0.039050802	0.439136625
9/19/2008	6900	0.01241	0.077529	0.006010746	0.03900482	0.392559094
9/26/2008	7100	0.00305	0.086889	0.007549698	0.038958779	0.440212256
9/29/2008	7150	-0.00305	0.092989	0.008646954	0.03891285	0.471395096
10/6/2008	7100	0.00305	0.086889	0.007549698	0.038867025	0.440731556
10/7/2008	7150	-0.04475	0.134689	0.018141127	0.038823672	0.683571303
10/8/2008	6450	0.05078	0.039159	0.001533427	0.038781062	0.198848237
10/14/2008	7250	-0.06795	0.157889	0.024928936	0.038740988	0.802170211
10/17/2008	6200	0.04012	0.049819	0.002481933	0.038697445	0.253252571
10/20/2008	6800	0.01875	0.071189	0.005067874	0.038652536	0.362096142

10/21/2008	7100	-0.08041	0.170349	0.029018782	0.038614915	0.86688611
10/24/2008	5900	-0.0425	0.132439	0.017540089	0.038571921	0.674342078
10/27/2008	5350	-0.02938	0.119319	0.014237024	0.038527921	0.607885544
10/28/2008	5000	0.0086	0.081339	0.006616033	0.038483103	0.414632927
10/29/2008	5100	0.02482	0.065119	0.004240484	0.038439019	0.332140302
10/31/2008	5400	-0.00812	0.098059	0.009615567	0.0383944	0.500441734
11/3/2008	5300	0.00812	0.081819	0.006694349	0.038349883	0.417803571
11/4/2008	5400	0.01965	0.070289	0.004940544	0.038305839	0.359132639
11/5/2008	5650	0.00383	0.086109	0.00741476	0.038261468	0.440217932
11/6/2008	5700	0.02945	0.060489	0.003658919	0.038218182	0.30941502
11/7/2008	6100	0.00355	0.086389	0.007463059	0.038174013	0.442154997
11/10/2008	6150	-0.00355	0.093489	0.008740193	0.038129948	0.47877053
11/11/2008	6100	-0.0219	0.111839	0.012507962	0.038086526	0.573069894
11/14/2008	5800	0.00742	0.082519	0.006809385	0.03804271	0.423075849
11/17/2008	5900	-0.02656	0.116499	0.013572017	0.037999748	0.59762924
11/18/2008	5550	0.0039	0.086039	0.00740271	0.037956087	0.441626002
11/19/2008	5600	-0.00783	0.097769	0.009558777	0.037912581	0.502122285
11/21/2008	5500	0.00783	0.082109	0.006741888	0.037869173	0.421937236
11/24/2008	5600	-0.01179	0.101729	0.010348789	0.037825955	0.52305797
11/25/2008	5450	0.03076	0.059179	0.003502154	0.037783754	0.304449362
11/28/2008	5850	0.011	0.078939	0.006231366	0.037740709	0.40633721
12/1/2008	6000	-0.01848	0.108419	0.01175468	0.037698019	0.558400928
12/2/2008	5750	0.00376	0.086179	0.00742682	0.03765505	0.44410927
12/3/2008	5800	0.01472	0.075219	0.005657898	0.037612406	0.387848393
12/5/2008	6000	0.04139	0.048549	0.002357005	0.037571554	0.250467112
12/9/2008	6600	0.01931	0.070629	0.004988456	0.037529276	0.364584299
12/10/2008	6900	-0.01931	0.109249	0.011935344	0.037487108	0.564256412
12/12/2008	6600	0.04079	0.049149	0.002415624	0.037446477	0.253985664
12/15/2008	7250	-0.01835	0.108289	0.011726508	0.037404457	0.559915725
12/16/2008	6950	0.01232	0.077619	0.006024709	0.037362311	0.401560674
12/17/2008	7150	-0.0218	0.111739	0.012485604	0.037320639	0.578402608
12/19/2008	6800	0.01568	0.074259	0.005514399	0.037278789	0.384607901
12/22/2008	7050	-0.01568	0.105619	0.011155373	0.037237044	0.547336556
12/26/2008	6800	0.00634	0.083599	0.006988793	0.037195153	0.433468864
12/30/2008	6900	0.02447	0.065469	0.00428619	0.037153978	0.339651119
1/5/2009	7300	-0.00599	0.095929	0.009202373	0.037112274	0.497956186
1/6/2009	7200	-0.01848	0.108419	0.01175468	0.037071012	0.563103431
1/7/2009	6900	0.00625	0.083689	0.007003849	0.037029495	0.434905086
1/8/2009	7000	0.00616	0.083779	0.007018921	0.036988068	0.435616525

1/9/2009	7100	-0.00927	0.099209	0.009842426	0.036946794	0.516134264
1/12/2009	6950	-0.01268	0.102619	0.010530659	0.036905697	0.534171942
1/13/2009	6750	0.00955	0.080389	0.006462391	0.036864606	0.418689266
1/14/2009	6900	-0.02929	0.119229	0.014215554	0.036824474	0.621317554
1/15/2009	6450	0.00668	0.083259	0.006932061	0.036783515	0.434114786
1/16/2009	6550	-0.01006	0.099999	0.0099998	0.036742714	0.52168703
1/19/2009	6400	0.00338	0.086559	0.00749246	0.036701901	0.451822602
1/20/2009	6450	-0.01022	0.100159	0.010031825	0.036661285	0.52310171
1/21/2009	6300	0.01022	0.079719	0.006355119	0.036620753	0.416579798
1/22/2009	6450	0	0.089939	0.008089024	0.036580199	0.470245906
1/23/2009	6450	0.00335	0.086589	0.007497655	0.036539746	0.452980977
1/27/2009	6500	-0.01014	0.100079	0.010015806	0.036499487	0.523841112
1/28/2009	6350	-0.00343	0.093369	0.00871777	0.036459214	0.488988963
1/29/2009	6300	0	0.089939	0.008089024	0.036419016	0.471285359
1/30/2009	6300	-0.02119	0.111129	0.012349655	0.036379407	0.582639066
2/2/2009	6000	-0.011	0.100939	0.010188682	0.03633952	0.529504191
2/3/2009	5850	0.02172	0.068219	0.004653832	0.036300101	0.358056393
2/4/2009	6150	0.01047	0.079469	0.006315322	0.036260373	0.417331934
2/5/2009	6300	0.00684	0.083099	0.006905444	0.036220663	0.43663405
2/6/2009	6400	-0.00341	0.093349	0.008714036	0.036181004	0.490760229
2/9/2009	6350	0.00679	0.083149	0.006913756	0.036141468	0.437375184
2/10/2009	6450	0	0.089939	0.008089024	0.036101969	0.47335025
2/11/2009	6450	0.00335	0.086589	0.007497655	0.036062568	0.455968039
2/12/2009	6500	0	0.089939	0.008089024	0.036023241	0.473867216
2/13/2009	6500	0	0.089939	0.008089024	0.035984	0.474125524
2/16/2009	6500	-0.01014	0.100079	0.010015806	0.035944959	0.52786633
2/17/2009	6350	0.00341	0.086529	0.007487268	0.0359059	0.456645072
2/18/2009	6400	0	0.089939	0.008089024	0.035866914	0.474898772
2/19/2009	6400	-0.0103	0.100239	0.010047857	0.035828131	0.529571556
2/20/2009	6250	0.01703	0.072909	0.005315722	0.035789624	0.385391894
2/23/2009	6500	0	0.089939	0.008089024	0.03575089	0.475668754
2/24/2009	6500	0	0.089939	0.008089024	0.035712241	0.475926081
2/25/2009	6500	-0.00673	0.096669	0.009344896	0.035673725	0.511814982
2/26/2009	6400	-0.00684	0.096779	0.009366175	0.035635294	0.512673601
2/27/2009	6300	-0.00346	0.093399	0.008723373	0.035596908	0.495035208
3/2/2009	6250	0	0.089939	0.008089024	0.035558591	0.47695322
3/3/2009	6250	0.00346	0.086479	0.007478617	0.035520368	0.458851265
3/4/2009	6300	0.00684	0.083099	0.006905444	0.035482263	0.441153918
3/5/2009	6400	0	0.089939	0.008089024	0.035444192	0.477722298

3/6/2009	6400	-0.00341	0.093349	0.008714036	0.035406216	0.496100783
3/10/2009	6350	0.00679	0.083149	0.006913756	0.035368356	0.442129605
3/11/2009	6450	0	0.089939	0.008089024	0.035330528	0.478490134
3/12/2009	6450	0.00998	0.079959	0.006393442	0.035292886	0.425621706
3/13/2009	6600	0	0.089939	0.008089024	0.03525522	0.479000911
3/16/2009	6600	-0.00998	0.099919	0.009983807	0.035217743	0.532435882
3/17/2009	6450	0.00335	0.086589	0.007497655	0.035180249	0.461650457
3/18/2009	6500	0.01316	0.076779	0.005895015	0.035143004	0.409565165
3/19/2009	6700	0.02518	0.064759	0.004193728	0.035106323	0.34562684
3/20/2009	7100	0.01503	0.074909	0.005611358	0.03506929	0.400009693
3/23/2009	7350	0.00294	0.086999	0.007568826	0.035032109	0.464816056
3/24/2009	7400	-0.01797	0.107909	0.011644352	0.034995347	0.576836211
3/25/2009	7100	0.02956	0.060379	0.003645624	0.034959228	0.322927475
3/27/2009	7600	-0.00866	0.098599	0.009721763	0.034922356	0.527619381
3/30/2009	7450	0.00579	0.084149	0.007081054	0.034885513	0.45053279
3/31/2009	7550	-0.01462	0.104559	0.010932584	0.034848945	0.560101331
4/1/2009	7300	0	0.089939	0.008089024	0.034812223	0.482038999
4/2/2009	7300	-0.00902	0.098959	0.009792884	0.034775668	0.530661476
4/3/2009	7150	0.00902	0.080919	0.006547885	0.034739182	0.434150905
4/6/2009	7300	-0.01513	0.105069	0.011039495	0.034702937	0.564016072
4/7/2009	7050	-0.00934	0.099279	0.00985632	0.034666618	0.533214141
4/8/2009	6900	0.03038	0.059559	0.003547274	0.034631236	0.320046733
4/13/2009	7400	0.00292	0.087019	0.007572306	0.034594981	0.467850975
4/14/2009	7450	0.00866	0.081279	0.006606276	0.034558869	0.437218561
4/15/2009	7600	0.01406	0.075879	0.005757623	0.034522958	0.408382946
4/16/2009	7850	-0.00557	0.095509	0.009121969	0.034486956	0.514300402
4/17/2009	7750	0.00833	0.081609	0.006660029	0.034451064	0.439680026
4/20/2009	7900	-0.02257	0.112509	0.012658275	0.034415717	0.606469342
4/21/2009	7500	-0.0029	0.092839	0.00861908	0.034379915	0.500700535
4/22/2009	7450	-0.00587	0.095809	0.009179364	0.034344215	0.516986867
4/23/2009	7350	-0.00895	0.098889	0.009779034	0.034308638	0.533883193
4/24/2009	7200	-0.00607	0.096009	0.009217728	0.034273088	0.518603362
4/27/2009	7100	0.0209	0.069039	0.004766384	0.034238017	0.373112836
4/28/2009	7450	0.01151	0.078429	0.006151108	0.034202707	0.42407868
4/29/2009	7650	0.01121	0.078729	0.006198255	0.034167462	0.425920333
4/30/2009	7850	-0.00557	0.095509	0.009121969	0.0341322	0.516966212
5/1/2009	7750	0.01107	0.078869	0.006220319	0.034097097	0.427117759
5/4/2009	7950	-0.01388	0.103819	0.010778385	0.03406215	0.562523683
5/5/2009	7700	0.00838	0.081559	0.00665187	0.03402714	0.442139352

5/6/2009	7850	-0.00557	0.095509	0.009121969	0.033992167	0.518029957
5/7/2009	7750	-0.00849	0.098429	0.009688268	0.033957309	0.534141648
5/8/2009	7600	-0.01158	0.101519	0.010306107	0.033922587	0.551191928
5/11/2009	7400	0.00583	0.084109	0.007074324	0.033887827	0.45689942
5/12/2009	7500	-0.01472	0.104659	0.010953506	0.033853333	0.568821314
5/13/2009	7250	-0.00908	0.099019	0.009804762	0.033818771	0.538442867
5/14/2009	7100	-0.00307	0.093009	0.008650674	0.033784202	0.506020538
5/15/2009	7050	0.00914	0.080799	0.006528478	0.033749775	0.439815513
5/18/2009	7200	0.0119	0.078039	0.006090086	0.033715477	0.425007937
5/19/2009	7400	-0.00591	0.095849	0.009187031	0.033681146	0.522268887
5/20/2009	7300	0.00591	0.084029	0.007060873	0.033646881	0.458096303
5/22/2009	7400	-0.00294	0.092879	0.008626509	0.033612662	0.506601037
5/25/2009	7350	0.00294	0.086999	0.007568826	0.033578511	0.474770301
5/26/2009	7400	0.00872	0.081219	0.006596526	0.033544495	0.443452398
5/27/2009	7550	-0.00579	0.095729	0.009164041	0.033510511	0.52294137
5/28/2009	7450	0	0.089939	0.008089024	0.033476559	0.491561262
5/29/2009	7450	0.00866	0.081279	0.006606276	0.033442748	0.4444454566
6/1/2009	7600	0	0.089939	0.008089024	0.033408934	0.492058511
6/2/2009	7600	0.01128	0.078659	0.006187238	0.033375311	0.430562059
6/3/2009	7800	0	0.089939	0.008089024	0.033341633	0.492554874
6/4/2009	7800	-0.00279	0.092729	0.008598667	0.033308031	0.508090521
6/5/2009	7750	-0.00281	0.092749	0.008602377	0.033274498	0.508456123
6/8/2009	7700	0.0056	0.084339	0.007113067	0.033241052	0.462584492
6/9/2009	7800	-0.00279	0.092729	0.008598667	0.033207653	0.50885786
6/10/2009	7750	-0.01135	0.101289	0.010259462	0.033174445	0.556109672
6/11/2009	7550	0.00571	0.084229	0.007094524	0.033141202	0.462676582
6/12/2009	7650	0.00564	0.084299	0.007106321	0.033108024	0.463293059
6/15/2009	7750	-0.01135	0.101289	0.010259462	0.033075016	0.556944928
6/16/2009	7550	-0.00579	0.095729	0.009164041	0.033041976	0.526635964
6/17/2009	7450	0	0.089939	0.008089024	0.033008968	0.495030644
6/19/2009	7450	0	0.089939	0.008089024	0.032976024	0.49527785
6/22/2009	7450	-0.00587	0.095809	0.009179364	0.032943183	0.527865799
6/23/2009	7350	0.00294	0.086999	0.007568826	0.032910379	0.479565373
6/24/2009	7400	0.01158	0.078359	0.006140133	0.032877762	0.432153229
6/25/2009	7600	0	0.089939	0.008089024	0.03284508	0.496264136
6/26/2009	7600	-0.01158	0.101519	0.010306107	0.032812601	0.560437264
6/29/2009	7400	0.00583	0.084109	0.007074324	0.03278008	0.464555347
6/30/2009	7500	0.02257	0.067369	0.004538582	0.032748089	0.372277783
7/1/2009	7900	0.01619	0.073749	0.005438915	0.032715918	0.407733672

7/2/2009	8200	0.02068	0.069259	0.004796809	0.032683972	0.383097044
7/3/2009	8600	-0.00253	0.092469	0.008550516	0.032651683	0.51173294
7/7/2009	8550	-0.02348	0.113419	0.01286387	0.032620005	0.627977092
7/9/2009	8100	-0.00812	0.098059	0.009615567	0.032587904	0.543199357
7/10/2009	7950	-0.00274	0.092679	0.008589397	0.032555806	0.513649788
7/13/2009	7900	0.00546	0.084479	0.007136701	0.03252379	0.468433762
7/14/2009	8000	0.00271	0.087229	0.007608898	0.032491816	0.483920366
7/15/2009	8050	-0.01093	0.100869	0.010174555	0.032460021	0.559865002
7/16/2009	7850	0.00822	0.081719	0.006677995	0.032428229	0.453796799
7/17/2009	8000	0.01072	0.079219	0.00627565	0.032396545	0.440129024
7/21/2009	8200	-0.00533	0.095269	0.009076182	0.032364845	0.529559597
7/22/2009	8100	0.00797	0.081969	0.006718917	0.032333235	0.455853249
7/23/2009	8250	0.01551	0.074429	0.005539676	0.032301858	0.414122126
7/24/2009	8550	0.01252	0.077419	0.005993702	0.03227046	0.430967954
7/27/2009	8800	0.00734	0.082599	0.006822595	0.032239026	0.460027541
7/28/2009	8950	-0.00488	0.094819	0.008990643	0.03220763	0.528343039
7/29/2009	8850	0.02618	0.063759	0.00406521	0.032176923	0.355442407
7/30/2009	9400	-0.0213	0.111239	0.012374115	0.032146075	0.620430446
7/31/2009	8950	-0.00243	0.092369	0.008532032	0.032114841	0.515434341
8/3/2009	8900	-0.00491	0.094849	0.008996333	0.032083688	0.529530056
8/4/2009	8800	-0.00998	0.099919	0.009983807	0.03205267	0.558105076
8/5/2009	8600	0.00751	0.082429	0.00679454	0.032021663	0.46063623
8/6/2009	8750	0.00247	0.087469	0.007650826	0.031990669	0.489037883
8/7/2009	8800	0.00976	0.080179	0.006428672	0.031959817	0.448495913
8/10/2009	9000	-0.00485	0.094789	0.008984955	0.031928964	0.530475745
8/11/2009	8900	-0.01742	0.107359	0.011525955	0.031898445	0.601109653
8/12/2009	8550	0.01004	0.079899	0.00638385	0.031867777	0.447574625
8/13/2009	8750	-0.00249	0.092429	0.00854312	0.031837083	0.518014143
8/14/2009	8700	-0.0101	0.100039	0.010007802	0.031806544	0.560933142
8/18/2009	8500	-0.00773	0.097669	0.009539234	0.031776022	0.547907166
8/19/2009	8350	0.00517	0.084769	0.007185783	0.031745521	0.475768663
8/20/2009	8450	0	0.089939	0.008089024	0.031715055	0.505027843
8/21/2009	8450	0	0.089939	0.008089024	0.031684647	0.50527012
8/24/2009	8450	0.01016	0.079779	0.006364689	0.031654393	0.448406187
8/25/2009	8650	-0.00505	0.094989	0.00902291	0.031624128	0.534150989
8/26/2009	8550	0.00253	0.087409	0.007640333	0.0315939	0.491761512
8/27/2009	8600	0.00252	0.087419	0.007642082	0.031563729	0.492052771
8/28/2009	8650	-0.01274	0.102679	0.010542977	0.031533771	0.578220752
8/31/2009	8400	-0.00259	0.092529	0.008561616	0.031503718	0.52131109

9/1/2009	8350	-0.00523	0.095169	0.009057139	0.031473743	0.536440195
9/2/2009	8250	0.00783	0.082109	0.006741888	0.031443851	0.463044677
9/3/2009	8400	0	0.089939	0.008089024	0.031413962	0.507442338
9/4/2009	8400	0.00769	0.082249	0.006764898	0.031384182	0.464274916
9/7/2009	8550	-0.00511	0.095049	0.009034312	0.031354433	0.536782166
9/8/2009	8450	-0.00517	0.095109	0.009045722	0.03132474	0.537375517
9/9/2009	8350	0.00517	0.084769	0.007185783	0.0312951	0.479180226
9/10/2009	8450	0	0.089939	0.008089024	0.031265493	0.508645747
9/11/2009	8450	-0.00778	0.097719	0.009549003	0.031236001	0.552905993
9/14/2009	8300	0.0052	0.084739	0.007180698	0.031206529	0.479689929
9/15/2009	8400	-0.00259	0.092529	0.008561616	0.031177096	0.524034688
9/16/2009	8350	0.00259	0.087349	0.007629848	0.031147717	0.494931193
9/17/2009	8400	0.01773	0.072209	0.00521414	0.031118676	0.409336783
9/24/2009	8750	-0.00499	0.094929	0.009011515	0.031089428	0.538384493
9/25/2009	8650	-0.0076	0.097539	0.009513857	0.031060266	0.553446589
9/28/2009	8500	0.00255	0.087389	0.007636837	0.031031106	0.496087335
9/29/2009	8550	0.00505	0.084889	0.007206142	0.031002018	0.482121427
9/30/2009	8650	0.0025	0.087439	0.007645579	0.030972968	0.496836817
10/1/2009	8700	-0.00755	0.097489	0.009504105	0.030944024	0.554200897
10/2/2009	8550	0	0.089939	0.008089024	0.030915077	0.511520318
10/5/2009	8550	0.00253	0.087409	0.007640333	0.030886189	0.497363588
10/6/2009	8600	0.00252	0.087419	0.007642082	0.030857356	0.497652834
10/7/2009	8650	0	0.089939	0.008089024	0.030828571	0.512237488
10/8/2009	8650	-0.00505	0.094989	0.00902291	0.030799865	0.541251242
10/9/2009	8550	0.00755	0.082389	0.006787947	0.030771238	0.469674248
10/12/2009	8700	0.00496	0.084979	0.00722143	0.030742634	0.484664352
10/13/2009	8800	-0.00496	0.094899	0.00900582	0.030714088	0.541492972
10/14/2009	8700	-0.0025	0.092439	0.008544969	0.030685577	0.527701215
10/15/2009	8650	0.0025	0.087439	0.007645579	0.030657116	0.499389644
10/16/2009	8700	0	0.089939	0.008089024	0.030628704	0.513906069
10/19/2009	8700	0	0.089939	0.008089024	0.030600344	0.514144153
10/20/2009	8700	-0.0025	0.092439	0.008544969	0.030572043	0.528680152
10/21/2009	8650	-0.00252	0.092459	0.008548667	0.030543795	0.529039006
10/22/2009	8600	0.00252	0.087419	0.007642082	0.030515597	0.5004318
10/23/2009	8650	-0.0076	0.097539	0.009513857	0.030487502	0.55862115
10/26/2009	8500	-0.00256	0.092499	0.008556065	0.03045941	0.530000514
10/27/2009	8450	-0.00517	0.095109	0.009045722	0.03043139	0.54520612
10/28/2009	8350	-0.00523	0.095169	0.009057139	0.030403421	0.545800938
10/29/2009	8250	0.00783	0.082109	0.006741888	0.03037553	0.471117057

10/30/2009	8400	-0.00783	0.097769	0.009558777	0.030347697	0.561226678
11/2/2009	8250	0.00523	0.084709	0.007175615	0.030319878	0.486480942
11/3/2009	8350	0.01281	0.077129	0.005948883	0.030292232	0.443151334
11/4/2009	8600	0.00502	0.084919	0.007211237	0.030264513	0.488132837
11/5/2009	8700	0	0.089939	0.008089024	0.030236824	0.517225548
11/6/2009	8700	-0.0025	0.092439	0.008544969	0.030209192	0.531845739
11/9/2009	8650	0.00499	0.084949	0.007216333	0.030181624	0.488975349
11/10/2009	8750	0	0.089939	0.008089024	0.030154086	0.51793465
11/11/2009	8750	0.00247	0.087469	0.007650826	0.030126603	0.503940285
11/12/2009	8800	-0.00247	0.092409	0.008539423	0.030099172	0.532643945
11/13/2009	8750	0.00494	0.084999	0.00722483	0.030071805	0.490155715
11/16/2009	8850	0.00245	0.087489	0.007654325	0.030044471	0.504744006
11/17/2009	8900	0	0.089939	0.008089024	0.030017183	0.519114416
11/18/2009	8900	0.00485	0.085089	0.007240138	0.029989963	0.491343768
11/19/2009	9000	0	0.089939	0.008089024	0.029962774	0.519585527
11/20/2009	9000	-0.00242	0.092359	0.008530185	0.02993564	0.533807839
11/23/2009	8950	0.00242	0.087519	0.007659575	0.029908553	0.506063066
11/24/2009	9000	0.00241	0.087529	0.007661326	0.029881516	0.506349816
11/25/2009	9050	-0.01464	0.104579	0.010936767	0.029854722	0.605254419
11/26/2009	8750	0.01223	0.077709	0.006038689	0.029827907	0.449945515
11/30/2009	9000	0	0.089939	0.008089024	0.029801011	0.520993799
12/1/2009	9000	0	0.089939	0.008089024	0.029774164	0.521228639
12/2/2009	9000	0.00955	0.080389	0.006462391	0.029747442	0.466092175
12/3/2009	9200	0.00235	0.087589	0.007671833	0.029720695	0.508065948
12/4/2009	9250	0.00234	0.087599	0.007673585	0.029693996	0.508352342
12/7/2009	9300	0.00695	0.082989	0.006887174	0.029667381	0.48181568
12/8/2009	9450	-0.01164	0.101579	0.010318293	0.0296409	0.590008463
12/9/2009	9200	0.01164	0.078299	0.006130733	0.029614456	0.454992601
12/10/2009	9450	0.01579	0.074149	0.005498074	0.02958816	0.431068532
12/11/2009	9800	-0.0135	0.103439	0.010699627	0.029561864	0.601614656
12/14/2009	9500	0.00455	0.085389	0.007291281	0.029535462	0.496855432
12/15/2009	9600	0.01116	0.078779	0.006206131	0.029509197	0.458597587
12/16/2009	9850	0.01089	0.079049	0.006248744	0.029482974	0.460373944
12/17/2009	10100	-0.0266	0.116539	0.013581339	0.029615356	0.677193548
12/21/2009	9500	0.00905	0.080889	0.00654303	0.029431178	0.471504286
12/22/2009	9700	-0.0045	0.094439	0.008918725	0.029405014	0.550732476
12/23/2009	9600	0	0.089939	0.008089024	0.029378876	0.524723442
12/28/2009	9600	-0.00455	0.094489	0.008928171	0.029352805	0.551513881
12/29/2009	9500	-0.00229	0.092229	0.008506188	0.029326766	0.538561638



12/30/2009	9450	0.00457	0.085369	0.007287866	0.029300783	0.498724357
1/4/2010	9550	0.00227	0.087669	0.007685854	0.029274834	0.512387861
1/5/2010	9600	-0.00455	0.094489	0.008928171	0.029248948	0.552492175
1/6/2010	9500	-0.01158	0.101519	0.010306107	0.02922321	0.59385904
1/7/2010	9250	0.00467	0.085269	0.007270802	0.029197412	0.499021196
1/8/2010	9350	0.00462	0.085319	0.007279332	0.029171659	0.499534163
1/11/2010	9450	0.00229	0.087649	0.007682347	0.029145938	0.513402464
1/12/2010	9500	-0.0046	0.094539	0.008937623	0.029120279	0.554004429
1/13/2010	9400	-0.00232	0.092259	0.008511723	0.029094651	0.54088155
1/14/2010	9350	0.00691	0.083029	0.006893815	0.029069101	0.486983231
1/15/2010	9500	-0.0046	0.094539	0.008937623	0.029043578	0.554735486
1/18/2010	9400	0.0023	0.087639	0.007680594	0.029018082	0.51447356
1/19/2010	9450	0.00229	0.087649	0.007682347	0.028992631	0.514758052
1/20/2010	9500	-0.00229	0.092229	0.008506188	0.028967227	0.541893619
1/21/2010	9450	-0.00695	0.096889	0.009387478	0.028941907	0.569522519
1/22/2010	9300	-0.00234	0.092279	0.008515414	0.028916592	0.542661894
1/25/2010	9250	0.00234	0.087599	0.007673585	0.028891319	0.515365644
1/26/2010	9300	-0.00234	0.092279	0.008515414	0.028866092	0.543136366
1/27/2010	9250	0.00234	0.087599	0.007673585	0.028840908	0.515815855
1/28/2010	9300	0.00233	0.087609	0.007675337	0.028815767	0.516099732
1/29/2010	9350	-0.00233	0.092269	0.008513568	0.028790672	0.543788371
2/1/2010	9300	0	0.089939	0.008089024	0.028765615	0.5302873
2/2/2010	9300	0.00233	0.087609	0.007675337	0.028740605	0.516774139
2/3/2010	9350	-0.00467	0.094609	0.008950863	0.028715656	0.558307015
2/4/2010	9250	-0.01432	0.104259	0.010869939	0.028690912	0.615518875
2/5/2010	8950	-0.0123	0.102239	0.010452813	0.028666165	0.603853792
2/8/2010	8700	-0.00755	0.097489	0.009504105	0.028641376	0.576048004
2/9/2010	8550	0	0.089939	0.008089024	0.028616578	0.531666385
2/10/2010	8550	0.01004	0.079899	0.00638385	0.028591907	0.47251955
2/11/2010	8750	-0.00249	0.092429	0.00854312	0.028567201	0.546857794
2/12/2010	8700	0	0.089939	0.008089024	0.028542532	0.532355575
2/15/2010	8700	0.00496	0.084979	0.00722143	0.028517925	0.503213934
2/16/2010	8800	-0.00247	0.092409	0.008539423	0.028493346	0.547447582
2/17/2010	8750	-0.00249	0.092429	0.00854312	0.028468811	0.547801974
2/18/2010	8700	-0.00502	0.094959	0.009017212	0.028444334	0.563038699
2/19/2010	8600	-0.00508	0.095019	0.00902861	0.0284199	0.56363659
2/22/2010	8500	0	0.089939	0.008089024	0.028395485	0.533732208
2/23/2010	8500	-0.00256	0.092499	0.008556065	0.028371118	0.549159899
2/24/2010	8450	-0.00778	0.097719	0.009549003	0.02834684	0.580399043

2/25/2010	8300	-0.00792	0.097859	0.009576384	0.028322606	0.581479178
3/1/2010	8150	0.0157	0.074239	0.005511429	0.028298563	0.441316252
3/2/2010	8450	-0.00517	0.095109	0.009045722	0.02827438	0.565620404
3/3/2010	8350	-0.00523	0.095169	0.009057139	0.028250239	0.566219003
3/4/2010	8250	0.00262	0.087319	0.007624608	0.028226119	0.519736439
3/5/2010	8300	0.01542	0.074519	0.005553081	0.028202233	0.443736616
3/8/2010	8600	0.00751	0.082429	0.00679454	0.028178236	0.491047076
3/9/2010	8750	-0.00751	0.097449	0.009496308	0.028154285	0.580771286
3/10/2010	8600	0	0.089939	0.008089024	0.028130324	0.53624183
3/11/2010	8600	-0.01022	0.100159	0.010031825	0.028106496	0.597429452
3/12/2010	8400	-0.00259	0.092529	0.008561616	0.028082623	0.552152492
3/15/2010	8350	0.01281	0.077129	0.005948883	0.028058918	0.460449746
3/17/2010	8600	-0.01281	0.102749	0.010557357	0.028035263	0.613656426
3/18/2010	8350	-0.00523	0.095169	0.009057139	0.028011529	0.568626502
3/19/2010	8250	-0.01066	0.100599	0.010120159	0.02798791	0.601323848
3/22/2010	8050	-0.00271	0.092649	0.008583837	0.027964239	0.554037595
3/23/2010	8000	0.01072	0.079219	0.00627565	0.027940694	0.473926244
3/24/2010	8200	0.00526	0.084679	0.007170533	0.027917118	0.506804466
3/25/2010	8300	-0.00526	0.095199	0.00906285	0.027893584	0.570007051
3/26/2010	8200	-0.00533	0.095269	0.009076182	0.02787009	0.570666552
3/29/2010	8100	0	0.089939	0.008089024	0.027846611	0.538966635
3/30/2010	8100	-0.00269	0.092629	0.008580132	0.027823178	0.555320376
3/31/2010	8050	0.00536	0.084579	0.007153607	0.0277998	0.507272956
4/1/2010	8150	0.01053	0.079409	0.006305789	0.027776529	0.476464712
4/5/2010	8350	-0.00787	0.097809	0.0095666	0.027753261	0.587113148
4/6/2010	8200	-0.00802	0.097959	0.009595966	0.027730035	0.588259753
4/7/2010	8050	0.00269	0.087249	0.007612388	0.027706796	0.524164137
4/8/2010	8100	0	0.089939	0.008089024	0.027683591	0.540551207
4/9/2010	8100	-0.00269	0.092629	0.008580132	0.027660432	0.556951654
4/12/2010	8050	0	0.089939	0.008089024	0.027637304	0.541003673
4/13/2010	8050	-0.00543	0.095369	0.009095246	0.027614242	0.573905871
4/14/2010	7950	0.00272	0.087219	0.007607154	0.027591197	0.525080431
4/15/2010	8000	0	0.089939	0.008089024	0.027568185	0.541681454
4/16/2010	8000	-0.00546	0.095399	0.009100969	0.027545238	0.574805027
4/19/2010	7900	0.00274	0.087199	0.007603666	0.027522308	0.525616605
4/20/2010	7950	0.00812	0.081819	0.006694349	0.027499464	0.493391945
4/21/2010	8100	0	0.089939	0.008089024	0.027476605	0.542583424
4/22/2010	8100	-0.00269	0.092629	0.008580132	0.02745379	0.559043779
4/23/2010	8050	-0.00817	0.098109	0.009625376	0.027431065	0.592362443

4/26/2010	7900	-0.00553	0.095469	0.00911433	0.027408346	0.5766615
4/27/2010	7800	-0.00843	0.098369	0.00967646	0.0273857	0.594424002
4/28/2010	7650	0.00283	0.087109	0.007587978	0.027363035	0.526600047
4/29/2010	7700	0.00838	0.081559	0.00665187	0.027340458	0.493252162
4/30/2010	7850	0.00822	0.081719	0.006677995	0.027317916	0.494423674
5/3/2010	8000	-0.00822	0.098159	0.009635189	0.027295416	0.594135173
5/4/2010	7850	-0.01121	0.101149	0.01023112	0.027273002	0.612484526
5/5/2010	7650	0.00564	0.084299	0.007106321	0.027250543	0.51066353
5/6/2010	7750	-0.00849	0.098429	0.009688268	0.027228158	0.596504803
5/7/2010	7600	0.01128	0.078659	0.006187238	0.027205849	0.476888968
5/10/2010	7800	-0.00843	0.098369	0.00967646	0.027183537	0.596630259
5/11/2010	7650	-0.00285	0.092789	0.008609799	0.027161208	0.56301758
5/12/2010	7600	0.00285	0.087089	0.007584494	0.027138914	0.528648583
5/14/2010	7650	0	0.089939	0.008089024	0.027116651	0.546172754
5/17/2010	7650	0.00283	0.087109	0.007587978	0.02709443	0.529203881
5/18/2010	7700	-0.00854	0.098479	0.009698113	0.027072301	0.598523274
5/19/2010	7550	0.00287	0.087069	0.007581011	0.027050153	0.529393606
5/20/2010	7600	-0.00866	0.098599	0.009721763	0.027028099	0.599742412
5/21/2010	7450	-0.0209	0.110839	0.012285284	0.027006378	0.67446501
5/24/2010	7100	0.00607	0.083869	0.007034009	0.026984361	0.510558362
5/25/2010	7200	0.01773	0.072209	0.00521414	0.026962604	0.439754627
5/26/2010	7500	0.00575	0.084189	0.007087788	0.026940655	0.512921942
5/27/2010	7600	0.00849	0.081449	0.00663394	0.026918773	0.496430126
5/31/2010	7750	-0.01715	0.107089	0.011468054	0.026897113	0.652968194
6/1/2010	7450	0.02271	0.067229	0.004519738	0.026875659	0.410088025
6/2/2010	7850	0.00822	0.081719	0.006677995	0.02685388	0.498677213
6/3/2010	8000	-0.00546	0.095399	0.009100969	0.026832108	0.58239337
6/4/2010	7900	-0.00833	0.098269	0.009656796	0.026810405	0.600156961
6/7/2010	7750	0.01107	0.078869	0.006220319	0.026788775	0.481870018
6/8/2010	7950	-0.0055	0.095439	0.009108603	0.02676711	0.583344542
6/9/2010	7850	-0.00557	0.095509	0.009121969	0.02674548	0.584008406
6/10/2010	7750	0.00557	0.084369	0.007118128	0.026723883	0.516099126
6/11/2010	7850	0.00822	0.081719	0.006677995	0.026702349	0.500090163
6/14/2010	8000	-0.00272	0.092659	0.00858569	0.026680804	0.567267827
6/15/2010	7950	0	0.089939	0.008089024	0.026659287	0.550837867
6/16/2010	7950	0.00272	0.087219	0.007607154	0.02663781	0.53439433
6/17/2010	8000	0.00271	0.087229	0.007608898	0.026616368	0.534670838
6/18/2010	8050	-0.00817	0.098109	0.009625376	0.026595011	0.601601295
6/21/2010	7900	0	0.089939	0.008089024	0.026573632	0.551724912

6/22/2010	7900	0.00546	0.084479	0.007136701	0.026552311	0.518438929
6/23/2010	8000	0	0.089939	0.008089024	0.026531001	0.552168008
6/24/2010	8000	-0.00272	0.092659	0.00858569	0.026509731	0.56909523
6/25/2010	7950	-0.00274	0.092679	0.008589397	0.026488496	0.569446183
6/28/2010	7900	-0.01114	0.101079	0.010216964	0.026467391	0.621305749
6/29/2010	7700	0	0.089939	0.008089024	0.026446217	0.553052395
6/30/2010	7700	0	0.089939	0.008089024	0.026425077	0.553273571
7/1/2010	7700	-0.00283	0.092769	0.008606087	0.026403978	0.570910719
7/2/2010	7650	0.00564	0.084299	0.007106321	0.026382929	0.518992304
7/5/2010	7750	0.00557	0.084369	0.007118128	0.026361913	0.519630264
7/6/2010	7850	0.00276	0.087179	0.007600178	0.026340913	0.537151099
7/7/2010	7900	-0.00833	0.098269	0.009656796	0.026319999	0.605722361
7/8/2010	7750	0.00279	0.087149	0.007594948	0.026299065	0.537393304
7/9/2010	7800	0.00278	0.087159	0.007596691	0.026278165	0.537668655
7/12/2010	7850	-0.00278	0.092719	0.008596813	0.0262573	0.572194536
7/13/2010	7800	0.00553	0.084409	0.007124879	0.026236484	0.521117839
7/14/2010	7900	0.00546	0.084479	0.007136701	0.0262157	0.521756702
7/15/2010	8000	0.0054	0.084539	0.007146843	0.026194948	0.522334043
7/16/2010	8100	0	0.089939	0.008089024	0.026174208	0.555918693
7/19/2010	8100	0.00267	0.087269	0.007615878	0.026153506	0.539628705
7/21/2010	8150	-0.00267	0.092609	0.008576427	0.026132837	0.572875054
7/22/2010	8100	0.00267	0.087269	0.007615878	0.0261122	0.540055341
7/23/2010	8150	-0.00536	0.095299	0.009081899	0.026091615	0.589980779
7/26/2010	8050	0.00802	0.081919	0.006710723	0.026071087	0.507346976
7/27/2010	8200	0.00264	0.087299	0.007621115	0.026050547	0.540879906
7/28/2010	8250	0	0.089939	0.008089024	0.026030035	0.557456113
7/29/2010	8250	0.0104	0.079539	0.006326453	0.026009637	0.493188547
7/30/2010	8450	-0.00258	0.092519	0.008559765	0.025989195	0.573897742
8/2/2010	8400	-0.02119	0.111129	0.012349655	0.025969138	0.689602205
8/3/2010	8000	0.0054	0.084539	0.007146843	0.025948775	0.524805858
8/4/2010	8100	0.00533	0.084609	0.007158683	0.025928444	0.525446294
8/5/2010	8200	0.01047	0.079469	0.006315322	0.025908207	0.493718121
8/6/2010	8400	0.00514	0.084799	0.00719087	0.025887938	0.527038086
8/9/2010	8500	-0.00514	0.095079	0.009040016	0.025867704	0.591160853
8/10/2010	8400	0.00258	0.087359	0.007631595	0.025847483	0.543373586
8/11/2010	8450	-0.00258	0.092519	0.008559765	0.025827296	0.57569368
8/12/2010	8400	0.00514	0.084799	0.00719087	0.025807153	0.527862343
8/13/2010	8500	0.00255	0.087389	0.007636837	0.025787027	0.544196984
8/16/2010	8550	0.00253	0.087409	0.007640333	0.025766932	0.544533737

8/18/2010	8600	0.01974	0.070199	0.0049279	0.025747162	0.437488095
8/19/2010	9000	-0.00976	0.099699	0.009939891	0.025727203	0.621576401
8/20/2010	8800	-0.00496	0.094899	0.00900582	0.025707218	0.591880589
8/23/2010	8700	0	0.089939	0.008089024	0.025687243	0.561163357
8/24/2010	8700	0.00987	0.080069	0.006411045	0.025667373	0.499774045
8/25/2010	8900	0.00485	0.085089	0.007240138	0.025647477	0.531313802
8/26/2010	9000	-0.01223	0.102169	0.010438505	0.025627715	0.63821088
8/27/2010	8750	-0.00249	0.092429	0.00854312	0.025607869	0.577592485
8/30/2010	8700	-0.0025	0.092439	0.008544969	0.025588054	0.577878593
8/31/2010	8650	0.01723	0.072709	0.005286599	0.025568489	0.454711186
9/1/2010	9000	-0.00242	0.092359	0.008530185	0.025548735	0.577822594
9/2/2010	8950	0.00483	0.085109	0.007243542	0.025529023	0.532670187
9/3/2010	9050	-0.00241	0.092349	0.008528338	0.02550933	0.578206103
9/6/2010	9000	0	0.089939	0.008089024	0.025489662	0.563334068
9/7/2010	9000	0.01424	0.075699	0.005730339	0.025470176	0.474322982
9/15/2010	9300	-0.0047	0.094639	0.00895654	0.025450587	0.593227451
9/16/2010	9200	0.00235	0.087589	0.007671833	0.025431013	0.549247053
9/17/2010	9250	0	0.089939	0.008089024	0.025411466	0.564200145
9/20/2010	9250	-0.0119	0.101839	0.010371182	0.025392061	0.639094598
9/21/2010	9000	-0.00242	0.092359	0.008530185	0.025372579	0.579824969
9/22/2010	8950	-0.00734	0.097279	0.009463204	0.025353165	0.610946251
9/23/2010	8800	0.00491	0.085029	0.007229931	0.025333755	0.534216493
9/24/2010	8900	0.00485	0.085089	0.007240138	0.025314373	0.534798069
9/27/2010	9000	0.00241	0.087529	0.007661326	0.025295009	0.550344399
9/28/2010	9050	0.01183	0.078109	0.006101016	0.025275773	0.491302362
9/29/2010	9300	-0.0047	0.094639	0.00895654	0.025256482	0.595502666
9/30/2010	9200	0	0.089939	0.008089024	0.025237203	0.566144701