

**PEMODELAN *RETURN* PORTOFOLIO SAHAM  
MENGUNAKAN METODE GARCH ASIMETRIS**



---

**SKRIPSI**

---

**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD ARIFIN**

**24010212140058**

**DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2016**

**PEMODELAN *RETURN* PORTOFOLIO SAHAM  
MENGUNAKAN METODE GARCH ASIMETRIS**

**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD ARIFIN**

**24010212140058**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains pada Departemen Statistika FSM UNDIP

**DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2016**

## HALAMAN PENGESAHAN I

Judul Skripsi : *Pemodelan Return Portofolio Saham Menggunakan Metode GARCH*  
Asimetris

Nama : Muhammad Arifin

NIM : 24010212140058

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir dan dinyatakan lulus pada tanggal 28  
November 2016.

Semarang, Desember 2016

Mengetahui,

a.n. Ketua Departemen Statistika  
Sekretaris Departemen Statistika  
Fakultas Sains dan Matematika

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir  
Ketua,



A handwritten signature in black ink, appearing to be "Agus Rusgiyono".

Drs. Agus Rusgiyono, M.Si  
NIP. 196408131990011001

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : *Pemodelan Return* Portofolio Saham Menggunakan Metode GARCH  
Asimetris

Nama : Muhammad Arifin

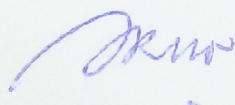
NIM : 24010212140058

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 28 November 2016.

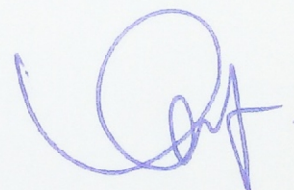
Semarang, Desember 2016

Dosen Pembimbing I



Dr. Tarno, M.Si  
NIP. 196307061991021001

Dosen Pembimbing II



Dr. Budi Warsito, M.Si  
NIP. 197508241999031003

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “**Pemodelan *Return* Portofolio Saham Menggunakan Metode GARCH Asimetris**”. Penulis sadar tanpa bantuan dari berbagai pihak, laporan tugas akhir ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Tarno, M.Si selaku Ketua Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro dan sekaligus sebagai dosen pembimbing I.
2. Bapak Dr. Budi Warsito, M.Si selaku dosen pembimbing II.
3. Bapak dan Ibu dosen Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
4. Semua pihak yang terkait dalam penulisan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, November 2016

Penulis

## ABSTRAK

Investasi saham merupakan alternatif bagi para investor ataupun perusahaan untuk memperoleh sumber dana eksternal. Dalam dunia investasi terdapat hubungan kuat antara risiko dan *return* (keuntungan), yaitu jika risiko tinggi maka *return* juga akan tinggi. Risiko dapat diminimalkan dengan melakukan portofolio saham. Saham merupakan data runtun waktu di bidang keuangan, yang biasanya memiliki kecenderungan berfluktuasi secara cepat dari waktu ke waktu sehingga menyebabkan variansi *error* tidak konstan. Model runtun waktu yang sesuai dengan kondisi tersebut adalah *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH). Penelitian ini akan mengaplikasikan model GARCH asimetris yang meliputi *Exponential GARCH* (EGARCH), *Threshold GARCH* (TGARCH), dan *Autoregressive Power ARCH* (APARCH) menggunakan data saham Indocement Tunggul Prakarsa Tbk (INTP), Astra International Tbk (ASII), dan Adaro Energy Tbk (ADRO) terhitung sejak tanggal 1 Maret 2013 sampai dengan 29 Februari 2016 selama hari aktif (Senin sampai Jumat). Tujuan penelitian ini adalah untuk meramalkan nilai volatilitas portofolio 3 aset saham tersebut. Model terbaik yang digunakan untuk peramalan volatilitas aset saham yang terdapat efek asimetris adalah ARIMA ([13],0,[2,3]) EGARCH (1,1) pada data aset tunggal INTP, ARIMA ([2],0,[2,3]) EGARCH (1,1) pada data portofolio 2 aset INTP-ASII, dan ARIMA ([3],0,[2]) EGARCH (1,1) pada data portofolio 3 aset INTP-ASII-ADRO.

**Kata kunci:** Saham, Portofolio, *Return*, Volatilitas, GARCH Asimetris.

## ABSTRACT

Investment in stocks is an alternative for investors and companies to obtain external funding sources. In the investment world there is a strong relationship between risk and *return* (profit), if the risk is high then *return* will also be high. Risks can be minimized by performing stock portfolio. Stock is the time series data in the financial sector, which usually has a tendency to fluctuate rapidly from time to time so that variance of *error* is not constant. Time series model in accordance with these condition is *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH). This research will apply asymmetric GARCH covering *Exponential* GARCH (EGARCH), *Threshold* GARCH (TGARCH), and *Autoregressive Power* ARCH (APARCH) in stock data Indocement Tunggal Tbk (INTP), Astra International Tbk (ASII), and Adaro Energy Tbk (ADRO) commencing from the date of March 1, 2013 until February 29, 2016 during an active day (Monday to Friday). The purpose of this research is to predict the value of the volatility of a portfolio of three assets stocks. The best models used for forecasting volatility in asset stocks which have asymmetric effect is ARIMA ([13],0,[2,3]) EGARCH (1,1) on a single asset data INTP, ARIMA ([2],0,[2,3]) EGARCH (1,1) on the 2 asset portfolio data ASII INTP, and ARIMA ([3],0,[2]) EGARCH (1,1) on the 3 asset portfolio data INTP-ASII-ADRO.

**Keywords:** Stocks, Portfolio, *Return*, Volatility, Asymmetric GARCH.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN I .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Analisis Runtun Waktu .....	4
2.2 Stasioneritas .....	4
2.3 Model Box Jenkins .....	8
2.3.1 Model <i>Autoregressive</i> (AR) .....	8
2.3.2 Model <i>Moving Average</i> (MA) .....	8



2.3.3 Model <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA).....	9
2.3.4 Model <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA) .....	9
2.4 Tahapan Pemodelan Box Jenkins .....	10
2.4.1 Identifikasi Model .....	10
2.4.2 Estimasi Parameter .....	12
2.4.3 Verifikasi Model .....	12
2.4.3.1 Uji Independensi Residual .....	13
2.4.3.2 Uji Normalitas Residual .....	14
2.5 Uji ARCH-LM.....	15
2.6 Model ARCH.....	16
2.7 Model GARCH.....	16
2.7.1 GARCH Simetris .....	16
2.7.1.1 GARCH (p,q) .....	16
2.7.1.2 <i>Integrated</i> GARCH .....	17
2.7.1.3 GARCH <i>in Mean</i> .....	18
2.7.2 GARCH Asimetris .....	18
2.7.2.1 <i>Exponential</i> GARCH .....	18
2.7.2.2 <i>Threshold</i> GARCH .....	19
2.7.2.3 <i>Asymmetric Power</i> ARCH .....	20
2.8 Estimasi Parameter .....	21
2.9 Uji <i>Sign Bias</i> .....	22
2.10 Pemilihan Model Terbaik .....	24

2.11 Peramalan .....	24
2.12 Investasi .....	25
2.13 Saham .....	25
2.14 Risiko .....	26
2.15 <i>Return</i> Portofolio .....	26
2.16 Uji Normalitas Data <i>Return</i> .....	33
2.16.1 Uji Normalitas Univariat .....	33
2.16.2 Uji Normalitas Multivariat .....	34
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data .....	36
3.2 Teknik Pengolahan Data .....	36
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Data .....	40
4.2 Uji Normalitas Data <i>Return</i> .....	49
4.2.1 Uji Normalitas Univariat <i>Return</i> Aset Tunggal .....	49
4.2.2 Uji Normalitas Multivariat <i>Return</i> Portofolio .....	50
4.3 Pembentukan Model Runtun Waktu Box Jenkins .....	52
4.3.1 Identifikasi Model ARIMA .....	52
4.3.2 Uji Signifikansi Parameter .....	53
4.3.3 Verifikasi Model .....	56
4.3.3.1 Uji Independensi Residual .....	56
4.3.3.2 Uji Normalitas Residual .....	59
4.4 Uji ARCH-LM .....	61

4.5 Model ARCH/GARCH.....	63
4.6 Uji <i>Sign Bias</i> .....	67
4.7 Pemodelan GARCH Asimetris .....	69
4.8 Pemilihan Model Terbaik .....	72
4.9 Peramalan .....	73
BAB V KESIMPULAN .....	75
DAFTAR PUSTAKA .....	76
LAMPIRAN .....	78

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Ciri-Ciri Teoritis ACF dan PACF untuk Model Stasioner .....	11
Tabel 2. Bobot Portofolio.....	46
Tabel 3. Uji <i>Augmented Dickey Fuller</i> .....	48
Tabel 4. Uji <i>Jarque Bera</i> Data Return Aset Tunggal.....	50
Tabel 5. Uji Signifikansi Parameter Model ARIMA .....	54
Tabel 6. Uji Independensi Residual Menggunakan Uji <i>Ljung Box</i> .....	57
Tabel 7. Uji <i>Jarque Bera</i> Residual ARIMA .....	60
Tabel 8. Uji ARCH-LM .....	62
Tabel 9. Uji Signifikansi Parameter Model GARCH.....	65
Tabel 10. Uji <i>Sign Bias</i> .....	68
Tabel 11. Uji Independensi Residual Model GARCH Asimetris .....	70
Tabel 12. Pemilihan Model Terbaik.....	72
Tabel 13. Peramalan Nilai Volatilitas Aset Tunggal INTP.....	74
Tabel 14. Peramalan Nilai Volatilitas Portofolio 2 Aset INTP-ASII.....	74
Tabel 15. Peramalan Nilai Volatilitas Portofolio 3 Aset INTP-ASII- ADRO .....	74

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Plot Data Runtun Waktu Tidak Stasioner .....	5
Gambar 2. Plot Data Runtun Waktu Stasioner .....	5
Gambar 3. Plot Autokorelasi Data Tidak Stasioner .....	6
Gambar 4. Plot Autokorelasi Data Stasioner .....	6
Gambar 5. Diagram Alir Pemodelan GARCH Asimetris .....	39
Gambar 6. Plot Deret Runtun Waktu Harga Saham .....	40
Gambar 7. Plot Data <i>Return</i> Harga Saham Aset Tunggal.....	41
Gambar 8. Plot Data <i>Return</i> Harga Saham Portofolio 2 Aset.....	47
Gambar 9. Plot Data <i>Return</i> Harga Saham Portofolio 3 Aset.....	47
Gambar 10. <i>Scatter Plot</i> antara nilai $d_j^2$ dan $q_i$ <i>Return</i> Portofolio 2 Aset .....	51
Gambar 11. <i>Scatter Plot</i> antara nilai $d_j^2$ dan $q_i$ <i>Return</i> Portofolio 3 Aset .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. <i>Return</i> Saham .....	78
Lampiran 2. Uji <i>Augmented Dickey Fuller</i> .....	81
Lampiran 3. Uji Normalitas Data <i>Return</i> .....	86
Lampiran 4. Correlogram ACF dan PACF .....	89
Lampiran 5. Estimasi Parameter .....	95
Lampiran 6. Uji Independensi Residual .....	106
Lampiran 7. Uji Normalitas Residual .....	113
Lampiran 8. Uji ARCH-LM .....	116
Lampiran 9. Estimasi Parameter Model GARCH .....	118
Lampiran 10. Uji <i>Sign Bias</i> .....	121
Lampiran 11. Estimasi Parameter Model GARCH Asimetris .....	122
Lampiran 12. Uji Signifikansi Parameter Model GARCH Asimetris .....	127
Lampiran 13. Uji Independensi Residual Model GARCH Asimetris .....	133
Lampiran 14. Peramalan .....	138
Lampiran 15. Tabel Distribusi t .....	140
Lampiran 16. Tabel Distribusi Chi-square .....	141

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pasar modal merupakan salah satu alternatif investasi bagi para investor dan juga sebagai salah satu sumber dana eksternal bagi perusahaan. Pasar modal adalah tempat dimana berbagai pihak khususnya perusahaan menjual saham (*stock*) dan obligasi (*bond*) dengan tujuan dari hasil penjualan tersebut nantinya akan dipergunakan sebagai tambahan dana atau untuk memperkuat modal perusahaan (Fahmi, 2013). Kegiatan yang dapat dilakukan di pasar modal adalah investasi. Menurut Adbul Halim (2005) investasi pada hakikatnya merupakan penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan untuk memperoleh keuntungan di masa mendatang. Investasi merupakan penggunaan uang untuk obyek-obyek tertentu dengan tujuan bahwa nilai obyek tersebut selama jangka waktu investasi akan meningkat, paling tidak bertahan, dan selama jangka waktu itu pula, memberikan hasil secara teratur.

Investor pada umumnya akan mengharapkan tingkat pengembalian yang maksimal dari kebijakan investasi yang dilakukannya. *Risk* (risiko) dan *return* (tingkat pengembalian) merupakan kondisi yang dialami oleh investor dalam keputusan investasi yaitu baik kerugian ataupun keuntungan dalam suatu periode akuntansi. Dalam dunia investasi dikenal adanya hubungan kuat antara *risk* dan *return*, yaitu jika risiko tinggi maka *return* (keuntungan) juga akan tinggi begitu pula sebaliknya jika *return* rendah maka risiko juga akan rendah (Fahmi, 2013).

Risiko dapat diminimalkan dengan melakukan portofolio saham. Semakin banyak saham yang dimasukkan ke dalam portofolio, semakin kecil risiko yang ditanggung. Para investor tentunya ingin meningkatkan keuntungan dari hasil investasi portofolionya, untuk itu perlu dikonstruksikan model matematika yang berkaitan dengan naik turunnya tingkat pengembalian portofolio.

Saham merupakan data runtun waktu di bidang keuangan, yang biasanya memiliki kecenderungan berfluktuasi secara cepat dari waktu ke waktu sehingga variansi dari *error*nya akan selalu berubah setiap waktu atau tidak konstan, atau sering disebut kasus heterokedstisitas. Engle (1982) memperkenalkan model runtun waktu untuk memodelkan kondisi ini yaitu model *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH). Model ARCH memerlukan orde yang besar dalam memodelkan ragamnya karena pada data keuangan mempunyai tingkat volatilitas yang besar. Pada tahun 1986, untuk mengatasi orde yang terlalu besar pada model ARCH Bollerslev melakukan generalisasi terhadap model ARCH, model ini dikenal dengan nama *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH).

Model ARCH/GARCH mempunyai kelemahan dalam menangkap fenomena ketidaksimetrisan *good news* dan *bad news* pada volatilitas, oleh karena itu diperkenalkanlah model GARCH asimetris untuk memperbaiki kelemahan model ARCH/GARCH tersebut. Pada penelitian ini akan mengaplikasikan model GARCH asimetris yang meliputi *Exponential GARCH* (EGARCH), *Threshold GARCH* (TGARCH), dan *Autoregressive Power ARCH* (APARCH) dari data 3



aset saham yaitu Indocement Tunggul Prakarsa Tbk, Astra International Tbk, dan Adaro Energy Tbk.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana estimasi model GARCH asimetris agar didapatkan peramalan nilai volatilitas *return* aset tunggal, *return* portofolio 2 aset, dan *return* portofolio 3 aset dari 3 aset saham Indocement Tunggul Prakarsa Tbk, Astra International Tbk, dan Adaro Energy Tbk.

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini diberikan batasan masalah yaitu mencari model terbaik menggunakan metode *Exponential* GARCH (EGARCH), *Threshold* GARCH (TGARCH), dan *Autoregressive Power* ARCH (APARCH) untuk melakukan peramalan nilai volatilitas *return* aset tunggal, *return* portofolio 2 aset, dan *return* portofolio 3 aset dari 3 aset saham Indocement Tunggul Prakarsa Tbk, Astra International Tbk, dan Adaro Energy Tbk.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkonstruksikan model dengan pendekatan GARCH asimetris sehingga dapat dilakukan peramalan nilai volatilitas *return* aset tunggal, *return* portofolio 2 aset, dan *return* portofolio 3 aset dari 3 aset saham Indocement Tunggul Prakarsa Tbk, Astra International Tbk, dan Adaro Energy Tbk.