

**ANALISIS RISIKO PADA PORTOFOLIO SAHAM SYARI'AH  
MENGGUNAKAN *VALUE AT RISK* (VaR) DENGAN PENDEKATAN  
*GENERALIZED PARETO DISTRIBUTION* (GPD)**

Skripsi  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi Matematika



Diajukan Oleh :  
**Maida Fauziah**  
**09610024**

**Program Studi Matematika  
Fakultas Sains Dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta  
2014**



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi  
Lamp : 3 eksemplar Skripsi

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Maida Fauziah  
NIM : 09610024

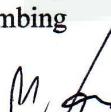
Judul Skripsi : Analisis Risiko Pada Portofolio Saham Syari'ah menggunakan *Value at Risk* (VaR) dengan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution* (GPD)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Matematika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 10 April 2014  
Pembimbing

  
M. Farhan Qudratullah, M.Si.  
NIP. 19790922 200801 1 011



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1494/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul

: Analisis Risiko pada Portofolio Saham Syari'ah Menggunakan  
*Value at Risk* (VaR) dengan Pendekatan *Generalized Pareto  
Distribution* (GPD)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

: Maida Fauziah

Nama

: 09610024

NIM

: 6 Mei 2014

Telah dimunaqasyahkan pada

: A / B

Nilai Munaqasyah

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Moh. Farhan Qudratullah, M.Si  
NIP. 19790922 200801 1 011

Pengaji I

Ephra Diana Supandi, M.Sc  
NIP.19750912 200801 2 015

Pengaji II

Noor Saif Muhammed Mussafi, M.Sc  
NIP.19820617 200912 1 005

Yogyakarta, 28 Mei 2014

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan

Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002



## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maida Fauziah

NIM : 09610024

Prodi / Smt : Matematika / X

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 April 2014

Yang menyatakan



Maida Fauziah

NIM: 09610024

*Halaman Persembahan  
Skripsi ini saya persembahkan kepada :*

*Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta.*

*Kedua Orang Tuaku yang selalu mendoakan ku dan tak kenal  
lelah mengajariku makna setiap ketulusan.*

*Kakaku dan semua keluarga besarku yang selalu  
menyayangi ku, memberikan kenyamanan dalam persaudaraan,  
dan memberikan warna dalam kehidupan.*

*Bapak Ibu dosen serta sahabat-sahabat terbaikku yang selalu  
memberi inspirasi, motivasi dan semangat dalam berkarya.*

## MOTTO

*Kau tidak akan meraih kesuksesan  
Kecuali kau bisa menerima kegagalan  
(George Cukor)*

*“Percayalah hidup itu tidak akan berharga tanpa adanya risiko”*

*”Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap)*

*(QS. Al Insyirah: 6-8)*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul Peritungan Risiko Menggunakan Value at Risk dengan pendekatan Generalized Pareto Distribution dapat terselesaikan guna memenuhi syarat memperoleh gelar kesarjanaan di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW , pembawa cahaya kesuksesan dalam menempuh hidup di dunia dan akhirat.

Penulis menyadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa motivasi, bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak baik moril maupun materiil. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Musa Asy'ari selaku Rektor UIN sunan kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Mochammad Abrori S.Si, M.Kom selaku Ketua Program Studi Matematika. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Moh. Farhan Qudratullah, M.Si selaku Pembimbing dan penasehat akademik yang telah meluangkan waktu untuk membantu, memotivasi, membimbing serta mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan dan pelayanan selama perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini selesai.
6. Abahku H.M Noor Shodiq serta Ibuku Hj. Nanik Thoyibah tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang dan pengorbanan yang sangat besar. Kepada kakaku satu satunya Arif rahmatullah terimakasih telah menyemangatiku dengan petuah-petuahmu.
7. Sahabatku Ria riul terima kasih untuk kebersamaan kita selama ini, sahabat yang selalu ada disaat apa pun dan pada akhirnya kita lalui perjuangan terakhir kita bersama-sama, semoga kebersamaan ini mampu memberikan tawa setiap waktu, terimakasih kakak.
8. Temen-temen seperjuangan matematika angkatan 2009, terima kasih atas senyum dan doanya.
9. Saudara dan sahabat laskar kirana (mbak isti trimakasih banyak atas bantuan dan dukunganmu, mbak Nuril, Mbak Khur, Mbak Mumun, Mbak Arin, Nurul, Ira, Zuhro, Arlin, Icha, Yuyun, Dila, Amel, Hasni, Suci, Farida) dan semuanya yang tak dapat disebutkan satu persatu terimakasih atas doa dan dukungannya selama ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Peneliti menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, peneliti tetap berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat membantu memberi suatu informasi yang baru.

Yogyakarta, 16 April 2014

Penulis

Maida Fauziah

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Batasan Masalah .....	4
1.3. Rumusan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
1.6. Tinjauan Pustaka .....	6
1.7. Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB 2 DASAR TEORI .....</b>	<b>10</b>
2.1. Proses Runtun Waktu .....	10
2.2. Variabel Random .....	10

2.3.	Distribusi Probabilitas .....	11
2.3.1.	Distribusi Probabilitas Diskrit .....	11
2.3.2.	Distribusi Probabilitas Kontinu .....	12
2.4.	Percentil .....	12
2.5.	Parameter .....	13
2.6.	Estimasi Maksimum Likelihood .....	13
2.7.	Uji Kupiec .....	14
2.8.	Matriks .....	15
2.8.1.	Penjumlahan Matriks .....	16
2.8.2.	Perkalian Matriks dengan Skalar .....	16
2.8.3.	Perkalian Dua Matriks .....	17
2.8.4.	Matriks Transpose .....	17
2.9.	Portofolio .....	18
2.10.	<i>Pemodelan Peaks Over threshold (POT)</i> .....	19
2.11.	Distribusi dengan Ekor Gemuk ( <i>Heavy Tailed</i> ) .....	20
2.12.	Uji Normalitas .....	21
2.13.	Return .....	22
2.13.1.	Net Return .....	22
2.13.2.	Gross Return .....	23
2.13.3.	Log Return .....	24
2.14.	Risiko .....	24
2.15.	Volatilitas .....	28
2.16.	<i>Value at Risk (VaR)</i> .....	29
2.16.1.	Definisi .....	29
2.16.2.	Institusi Pengguna VaR .....	29

2.16.3. Metode Perhitungan VaR .....	30
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1. Jenis dan Sumber Data .....	32
3.2. Populasi, Sampel dan Variabel Penelitian .....	33
3.3. Metode Pengumpulan Data .....	33
3.4. Metode Penelitian .....	34
3.5. Alat Pengolahan Data .....	34
3.6. Metode analisis Data .....	35
<b>BAB 4 PERHITUNGAN VaR-GPD .....</b>	<b>37</b>
4.1. Teori Nilai Ekstrim .....	37
Pemodelan Distribusi Maksima .....	38
4.2. Pengujian Adanya Efek GPD .....	39
4.2.1. QQ-Plot .....	39
4.2.2. <i>Mean Excess Function</i> (MEF) .....	40
4.3. Menentukan Nilai Ambang .....	41
4.4. Estimasi Parameter .....	42
4.5. <i>Value at Risk</i> .....	42
4.6. Tingkat keyakinan dan Rentang Waktu .....	43
4.7. Konversi VaR .....	44
<b>BAB 5 STUDI KASUS .....</b>	<b>46</b>
5.1. Data .....	46
5.2. Pembentukan Portofolio .....	48
5.3. Uji Normalitas .....	51
5.4. Pengujian Efek GPD .....	52
5.5. Menentukan Nilai Ambang .....	54

5.6. Estimasi Parameter GPD .....	55
5.7. Perhitungan VaR-GPD .....	55
5.8. Uji Validasi .....	57
<b>BAB 6 PENUTUP .....</b>	<b>59</b>
6.1. Kesimpulan .....	59
6.2. Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 : Flowchat Pemodelan VaR-GPD .....	36
Gambar 5.1 : Histogram Return Harian Saham ASRI .....	50
Gambar 5.2 : Histogram Return Harian Saham CPIN .....	50
Gambar 5.3 : Histogram Return Harian Saham KLBF .....	50
Gambar 5.4 : Histogram Return Harian Saham SMGR .....	51
Gambar 5.5 : Histogram Return Harian Saham LPKR .....	51
Gambar 5.6 : QQ-Plot Return Portofolio .....	53
Gambar 5.7: MEF Plot Return Portofolio .....	54
Gambar 5.8 : Hill Plot Return Portofolio .....	54

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 : Kajian Pustaka .....	7
Tabel 5.1 : Daftar <i>Mean</i> dan Varian <i>Return</i> Saham .....	46
Tabel 5.2 : Daftar Saham-Saham dengan <i>Mean Return</i> Positif .....	47
Tabel 5.3 : Hasil Uji Normalitas .....	52
Tabel 5.4 : Estimasi Parameter GPD dengan <i>Software MATLAB</i> .....	55
Tabel 5.5 : Hasil VaR-GPD dengan <i>Software MATLAB</i> .....	57
Tabel 5.6 : Ringkasan <i>Output</i> dengan <i>Software MATLAB</i> .....	57

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : data saham Harian Periode 3 Januari 2012 – 31 Desember 2013 ..	63
Lampiran 2 : Data <i>Return</i> Saham .....	75
Lampiran 3 : Program MATLAB beserta <i>Output</i> .....	87
Lampiran 4 : VaR-GPD dengan Program MATLAB beserta <i>Output</i> .....	90
Lampiran 5 : Uji Kupiec dengan Program MATLAB beserta <i>Output</i> .....	91

**ANALISIS RISIKO PADA PORTOFOLIO SAHAM SYARI'AH  
MENGGUNAKAN VALUE AT RISK (VaR) DENGAN PENDEKATAN  
GENERALIZED PARETO DISTRIBUTION (GPD)**

Oleh :  
**Maida Fauziah**  
**09610024**

**ABSTRAK**

Saham Indonesia atau dalam dunia investasi mengandung dua unsur yaitu risiko dan *return*, salah satu alat ukur risiko yang populer saat ini adalah perhitungan VaR. VaR merupakan ukuran risiko berbasis statistik. Perhitungan VaR berdasarkan pada distribusi probabilitas *return* sekuritas. Terdapat beberapa macam metode dalam perhitungan VaR, salah satunya adalah VaR-GPD. VaR-GPD merupakan metode yang menggunakan asumsi bahwa data memiliki *Heavy-tailed*. Sehingga dalam penerapannya VaR-GPD didefinisikan  $VaR_t(a)=VaR_1(a)\cdot\sqrt{t}$ , rumus VaR-GPD menggunakan konversi VaR.

Penelitian ini membahas tentang analisis risiko pada portofolio saham syari'ah menggunakan VaR-GPD dengan populasi saham syari'ah *Jakarta Islamic Index* (JII). Sampel yang diambil berdasarkan teknik *purposive random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang berdasarkan pada kriteria-kriteria tertentu yaitu pertama sampel diambil berdasarkan saham-saham yang konsisten masuk dalam JII dan diperoleh 17 saham, kedua berdasarkan kriteria pertama dipilih saham-saham yang memiliki nilai *mean return* positif dan diperoleh 9 saham. Dari kriteria kedua diambil 5 saham yang memiliki *mean return* positif terbesar, saham-saham tersebut antara lain ASRI, CPIN, KLBF, SMGR dan LPKR pada periode 3 Januari 2012 – 31 Desember 2013.

Hasil perhitungan pada penelitian ini dengan menggunakan VaR-GPD diperoleh VaR 0,0185 menunjukkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 90% maka kemungkinan kerugian maksimal pada 1 hari kedepan adalah 1,85% dari aset saat ini. Misalkan pada aset saat ini adalah 1 miliar , maka kemungkinan kerugian maksimal sebesar Rp 18.500.000, sedangkan 5 hari kedepan pada tingkat keyakinan yang sama dan aset awal yang sama menunjukkan kemungkinan kerugian maksimal 5 hari kedepan adalah 4, 13% sebesar Rp 41.300.000, adapun 20 hari kedepan dengan tingkat keyakinan yang sama dan aset awal yang sama kemungkinan kerugian maksimal pada 20 hari kedepan adalah 8,26% sebesar Rp 82.600.000. pengujian validasi dilakukan dengan uji kupiec dengan menghitung nilai *likelihood ratio* (LR), dari hasil perhitungan VaR-GPD didapatkan nilai *likelihood ratio* sebesar 315,3776 dengan tingkat kepercayaan 90% didapat nilai tabel 540,930. Karena LR<tabel maka model valid.

**Kata Kunci :** *Return* dan *Risk*, Portofolio, Saham JII, VaR,VaR-GPD.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Statistika merupakan ilmu yang sering digunakan dalam berbagai bidang penelitian dan merupakan ilmu yang mempelajari bagaimana mengumpulkan, mengolah, menganalisis dan menginterpretasikan data. Perusahaan berada dalam suatu bisnis yang dipengaruhi dengan risiko. Risiko bisa diartikan sebagai kemungkinan *return* aktual yang berada dengan *return* yang diharapkan (*expected return*) (Tandilin, 2001).

Dunia investasi hampir seluruhnya mengandung unsur ketidakpastian atau risiko. Pengetahuan tentang risiko merupakan suatu hal yang sangat penting dimiliki oleh setiap investor maupun calon investor untuk meminimalkan risiko yang mungkin diperolehnya dalam berinvestasi. Para investor belum tahu berapa besar hasil yang akan diperoleh dari investasi tersebut, sehingga dapat dikatakan bahwa investor tersebut menghadapi risiko dalam investasi yang dilakukannya. Investor juga akan menghadapi hal lain dalam berinvestasi yaitu jika investor mengharapkan keuntungan yang tinggi maka investor juga harus bersedia menanggung risiko yang tinggi pula. Untuk mengatasi kendala tersebut investor dapat memperkirakan berapa besar keuntungan yang akan diperoleh dan seberapa jauh kemungkinan hasil yang akan didapatkan (Suad Husnan, 2009 : 47).

Instansi-instansi keuangan sadar bahwa mereka harus mengukur sumber-sumber risiko setepat mungkin untuk mengontrol risiko. Banyak sekali metode atau alat yang dapat digunakan untuk mengukur risiko, antara lain *Value at Risk* (VaR), *Conditional Value at Risk* (CVaR), *Expected Regret* (ER), *Expected Shortfall* (ES), *Tail Conditional Expectation* dan *Tail Mean* (TCE dan TM), *Worst Conditional Expectation* (WCE) dan *Spectral Risk Measures*.

Harga saham di bursa efek setiap detik dapat berubah-ubah dan memberikan informasi ke berbagai pihak (investor) yang berinvestasi. Perubahan harga saham yang lebih tinggi akan memberikan dampak positif ke berbagai pihak (investor) dan memberikan dampak negatif bila mengalami penurunan. Seperti halnya dalam pasar modal merupakan wadah alternatif bagi pemilik modal (investor) untuk melakukan penanaman modal (investasi). Dalam pasar modal tersedia berbagai “*financial assets*” yang menawarkan tingkat keuntungan dan resiko yang berbeda. Oleh karena itu diperlukan alat ukur untuk mengukur resiko pasar tersebut, agar dapat diketahui sejauh mana investor dapat dengan aman berinvestasi. Pengukuran resiko merupakan hal yang sangat penting dalam analisis keuangan mengingat hal ini masih berhubungan dengan investasi dana yang cukup besar.

Portofolio merupakan suatu kombinasi atau gabungan dari dua atau lebih saham individu, baik berupa aset riil (*riil asset*) yang berbentuk pembelian aset produktif, pendirian pabrik, pembukaan pertambangan,

pembukaan perkebunan dan aset financial (*financial asset*) yang dilakukan di pasar uang baik berupa sertifikat deposito, *commercial paper*, dan surat berharga pasar uang yang dimiliki oleh investor.

*Value at Risk* (VaR) merupakan ukuran risiko berbasis statistik. Perhitungan VaR berdasarkan pada distribusi probabilitas *return sekuritas*. Salah satu aspek terpenting dalam perhitungan VaR adalah menentukan jenis metodologi dan asumsi yang sesuai dengan distribusi *return*. Penerapan metodologi dan asumsi yang tepat akan menghasilkan perhitungan VaR yang akurat untuk digunakan sebagai ukuran risiko.

Pada kenyataannya dalam dunia manajemen risiko, seringkali membuat asumsi yang kurang tepat mengenai distribusi *return sekuritas*. Sebagai contoh, para praktisi seringkali mengasumsikan bahwa *return* finansial berdistribusi normal, padahal asumsi tersebut sangat meragukan karena sebagian besar *return* finansial cenderung memiliki *heavy tail* dibanding normal *tail*, yakni kecenderungan adanya indikasi kejadian ekstrim dibanding dengan pemodelan distribusi normal.

Dalam penelitian ini akan menerapkan metode Analisis Risiko pada Portofolio Saham Syari'ah Menggunakan *Value At Risk* (VaR) dengan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution* (GPD) pada saham *Jakarta Islamic Index* (JII) yang diambil dari [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com). Saham-saham JII merupakan 30 saham yang sudah dikategorikan *syariah compliance* atau tidak bertentangan dengan syariah.

## 1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah sangat diperlukan untuk menjamin keabsahan dalam kesimpulan yang diperoleh. Agar tidak terjadi penyimpangan dari tujuan semula dan pemecahan masalah lebih terkosentrasi. Dalam penelitian yang ditulis ini batasan masalahnya adalah Analisis Risiko pada Portofolio Saham Syari'ah Menggunakan *Value At Risk* (VaR) dengan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution* (GPD). Saham yang diambil adalah lima saham JII yang memiliki nilai *mean return* positif tertinggi, yaitu Alam Sutera Realty Tbk (ASRI), Charoen Pokphand Indonesia Tbk (CPIN), Kalbe Farma Tbk (KLBF), Semen Gresik (Persero) Tbk (SMGR), dan Lippo Karawaci Tbk (LPKR).

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis mengambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimakah model pengukuran risiko pada portofolio saham syari'ah Menggunakan *Value At Risk* (VaR) dengan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution* (GPD)?
2. Berapa besar risiko pada portofolio saham syari'ah dengan Menggunakan *Value At Risk* (VaR) dengan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution* (GPD) pada saham JII?

## 1.4 Tujuan penelitian

Sesuai dengan permasalahan dan pertanyaan penelitian yang diajukan, maka tujuan penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui model pengukuran risiko pada portofolio saham syari'ah Menggunakan *Value At Risk* (VaR) dengan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution* (GPD).
2. Berapa besar risiko pada portofolio saham syari'ah dengan Menggunakan *Value At Risk* (VaR) dengan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution* (GPD) pada saham JII, yaitu Alam Sutera Realty Tbk (ASRI), Charoen Pokphand Indonesia Tbk (CPIN), Kalbe Farma Tbk (KLBF), Semen Gresik (Persero) Tbk (SMGR), dan Lippo Karawaci Tbk (LPKR) periode 3 Januari 2012 – 31 Desember 2013.

## 1.5 Manfaat Penulisan

Penulis mengharapkan tulisan ini berguna bagi setiap pihak yang membutuhkan diantaranya:

1. Bagi Fakultas

Sebagai bahan tinjauan pustaka yang berguna bagi setiap pihak yang memerlukan.

2. Bagi Mahasiswa atau Para Peneliti

- a. Sebagai salah satu syarat kelulusan mencapai derajat sarjana S1.
- b. Sebagai bahan informasi dan pengembangan selanjutnya.

- c. Sebagai salah satu bahan dalam mempelajari metode pengukuran risiko Value-at-Risk yang sangat populer dalam bidang finansial saat ini.

## 1.6 Tinjauan pustaka

Tinjauan pustaka yang digunakan oleh penulis adalah beberapa penelitian yang relevan dengan tema yang diambil penulis antara lain :

1. Skripsi yang berjudul “*Value at Risk (VaR)* dan Analisis dengan Pemodelan Nilai Excess yang Mengikuti *Generalized Pareto Distribution (GPD)*”. (Studi Kasus : IHSG Tahun 1996-2005).” oleh Rasya Hastaryta mahasiswi jurusan Statistika Fakultas MIPA UGM tahun 2006. Skripsi ini menjelaskan tentang bagaimana cara menghitung VaR-GPD dengan pemodelan Excess dan mengimplementasikan kedalam perhitungan data real bursa efek dalam hal ini Indeks Harga Saham Gabungan.
2. Jurnal yang berjudul ” Penggunaan Metode VaR (*Value at Risk*) dalam Analisis Risiko Investasi Saham dengan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution (GPD)*” yang ditulis oleh Ummi Zuhara, M. Sjahid Akbar dan Haryono Jurusan Statistika, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Dalam jurnal tersebut menjelaskan tentang data financial yang diduga mempunyai kecenderungan adanya kasus ekor gemuk (*heavy tailed*) maka pengukuran resiko dalam penelitian tersebut dilakukan dengan pendekatan (GPD).

Persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian yang disebutkan sebelumnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 1.1 Kajian Pustaka**

NO.	PENELITI	JUDUL	METODE	OBJEK
1.	Rasya Hastaryta	<i>Value at Risk (VaR) dan Analisis dengan Pemodelan Nilai Excess yang Mengikuti Generalized Pareto Distribution (GPD)</i>	VaR	<i>IHSG Tahun 1996-2005</i>
2.	Ummi Zuhara, M. Sjahid Akbar dan Haryono	<i>Penggunaan Metode VaR (Value at Risk) dalam Analisis Risiko Investasi Saham dengan Pendekatan Generalized Pareto Distribution (GPD)</i>	VaR	<i>saham Semen Gresik dari periode bulan Agustus 2007 sampai bulan Maret 2012</i>
3.	Maida Fauziah	<i>Analisis Risiko pada Portofolio Saham Syari'ah Menggunakan Value At Risk dengan Pendekatan Generalized Pareto Distribution</i>	VaR	JII

Metode yang dipakai dalam penulisan laporan tugas akhir ini lebih pada studi literatur. Penulisan ini berlandaskan hasil studi mahasiswa/i selama kuliah yang didukung sumber-sumber resmi, seperti perpustakaan, artikel, skripsi, serta jurnal *online* internet.

## 1.7 Sistematika Penuliasan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan yang terdiri dari enam bab:

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, Batasan Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penulisan, Manfaat Penulisan, Metode Penulisan, tinjauan Pustaka, dan Sitematika pemulisan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori dasar yang menunjang pembahasan tentang Analisis Risiko pada Portofolio Saham Syari'ah Menggunakan *Value At Risk* (VaR) dengan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution* (GPD).

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi berbagai penjelasan mengenai proses pelaksanaan penelitian ini, mulai jenis penelitian, objek, variabel, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data metodologi penelitian, metode analisis data, dan sampai pada alat pengolahan data.

## BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang pembatasan masalah, yaitu penjelasan mengenai Analisis Risiko pada Portofolio Saham Syari'ah Menggunakan *Value At Risk* (VaR) dengan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution* (GPD).

## BAB V STUDI KASUS

Bab ini membahas sebuah contoh penerapan Analisis Risiko pada Portofolio Saham Syari'ah Menggunakan *Value At Risk* (VaR) dengan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution* (GPD), yang terdiri dari lima

aset saham JII, yaitu Alam Sutera Realty Tbk (ASRI), Charoen Pokphand Indonesia Tbk (CPIN), Kalbe Farma Tbk (KLBF), Semen Gresik (Persero) Tbk (SMGR), dan Lippo Karawaci Tbk (LPKR) periode 3 Januari 2012 – 31 Desember 2013.

## BAB VI KESIMPULAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil pembahasan dan saran sebagai akibat dari kekurangan atau kelebihan dari hasil penelitian yang dilakukan.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pada permasalahan yang dikemukakan dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada beberapa langkah-langkah dalam analisis resiko investasi dengan menggunakan VaR-GPD yaitu menentukan nilai *return*, melakukan uji normalitas, pembentukan portofolio, menguji adanya efek GPD, menentukan nilai ambang, mengestimasi parameter GPD, dan menghitung nilai VaR-GPD, menguji validasi dengan uji kupiec.
2. Penerapan pengukuran risiko menggunakan VaR-GPD yang dibahas dalam skripsi adalah pada harga penutupan harian saham JII antara lain PT Alam Sutera Realty Tbk, PT Charoen Pokphand Indonesia Tbk, PT Kalbe Farma Tbk, PT Semen gresik (Persero) Tbk, dan PT Lippo Karawaci Tbk periode 3 Januari 2012 – 31 Desember 2013. Dari hasil perhitungan diperoleh VaR 0,0185 menunjukkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 90% maka kemungkinan kerugian maksimal pada 1 hari kedepan adalah 1,85% dari aset saat ini. Misalkan pada aset saat ini adalah 1 miliar , maka kemungkinan kerugian minimal sebesar Rp 18.500.000, pada 5 hari kedepan pada tingkat keyakinan yang sama dan aset awal yang sama menunjukkan kemungkinan kerugian maksimal sebesar Rp 41.300.000, dan pada 20 hari kedepan kemungkinan kerugian maksimal sebesar Rp

82.600.000. Pengujian validasi dilakukan dengan uji kupiec dengan menghitung nilai *likelihood ratio* (LR), dari hasil perhitungan VaR-GPD didapatkan nilai *likelihood ratio* sebesar 315,3776 dengan tingkat kepercayaan 90% didapat nilai tabel 540,930. Karena  $LR < \text{tabel}$  maka model valid.

## 6.2 Saran

Berdasarkan pengalaman dan pertimbangan dalam studi literatur, saran-saran yang dapat ditulis peneliti adalah:

1. Model yang didapat pada pembahasan tugas akhir ini, peneliti mengharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi para investor.
2. Dengan adanya hasil penelitian ini, maka disarankan untuk para analis dan investor di pasar saham Indonesia untuk mengukur resiko investasi dari saham dengan menggunakan VaR-GPD agar dapat mengantisipasi lebih awal kerugian yang mungkin akan dialami.

Demikian saran dari peneliti semoga dapat menjadi masukan para peneliti pada bidang statistik khususnya analisis resiko investasi dengan VaR-GPD, untuk melanjutkan dan mengembangkan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anton, H. dan Pantur Silaban. 1987. *Aljabar Linear Elementer*. Edisi kelima. Jakarta: Erlangga.
- Halim, A. 2005. *Analisis Investasi*. Edisi kedua. Jakarta: Salemba Empat.
- Hartono, Jogianto. 2008. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi kelima, Penerbit BPFE Yogyakarta : Yogyakarta
- Hastarita, Rasya. 2006. *Value at Risk(VaR) dan Analisis dengan Pemodelan Nilai Excess yang Mengikuti Generalized Pareto Distribution(GPD)*. Yogyakarta : UGM (Skripsi).
- Hastaryta, R dan Effendie, A. R. (2006). *Estimasi Value-At-Risk dengan Pendekatan Extreme Value Theory- Generalized Pareto Distribution (Studi Kasus IHSG 1997-2004)*. Jurnal Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Vol 16, No 2.
- Herriyanto, Nar dan Tuti Gantini. 2009. *Pengantar Statistika Matematika*. Bandung: Yrama Widya.
- Husnan, Suad, 2009, *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*, Edisi Keempat, UPP STIM YKPN, Yogyakarta.
- Husnan, suad. 2003. *Dasar-dasar Teori Portofolio*. Cetakan Ketiga, Penerbit UPP AMP YKPN : Yogyakarta.
- Jogiyanto. 2003. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi ketiga. Yogyakarta: BPFE.
- Jorion, P. 2007. *Value at Risk : The New Benchmark Managing Financial Risk*. Third Edition. New York : The Mc Graw-Hill Companies.
- Kupiec, P. 1995. *Techniques For Verifying the Accuracy Of Risk Management Models*. Journal Of Derivatives
- Makridakis, Spyros., Wheelwright, C, Steven., Mcgee, E, Victor.1999.*Metode Dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga.
- Qudratullah, F.M, Dkk. 2012. *Statistika*. Yogyakarta : SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.
- RachmawatiRuppert, D. 2004. *Statistic and Finance*. New York : Springer.

- Rodoni,Ahmad.2009. *Investasi Syariah*.Jakarta:Lembaga Penelitian UIN Jakarta.
- Rosadi, Dedi. 2006. *Pengantar Analisa Rantun Waktu*. FMIPA Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Rosadi, Dedi. 2009. *Diklat Kuliah Manajemen Resiko Kuantitatif*. FMIPA
- Tandelilin, E. 2007. *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Edisi Pertama. Yogyakarta : BPFE.
- Warsini, Sabar.2007.*Manajemen Risiko Finansial*.Jakarta:Salemba Empat.
- Zuhara, Ummi, Dkk. 2012. *Penggunaan Metode VaR (Value at Risk) dalam Analisis Risiko Investasi Saham dengan Pendekatan Generalized Pareto Distribution (GPD)*. Jurnal SAINS DAN SENI ITS Vol 1, No1.

**Lampiran 1**

**Data Saham Harian Periode 3 Januari 2012 – 31 Desember 2013**

ASRI	CPIN	KLBF	LPKR	SMGR
465	2175	3475	650	11300
480	2200	3450	680	11100
485	2225	3450	680	11350
490	2225	3450	670	10900
500	2275	3500	660	10850
495	2325	3500	670	11150
490	2250	3475	670	11450
480	2300	3475	670	11500
480	2300	3475	670	11500
475	2250	3425	680	11550
480	2250	3450	690	11850
485	2325	3525	680	12350
480	2475	3525	680	12450
470	2450	3575	680	11850
470	2450	3575	680	11850
475	2475	3650	680	11600
475	2425	3575	680	11650
475	2475	3575	670	11400
490	2525	3550	670	11300
480	2450	3550	660	10850
485	2500	3525	670	11300
495	2500	3500	680	11350
530	2650	3475	710	11350
540	2675	3575	700	11350
540	2600	3575	720	11400
550	2575	3500	710	11400
550	2625	3500	710	11350
550	2725	3575	710	11400
560	2700	3575	700	11450
570	2825	3575	700	11500
580	2800	3525	720	11550
600	2875	3475	720	11650
570	2775	3450	710	11400
590	2775	3450	700	11500
590	2750	3500	700	11200
590	2800	3500	710	11050
570	2800	3500	700	11100
580	2750	3450	700	11250
570	2625	3450	690	10850
540	2550	3425	680	10550

560	2600	3425	690	10850
570	2675	3500	700	11250
560	2675	3500	710	11200
570	2675	3525	710	11450
580	2600	3475	700	11300
580	2575	3475	700	11300
580	2625	3425	690	11150
580	2700	3475	690	11250
580	2700	3475	700	11300
590	2700	3425	690	11300
590	2675	3425	690	11500
580	2675	3475	690	12200
610	2700	3500	720	12550
610	2725	3500	720	12450
600	2700	3425	710	12550
610	2650	3400	710	12550
630	2675	3425	710	12400
610	2675	3425	710	11900
610	2675	3425	710	11900
590	2625	3475	720	12050
610	2675	3500	760	12300
600	2700	3500	780	12350
610	2700	3525	790	12350
620	2750	3550	800	12250
610	2775	3600	810	12400
610	2775	3600	810	12400
600	2725	3625	810	12200
610	2700	3650	810	12050
610	2700	3650	810	12050
590	2675	3575	820	11900
590	2650	3550	820	12000
590	2675	3550	810	11900
600	2650	3550	820	12150
610	2675	3550	840	12300
610	2675	3475	820	12100
590	2700	3450	820	12200
600	2675	3450	830	12150
580	2675	3425	830	11950
580	2650	3500	830	11950
580	2650	3475	810	11750
560	2700	3600	830	11800
580	2675	3825	820	11950
580	2750	3950	820	12350
600	2750	4000	810	12300
600	2750	4025	830	12150
610	2700	4025	820	12300

600	2700	4000	830	12200
610	2650	3975	830	12300
610	2650	3900	830	12150
600	2600	3975	810	12000
580	2650	4000	820	11900
580	2650	3975	810	11850
570	2675	3925	800	11600
550	2775	3925	800	11300
540	2750	3925	800	10950
570	2750	3925	800	10900
560	2675	3875	760	10650
560	2675	3875	760	10650
560	2675	3875	760	10650
570	2650	3875	790	10900
580	2700	3900	820	11050
570	2700	3900	810	11300
580	2725	3925	800	11350
550	2675	3850	800	10950
540	2725	3850	800	11000
530	2675	3850	800	10850
530	2650	3950	790	11200
540	2625	3875	790	10950
540	2550	3925	800	10850
520	2375	3775	760	9950
530	2400	3850	770	10400
550	2625	3925	770	10900
560	2625	3950	760	11050
550	2600	3950	760	11050
560	2675	3925	760	11000
550	2675	3950	740	10800
550	2725	3975	740	11150
540	2675	3975	730	11050
540	2800	3950	740	11100
540	2875	3875	750	11600
530	2950	3900	750	11450
540	3125	3875	770	11450
520	3175	3800	780	11200
500	3150	3800	780	11300
470	3150	3725	780	11250
455	3150	3800	770	11300
455	3200	3825	780	11350
475	3250	3775	790	11250
490	3425	3775	800	11300
500	3250	3775	800	11800
510	3225	3800	800	12100
510	3300	3800	830	12250

500	3250	3800	820	12250
500	3250	3800	820	12050
485	3200	3750	820	11700
490	3200	3775	830	11700
485	3250	3875	830	11700
480	3125	3850	830	11250
480	3225	3850	830	11350
485	3225	3850	840	11450
495	3225	3875	850	11550
510	3150	3875	860	11550
510	3150	3825	850	11900
500	3100	3825	860	12000
480	3000	3700	850	11800
475	2975	3700	840	12000
470	3150	3675	840	11850
460	3100	3700	840	11800
460	3100	3800	860	12200
465	3100	3825	880	13050
460	3200	3825	890	12950
460	3125	3850	880	12650
455	2975	3850	880	12450
455	2925	3875	880	12450
450	2900	3900	880	12750
440	2875	3950	890	12700
450	2775	3950	920	12450
455	2875	3900	940	12400
460	2850	3900	980	12550
450	2825	3875	980	12500
460	2825	3875	970	12950
480	2950	3975	950	13050
485	2975	3925	910	13150
485	2975	3925	910	13150
485	2975	3925	910	13150
485	2975	3925	910	13150
490	3000	3925	890	13250
475	2950	3925	900	13100
475	2900	3950	910	12950
465	2850	3950	910	12900
455	2750	3850	900	12400
440	2650	3875	860	12100
440	2700	3875	870	12400
450	2725	4000	900	12350
435	2725	4050	900	12450
420	2700	4075	900	12650
415	2725	4200	910	12800

425	2800	4325	910	12850
440	2875	4325	920	12900
445	2850	4350	920	13000
465	2825	4350	910	13000
460	2800	4325	910	13100
480	2850	4375	930	14000
480	2875	4375	920	14100
480	2825	4300	920	13700
485	2825	4400	930	13800
480	2800	4350	950	14100
485	2875	4300	980	14250
490	2875	4250	980	14150
510	2925	4275	990	14250
500	2875	4275	980	13650
500	3000	4300	970	13950
495	3025	4700	990	14450
490	2975	4550	990	14050
490	3025	4575	970	14200
480	3075	4575	960	14650
490	3100	4700	960	14800
490	3025	4800	990	14950
490	2975	950	990	14600
490	3000	960	980	14500
485	3025	980	970	14650
500	3050	980	950	14650
530	3050	970	930	14600
540	3100	980	930	14650
550	3050	970	940	14650
560	3150	990	960	14650
560	3150	980	950	14700
570	3150	1000	950	14650
570	3150	1050	950	14600
570	3100	1000	940	14550
570	3050	990	950	14750
570	3025	1000	970	14750
570	3025	1000	970	14750
570	3025	990	940	14750
580	3075	980	940	14850
580	3125	970	930	14900
580	3125	990	950	14900
590	3175	990	970	14700
570	3150	970	970	14550
560	3175	980	970	14750
570	3225	980	960	14900
560	3275	970	950	14850
570	3225	980	930	14700

570	3175	980	930	14700
580	3225	980	950	14700
590	3225	980	950	14900
590	3225	980	950	14900
610	3150	980	930	15000
610	3075	980	930	14850
600	3125	990	930	14700
610	3100	1020	950	14450
600	3150	1010	970	14450
610	3175	1020	990	14450
610	3225	1010	1030	14450
610	3275	1030	1030	14500
600	3375	1020	1060	14650
610	3425	1030	1070	14800
610	3400	1010	1050	15150
610	3375	1040	1020	15000
630	3350	1040	1000	15000
630	3400	1040	1000	14950
630	3350	1040	1040	14850
620	3250	1040	1030	14650
620	3175	1110	1020	14800
600	3200	1110	1010	14950
580	3375	1130	1040	15000
590	3350	1120	1070	15100
590	3350	1070	1030	15500
590	3450	1030	1000	15800
580	3450	1020	1000	15550
570	3500	1010	1000	15800
580	3425	1040	1000	16100
580	3425	1040	1000	16100
580	3425	1040	1000	16100
600	3375	1030	1000	15850
570	3500	1030	1000	15700
600	3500	1060	1000	15700
600	3500	1030	1000	15700
600	3500	1030	1000	15700
610	3600	1040	1000	15950
600	3550	1070	1040	16100
630	3550	1040	1040	16100
680	3400	1030	1020	15950
680	3550	1020	1010	16000
670	3600	1030	990	15700
670	3575	1000	1000	15450
680	3600	1000	1000	15000
710	3625	1020	1030	15750
720	3600	1010	1030	15700

720	3600	1010	1020	15450
710	3600	1000	1000	15700
750	3775	1040	1030	15850
730	3750	1040	1000	15600
740	3750	1040	1000	15600
720	3700	1060	1010	15700
720	3700	1060	1010	15700
720	3650	1060	990	15450
720	3750	1060	990	15200
760	3775	1090	1020	15300
800	3800	1120	1040	15600
770	3875	1090	1030	15750
780	3800	1090	1030	15950
770	3850	1100	1030	15850
780	3875	1130	1040	16250
790	3850	1120	1010	16400
780	3850	1120	1020	16300
800	3900	1090	1030	16150
820	3900	1090	1020	16400
840	3925	1120	1030	16700
860	3975	1140	1070	16750
840	4150	1130	1070	16500
830	4225	1130	1080	16350
880	4300	1120	1070	16500
860	4175	1110	1080	16500
900	4325	1120	1100	16500
900	4300	1150	1100	16550
930	4300	1150	1100	16550
930	4550	1210	1100	16650
920	4625	1230	1080	16650
930	4550	1270	1100	16650
930	4400	1290	1130	17350
960	4450	1260	1140	18150
960	4450	1300	1140	17900
970	4350	1280	1120	18050
1000	4325	1280	1180	18050
1030	4475	1320	1190	18000
1050	4575	1330	1190	18300
1030	4725	1290	1190	18350
1050	4575	1330	1190	18300
1000	4775	1270	1140	18000
990	4600	1230	1140	17750
1000	5000	1230	1150	18250
1010	5000	1270	1150	17950
1020	4950	1260	1180	17850
1120	4850	1260	1200	17750

1130	4700	1240	1220	17500
1080	4700	1190	1220	16850
1090	4725	1240	1290	17500
1080	4750	1260	1310	18150
1080	4825	1290	1340	18450
1070	5050	1240	1370	17700
1070	5050	1240	1370	17700
1070	5100	1250	1380	17950
1030	5000	1270	1330	18150
1030	5000	1270	1330	18150
1020	4875	1230	1280	17800
1020	4775	1230	1310	17800
980	4725	1220	1290	17750
990	4725	1210	1310	17750
980	4700	1230	1320	17600
1020	4675	1230	1340	17850
1030	4700	1230	1390	18000
1020	4675	1260	1390	17750
1040	4725	1260	1380	18150
1070	4725	1260	1360	19000
1060	4875	1270	1330	18850
1080	4725	1320	1350	18850
1040	4750	1330	1350	18850
1040	4750	1330	1350	18850
1050	4775	1370	1350	18150
1040	4800	1360	1340	18150
1030	4900	1350	1350	18150
1050	4975	1380	1350	18350
1050	5050	1390	1350	18400
1090	4975	1360	1350	18800
1050	4850	1350	1350	18950
1040	4800	1330	1350	18600
1030	4975	1350	1370	18450
1040	4950	1400	1440	18600
1080	4950	1430	1460	18600
1080	4950	1430	1460	18600
1100	5000	1450	1460	19000
1080	4850	1470	1440	18600
1090	4900	1460	1500	18700
1080	4850	1460	1480	18700
1080	4850	1470	1500	18550
1080	4925	1540	1490	18550
1070	5350	1540	1530	18700
1080	5350	1500	1530	18850
1110	5500	1510	1550	18800
1050	5200	1450	1550	18500

1050	5300	1480	1560	18200
1050	5050	1450	1580	18000
1080	5100	1480	1580	18400
1070	5000	1530	1680	18500
1050	5100	1500	1690	18250
1060	4950	1450	1840	18000
1020	4900	1430	1790	17700
970	5000	1440	1770	17550
940	5050	1410	1770	17450
940	5050	1410	1770	17450
900	4750	1370	1680	16100
890	4775	1350	1580	16300
800	4550	1280	1600	15300
850	4725	1310	1570	16550
820	4400	1290	1530	16700
840	4750	1320	1650	17600
880	5100	1340	1660	17950
870	5100	1300	1650	17850
860	5000	1320	1570	17800
800	4700	1230	1490	17500
800	4600	1190	1470	16100
760	4550	1200	1490	15600
770	4400	1190	1470	15600
800	4700	1320	1510	16350
810	4875	1380	1480	16500
750	5150	1440	1520	17100
750	4950	1390	1480	16900
730	4700	1440	1490	17050
710	4400	1390	1380	16000
690	4350	1380	1350	15650
740	4475	1440	1330	15600
670	4275	1330	1170	15000
670	4325	1350	1110	14850
700	4400	1390	1130	15000
710	4600	1430	1170	15250
730	4650	1450	1160	15350
730	4700	1470	1180	15000
750	4700	1450	1250	15000
760	4700	1470	1320	15050
760	4800	1500	1350	14750
750	4625	1480	1350	14600
750	4500	1470	1340	14500
780	4575	1480	1360	15100
750	4550	1420	1360	15350
740	4425	1400	1360	15300
700	4275	1360	1310	15350

710	4350	1330	1310	15100
710	4350	1400	1280	15100
700	4300	1430	1280	15200
700	4150	1450	1270	15650
720	4150	1450	1290	15900
720	4150	1450	1290	15900
720	4150	1450	1290	15900
720	4150	1450	1290	15900
720	4150	1450	1290	15900
720	4150	1450	1290	15900
750	4050	1470	1250	15350
800	4250	1460	1300	15500
810	4350	1500	1370	15400
810	4325	1470	1400	15300
790	4150	1440	1360	14800
710	3775	1350	1220	13100
700	3600	1300	1200	12450
680	3675	1340	1180	13500
590	3200	1300	1080	13300
550	3000	1340	1050	13450
560	2950	1300	1020	12700
495	2750	1220	990	12050
485	3075	1200	1030	12000
540	3100	1310	1080	12050
550	3375	1350	1150	12600
520	3075	1300	1080	12300
530	3000	1320	1060	12450
490	2850	1260	1030	12300
470	2575	1290	980	12350
460	2750	1250	990	12550
510	3000	1310	1050	13500
620	3475	1400	1110	14500
590	3550	1350	1090	13750
600	3650	1340	1090	13400
600	3800	1350	1070	13500
610	3900	1370	1130	14500
580	3925	1340	1200	14400
580	3950	1320	1190	14100
680	4200	1350	1350	15200
660	3550	1360	1310	15050
640	3825	1360	1280	15300
620	3825	1320	1190	14650
610	3750	1300	1140	14300
630	3775	1300	1120	13900
630	3850	1300	1120	13800
600	3400	1180	1090	13000

620	3600	1270	1110	13300
610	3650	1310	1110	13300
620	3650	1310	1100	13500
620	3600	1310	1080	12900
590	3575	1340	1020	12800
610	3675	1340	1030	13150
600	3725	1340	1030	13600
580	3625	1330	1020	13850
580	3725	1340	1020	14250
580	3725	1340	1020	14250
580	3725	1340	1020	14250
580	3725	1300	1000	13950
570	3850	1320	1010	14250
610	4000	1330	1020	14700
620	4125	1370	1040	14500
600	3975	1340	1030	13950
640	4025	1350	1040	14150
690	4025	1370	1050	14300
680	3850	1360	1050	14400
670	3900	1360	1140	14300
660	3900	1330	1130	14300
660	3950	1330	1180	14350
610	3900	1300	1130	14350
580	3675	1270	1090	13900
570	3650	1300	1070	13950
570	3650	1300	1070	13950
560	3850	1310	1050	13900
570	3875	1340	1070	13850
540	3975	1330	1060	13600
540	3850	1300	1030	13500
520	3775	1290	990	13450
510	3625	1280	960	12900
520	3725	1300	970	13050
500	3625	1280	940	12950
510	3775	1300	920	13150
510	3750	1290	920	13250
500	3725	1280	920	12900
485	3750	1260	910	12900
470	3725	1280	910	12950
470	3750	1250	900	12850
455	3550	1260	890	12600
480	3550	1230	910	12900
470	3525	1220	900	12850
475	3400	1220	910	12800
530	3550	1240	970	13150
520	3475	1220	940	13050

495	3400	1220	920	12800
485	3350	1220	900	12750
475	3300	1180	900	12750
470	3300	1180	900	12800
460	3450	1230	890	13150
465	3450	1220	900	13250
465	3325	1200	890	13050
455	3200	1190	900	13000
445	3125	1200	900	12900
460	3275	1200	910	13150
455	3250	1210	910	13500
450	3300	1250	910	13900
430	3400	1200	900	13950
425	3325	1200	900	14000
430	3350	1220	900	14000
430	3350	1220	900	14000
430	3350	1220	900	14000
430	3375	1240	900	14050
430	3375	1250	910	14150
430	3375	1250	910	14150

**Lampiran 2**

**Data Return Saham Periode 3 Januari 2011 – 31 Desember 2012**

ASRI	CPIN	KLBF	LPKR	SMGR
0	0	0	0	0
0,031748698	0,011428696	-0,00722025	0,045120435	-0,017857617
0,010362787	0,011299555	0	0	0,022272636
0,0102565	0	0	-0,014815086	-0,040454955
0,020202707	0,022223137	0,014388737	-0,015037877	-0,004597709
-0,010050336	0,021739987	0	0,015037877	0,027274418
-0,010152371	-0,032789823	-0,00716849	0	0,026550232
-0,020619287	0,021978907	0	0	0,004357305
0	0	0	0	0
-0,0104713	-0,021978907	-0,01449301	0,014815086	0,004338402
0,0104713	0	0,007272759	0,014598799	0,025642431
0,010362787	0,032789823	0,021506205	-0,014598799	0,041328195
-0,010362787	0,062520357	0	0	0,00806456
-0,021053409	-0,010152371	0,01408474	0	-0,049392755
0	0	0	0	0
0,010582109	0,010152371	0,020761991	0	-0,021322769
0	-0,020408872	-0,02076199	0	0,004301082
0	0,020408872	0	-0,014815086	-0,021692825
0,031090587	0,0200000667	-0,00701757	0	-0,00881063
-0,020619287	-0,030153038	0	-0,015037877	-0,040637646
0,010362787	0,020202707	-0,00706717	0,015037877	0,040637646
0,020408872	0	-0,00711747	0,014815086	0,004415018
0,068319244	0,058268908	-0,00716849	0,043172172	0
0,018692133	0,00938974	0,028370697	-0,014184635	0
0	-0,028437935	0	0,028170877	0,004395611
0,018349139	-0,009661911	-0,02120221	-0,013986242	0
0	0,019231362	0	0	-0,004395611
0	0,037387532	0,021202208	0	0,004395611
0,018018506	-0,009216655	0	-0,014184635	0,004376375
0,017699577	0,045256592	0	0	0,004357305
0,017391743	-0,008888947	-0,01408474	0,028170877	0,004338402
0,033901552	0,026433257	-0,01428596	0	0,008620743
-0,051293294	-0,035401927	-0,00722025	-0,013986242	-0,021692825
0,034486176	0	0	-0,014184635	0,00873368
0	-0,009049836	0,014388737	0	-0,026433257
0	0,018018506	0	0,014184635	-0,01348335
-0,034486176	0	0	-0,014184635	0,00451468
0,017391743	-0,018018506	-0,01438874	0	0,01342302
-0,017391743	-0,046520016	0	-0,014388737	-0,036203049

-0,054067221	-0,028987537	-0,00727276	-0,014598799	-0,02803922
0,036367644	0,019418086	0	0,014598799	0,02803922
0,017699577	0,028437935	0,021661497	0,014388737	0,036203049
-0,017699577	0	0	0,014184635	-0,00445435
0,017699577	0	0,007117468	0	0,022075952
0,017391743	-0,028437935	-0,01428596	-0,014184635	-0,013187004
0	-0,009661911	0	0	0
0	0,019231362	-0,01449301	-0,014388737	-0,013363228
0	0,028170877	0,014493007	0	0,008928631
0	0	0	0,014388737	0,004434597
0,017094433	0	-0,01449301	-0,014388737	0
0	-0,009302393	0	0	0,01754431
-0,017094433	0	0,014493007	0	0,059088916
0,050430854	0,009302393	0,007168489	0,042559614	0,028284714
0	0,009216655	0	0	-0,008000043
-0,016529302	-0,009216655	-0,0216615	-0,013986242	0,008000043
0,016529302	-0,018692133	-0,00732604	0	0
0,032260862	0,00938974	0,00732604	0	-0,012024193
-0,032260862	0	0	0	-0,041158072
0	0	0	0	0
-0,03333642	-0,018868484	0,014493007	0,013986242	0,01252626
0,03333642	0,018868484	0,007168489	0,054067221	0,020534602
-0,016529302	0,009302393	0	0,025975486	0,004056801
0,016529302	0	0,007117468	0,012739026	0
0,016260521	0,018349139	0,007067167	0,012578782	-0,008130126
-0,016260521	0,009049836	0,013986242	0,01242252	0,012170536
0	0	0	0	0
-0,016529302	-0,018182319	0,006920443	0	-0,016260521
0,016529302	-0,009216655	0,006872879	0	-0,012371292
0	0	0	0	0
-0,03333642	-0,009302393	-0,02076199	0,012270093	-0,01252626
0	-0,00938974	-0,00701757	0	0,00836825
0	0,00938974	0	-0,012270093	-0,00836825
0,016807118	-0,00938974	0	0,012270093	0,02079077
0,016529302	0,00938974	0	0,024097552	0,012270093
0	0	-0,02135312	-0,024097552	-0,01639381
-0,03333642	0,009302393	-0,00722025	0	0,008230499
0,016807118	-0,009302393	0	0,012121361	-0,004106782
-0,033901552	0	-0,00727276	0	-0,016597891
0	-0,00938974	0,021661497	0	0
0	0	-0,00716849	-0,024391453	-0,016878038
-0,03509132	0,018692133	0,035339366	0,024391453	0,004246291
0,03509132	-0,009302393	0,060624622	-0,012121361	0,012631747
0	0,027651531	0,032157112	0	0,032924785
0,033901552	0	0,012578782	-0,012270093	-0,004056801
0	0	0,00623055	0,024391453	-0,012270093

0,016529302	-0,018349139	0	-0,012121361	0,012270093
-0,016529302	0	-0,00623055	0,012121361	-0,008163311
0,016529302	-0,018692133	-0,00626961	0	0,008163311
0	0	-0,01904819	0	-0,012270093
-0,016529302	-0,019048195	0,019048195	-0,024391453	-0,01242252
-0,033901552	0,019048195	0,006269613	0,012270093	-0,00836825
0	0	-0,00626961	-0,012270093	-0,004210533
-0,017391743	0,00938974	-0,0126584	-0,01242252	-0,021322769
-0,035718083	0,036701367	0	0	-0,026202372
-0,018349139	-0,009049836	0	0	-0,031463269
0,054067221	0	0	0	-0,004576667
-0,017699577	-0,027651531	-0,01282069	-0,051293294	-0,023202897
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0,017699577	-0,00938974	0	0,038714512	0,023202897
0,017391743	0,018692133	0,00643089	0,037271395	0,013667639
-0,017391743	0	0	-0,012270093	0,022372298
0,017391743	0,009216655	0,006389798	-0,01242252	0,004415018
-0,053109825	-0,018519048	-0,0192932	0	-0,035878288
-0,018349139	0,018519048	0	0	0,004555817
-0,018692133	-0,018519048	0	0	-0,013730193
0	-0,00938974	0,025642431	-0,012578782	0,031748698
0,018692133	-0,009478744	-0,01916992	0	-0,022574322
0	-0,028987537	0,012820688	0,012578782	-0,009174376
-0,037740328	-0,071095922	-0,03896597	-0,051293294	-0,086592529
0,019048195	0,0104713	0,019672766	0,013072082	0,044233255
0,037041272	0,089612159	0,019293203	0	0,046956983
0,018018506	0	0,006349228	-0,013072082	0,013667639
-0,018018506	-0,009569451	0	0	0
0,018018506	0,028437935	-0,00634923	0	-0,004535155
-0,018018506	0	0,006349228	-0,026668247	-0,018349139
0	0,018519048	0,006309169	0	0,031893364
-0,018349139	-0,018519048	0	-0,013605652	-0,00900907
0	0,045670037	-0,00630917	0,013605652	0,00451468
0	0,026433257	-0,01916992	0,01342302	0,04405999
-0,018692133	0,025752496	0,00643089	0	-0,013015368
0,018692133	0,057629113	-0,00643089	0,026317308	0
-0,037740328	0,015873349	-0,0195446	0,012903405	-0,022075952
-0,039220713	-0,00790518	0	0	0,008888947
-0,061875404	0	-0,01993421	0	-0,004434597
-0,032435276	0	0,019934215	-0,012903405	0,004434597
0	0,015748357	0,006557401	0,012903405	0,004415018
0,043017385	0,015504187	-0,01315808	0,012739026	-0,008849615
0,031090587	0,052446475	0	0,012578782	0,004434597
0,020202707	-0,052446475	0	0	0,043296806
0,019802627	-0,007722046	0,006600684	0	0,025105921

0	0,022989518	0	0,036813973	0,012320484
-0,019802627	-0,015267472	0	-0,012121361	0
0	0	0	0	-0,016461277
-0,030459207	-0,015504187	-0,01324523	0	-0,029475818
0,0102565	0	0,006644543	0,012121361	0
-0,0102565	0,015504187	0,02614528	0	0
-0,010362787	-0,039220713	-0,00647251	0	-0,039220713
0	0,031498667	0	0	0,008849615
0,010362787	0	0	0,011976191	0,008771986
0,020408872	0	0,006472515	0,011834458	0,008695707
0,029852963	-0,023530497	0	0,01169604	0
0	0	-0,0129872	-0,01169604	0,029852963
-0,019802627	-0,016000341	0	0,01169604	0,00836825
-0,040821995	-0,032789823	-0,03322565	-0,01169604	-0,016807118
-0,0104713	-0,00836825	0	-0,011834458	0,016807118
-0,010582109	0,057158414	-0,00677969	0	-0,012578782
-0,021506205	-0,016000341	0,006779687	0	-0,004228336
0	0	0,026668247	0,023530497	0,03333642
0,010810916	0	0,006557401	0,022989518	0,067352182
-0,010810916	0,031748698	0	0,011299555	-0,007692346
0	-0,023716527	0,006514681	-0,011299555	-0,023438573
-0,010929071	-0,049190244	0	0	-0,015936592
0	-0,016949558	0,006472515	0	0
-0,011049836	-0,008583744	0,00643089	0	0,023810649
-0,022472856	-0,008658063	0,012739026	0,011299555	-0,003929278
0,022472856	-0,035401927	0	0,033152207	-0,019881371
0,011049836	0,035401927	-0,01273903	0,021506205	-0,00402415
0,010929071	-0,00873368	0	0,041672696	0,012024193
-0,021978907	-0,00881063	-0,00643089	0	-0,003992021
0,021978907	0	0	-0,0102565	0,035367144
0,042559614	0,043296806	0,025479085	-0,020834087	0,007692346
0,010362787	0,008438869	-0,0126584	-0,043017385	0,007633625
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0,0102565	0,00836825	0	-0,022223137	0,007575794
-0,031090587	-0,016807118	0	0,011173301	-0,011385322
0	-0,017094433	0,006349228	0,011049836	-0,011516442
-0,021277398	-0,017391743	0	0	-0,003868477
-0,021739987	-0,035718083	-0,02564243	-0,011049836	-0,039530839
-0,033522692	-0,037041272	0,006472515	-0,045462374	-0,02449102
0	0,018692133	0	0,011560822	0,02449102
0,022472856	0,009216655	0,031748698	0,033901552	-0,00404041
-0,033901552	0	0,01242252	0	0,00806456
-0,03509132	-0,009216655	0,006153866	0	0,015936592

-0,011976191	0,009216655	0,030213779	0,011049836	0,011787956
0,023810649	0,027150989	0,029327615	0	0,00389864
0,034685558	0,026433257	0	0,010929071	0,0038835
0,011299555	-0,00873368	0,005763705	0	0,007722046
0,043963123	-0,00881063	0	-0,010929071	0
-0,010810916	-0,008888947	-0,0057637	0	0,007662873
0,042559614	0,017699577	0,011494379	0,021739987	0,066445099
0	0,00873368	0	-0,010810916	0,007117468
0	-0,01754431	-0,0172915	0	-0,028778965
0,010362787	0	0,022989518	0,010810916	0,007272759
-0,010362787	-0,008888947	-0,0114287	0,021277398	0,021506205
0,010362787	0,026433257	-0,01156082	0,031090587	0,010582109
0,0102565	0	-0,01169604	0	-0,007042283
0,040005335	0,017241806	0,005865119	0,010152371	0,007042283
-0,019802627	-0,017241806	0	-0,010152371	-0,043017385
0	0,042559614	0,00583092	-0,0102565	0,021739987
-0,010050336	0,008298803	0,088947486	0,020408872	0,035214906
-0,010152371	-0,016667052	-0,03243528	0	-0,028072019
0	0,016667052	0,005479466	-0,020408872	0,010619569
-0,020619287	0,01639381	0	-0,010362787	0,031198371
0,020619287	0,00809721	0,02695581	0	0,010186845
0	-0,02449102	0,021053409	0,030771659	0,010084119
0	-0,016667052	-1,61990921	0	-0,023689771
0	0,00836825	0,0104713	-0,010152371	-0,006872879
-0,0102565	0,008298803	0,020619287	-0,0102565	0,010291686
0,030459207	0,008230499	0	-0,020834087	0
0,058268908	0	-0,0102565	-0,021277398	-0,003418807
0,018692133	0,016260521	0,0102565	0	0,003418807
0,018349139	-0,016260521	-0,0102565	0,010695289	0
0,018018506	0,032260862	0,020408872	0,021053409	0
0	0	-0,01015237	-0,0104713	0,003407158
0,017699577	0	0,020202707	0	-0,003407158
0	0	0,048790164	0	-0,003418807
0	-0,016000341	-0,04879016	-0,010582109	-0,003430535
0	-0,016260521	-0,01005034	0,010582109	0,013652089
0	-0,008230499	0,010050336	0,020834087	0
0	0	0	0	0
0	0	-0,01005034	-0,031416196	0
0,017391743	0,01639381	-0,01015237	0	0,006756782
0	0,016129382	-0,0102565	-0,010695289	0,003361348
0	0	0,020408872	0,021277398	0
0,017094433	0,015873349	0	0,020834087	-0,013513719
-0,034486176	-0,00790518	-0,02040887	0	-0,0102565
-0,017699577	0,00790518	0,0102565	0	0,013652089
0,017699577	0,015625318	0	-0,010362787	0,01011813
-0,017699577	0,015384919	-0,0102565	-0,0104713	-0,003361348

0,017699577	-0,015384919	0,0102565	-0,021277398	-0,010152371
0	-0,015625318	0	0	0
0,017391743	0,015625318	0	0,021277398	0
0,017094433	0	0	0	0,013513719
0	0	0	0	0
0,03333642	-0,023530497	0	-0,021277398	0,006688988
0	-0,024097552	0	0	-0,010050336
-0,016529302	0,016129382	0,010152371	0	-0,010152371
0,016529302	-0,008032172	0,029852963	0,021277398	-0,017153079
-0,016529302	0,016000341	-0,0098523	0,020834087	0
0,016529302	0,00790518	0,009852296	0,020408872	0
0	0,015625318	-0,0098523	0,039609138	0
0	0,015384919	0,019608471	0	0,003454235
-0,016529302	0,030077455	-0,00975617	0,028710106	0,010291686
0,016529302	0,014706147	0,009756175	0,00938974	0,010186845
0	-0,00732604	-0,01960847	-0,018868484	0,023373351
0	-0,007380107	0,029270382	-0,028987537	-0,009950331
0,032260862	-0,007434978	0	-0,019802627	0
0	0,014815086	0	0	-0,003338901
0	-0,014815086	0	0,039220713	-0,006711435
-0,016000341	-0,030305349	0	-0,009661911	-0,01355953
0	-0,023347364	0,065139302	-0,009756175	0,010186845
-0,032789823	0,007843177	0	-0,009852296	0,010084119
-0,033901552	0,053244515	0,017857617	0,029270382	0,003338901
0,017094433	-0,007434978	-0,00888895	0,028437935	0,006644543
0	0	-0,04567004	-0,038099846	0,02614528
0	0,029413885	-0,03809985	-0,029558802	0,019169916
-0,017094433	0	-0,00975617	0	-0,015949301
-0,017391743	0,014388737	-0,0098523	0	0,015949301
0,017391743	-0,021661497	0,029270382	0	0,018809332
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0,033901552	-0,014706147	-0,00966191	0	-0,015649772
-0,051293294	0,036367644	0	0	-0,009508788
0,051293294	0	0,028710106	0	0
0	0	-0,02871011	0	0
0	0	0	0	0
0,016529302	0,028170877	0,009661911	0	0,015798117
-0,016529302	-0,013986242	0,028437935	0,039220713	0,009360443
0,048790164	0	-0,02843794	0	0
0,076372979	-0,043172172	-0,00966191	-0,019418086	-0,009360443
0	0,043172172	-0,00975617	-0,009852296	0,003129893
-0,014815086	0,013986242	0,009756175	-0,020000667	-0,01892801
0	-0,006968669	-0,0295588	0,010050336	-0,016051709
0,014815086	0,006968669	0	0	-0,029558802
0,043172172	0,006920443	0,019802627	0,029558802	0,048790164

0,013986242	-0,006920443	-0,0098523	0	-0,003179653
0	0	0	-0,009756175	-0,016051709
-0,013986242	0	-0,00995033	-0,019802627	0,016051709
0,054808236	0,047466537	0,039220713	0,029558802	0,009508788
-0,027028672	-0,006644543	0	-0,029558802	-0,015898586
0,013605652	0	0	0	0
-0,027398974	-0,01342302	0,019048195	0,009950331	0,006389798
0	0	0	0	0
0	-0,013605652	0	-0,020000667	-0,016051709
0	0,027028672	0	0	-0,016313575
0,054067221	0,006644543	0,027908788	0,029852963	0,006557401
0,051293294	0,006600684	0,027150989	0,019418086	0,019418086
-0,038221213	0,019544596	-0,02715099	-0,009661911	0,009569451
0,012903405	-0,019544596	0	0	0,012618464
-0,012903405	0,013072082	0,009132484	0	-0,006289329
0,012903405	0,006472515	0,026907453	0,009661911	0,024923408
0,012739026	-0,006472515	-0,00888895	-0,029270382	0,009188426
-0,012739026	0	0	0,009852296	-0,006116227
0,025317808	0,012903405	-0,02715099	0,009756175	-0,009245058
0,024692613	0	0	-0,009756175	0,015361285
0,024097552	0,006389798	0,027150989	0,009756175	0,018127385
0,023530497	0,012658397	0,017699577	0,038099846	0,002989539
-0,023530497	0,043083586	-0,00881063	0	-0,015037877
-0,011976191	0,017910927	0	0,009302393	-0,009132484
0,058496207	0,017595762	-0,00888895	-0,009302393	0,009132484
-0,022989518	-0,029500664	-0,00896867	0,009302393	0
0,045462374	0,035297782	0,00896867	0,018349139	0
0	-0,005797118	0,026433257	0	0,003025721
0,032789823	0	0	0	0
0	0,05651221	0,050858417	0	0,006024115
-0,010810916	0,016349138	0,01639381	-0,018349139	0
0,010810916	-0,016349138	0,032002731	0,018349139	0
0	-0,033522692	0,015625318	0,026907453	0,04118229
0,031748698	0,011299555	-0,0235305	0,00881063	0,045078054
0	0	0,031252544	0	-0,013869848
0,010362787	-0,022728251	-0,01550419	-0,017699577	0,008344972
0,030459207	-0,005763705	0	0,052185753	0
0,029558802	0,034094211	0,030771659	0,008438869	-0,002773927
0,019231362	0,022100347	0,007547206	0	0,016529302
-0,019231362	0,032260862	-0,03053672	0	0,002728515
0,019231362	-0,032260862	0,030536724	0	-0,002728515
-0,048790164	0,042787275	-0,04616204	-0,042925045	-0,016529302
-0,010050336	-0,03733767	-0,03200273	0	-0,013986242
0,010050336	0,083381609	0	0,00873368	0,027779564
0,009950331	0	0,032002731	0	-0,016574965
0,009852296	-0,010050336	-0,00790518	0,025752496	-0,005586607

0,093526058	-0,020408872	0	0,016807118	-0,005617992
0,008888947	-0,031416196	-0,01600034	0,016529302	-0,014184635
-0,045256592	0	-0,04115807	0	-0,037850224
0,009216655	0,005305052	0,041158072	0,05579136	0,037850224
-0,009216655	0,005277057	0,016000341	0,015384919	0,03646968
0	0,015666117	0,023530497	0,022642477	0,01639381
-0,009302393	0,045577508	-0,03953084	0,022141126	-0,041499731
0	0	0	0	0
0	0,009852296	0,008032172	0,007272759	0,014025475
-0,038099846	-0,019802627	0,015873349	-0,036904557	0,011080446
0	0	0	0	0
-0,009756175	-0,025317808	-0,03200273	-0,038318864	-0,019472103
0	-0,020726131	0	0,023167059	0
-0,040005335	-0,010526413	-0,00816331	-0,015384919	-0,002812941
0,010152371	0	-0,0082305	0,015384919	0
-0,010152371	-0,005305052	0,01639381	0,007604599	-0,008486614
0,040005335	-0,005333346	0	0,015037877	0,014104606
0,009756175	0,005333346	0	0,036634133	0,00836825
-0,009756175	-0,005333346	0,024097552	0	-0,013986242
0,019418086	0,010638398	0	-0,007220248	0,022285045
0,028437935	0	0	-0,014598799	0,045768418
-0,00938974	0,031252544	0,00790518	-0,022305758	-0,007926065
0,018692133	-0,031252544	0,038614836	0,01492565	0
-0,037740328	0,005277057	0,007547206	0	0
0	0	0	0	0
0,009569451	0,005249356	0,029631798	0	-0,037842353
-0,009569451	0,005221944	-0,00732604	-0,007434978	0
-0,009661911	0,020619287	-0,00738011	0,007434978	0
0,019231362	0,015190165	0,021978907	0	0,010959014
0	0,014962873	0,007220248	0	0,00272109
0,037387532	-0,014962873	-0,02181905	0	0,021506205
-0,037387532	-0,025446666	-0,00738011	0	0,007947062
-0,009569451	-0,010362787	-0,01492565	0	-0,018642351
-0,009661911	0,035809453	0,01492565	0,014706147	-0,00809721
0,009661911	-0,005037794	0,036367644	0,049832374	0,00809721
0,037740328	0	0,021202208	0,013793322	0
0	0	0	0	0
0,018349139	0,010050336	0,013889112	0	0,021277398
-0,018349139	-0,030459207	0,013698844	-0,013793322	-0,021277398
0,009216655	0,0102565	-0,00682597	0,040821995	0,005361943
-0,009216655	-0,0102565	0	-0,01342302	0
0	0	0,006825965	0,01342302	-0,008053735
0	0,01534557	0,046520016	-0,006688988	0
-0,009302393	0,082772286	0	0,026491615	0,008053735
0,009302393	0	-0,02631731	0	0,00798939
0,027398974	0,027651531	0,006644543	0,012987196	-0,002656044

-0,055569851	-0,056089467	-0,04054609	0	-0,016086138
0	0,019048195	0,020478531	0,00643089	-0,016349138
0	-0,048318577	-0,02047853	0,012739026	-0,011049836
0,028170877	0,009852296	0,020478531	0	0,021978907
-0,009302393	-0,019802627	0,033225648	0,061368946	0,005420067
-0,018868484	0,019802627	-0,01980263	0,005934736	-0,013605652
0,009478744	-0,029852963	-0,03390155	0,085037043	-0,013793322
-0,038466281	-0,010152371	-0,01388911	-0,027549952	-0,016807118
-0,050261835	0,020202707	0,006968669	-0,011236073	-0,00851069
-0,031416196	0,009950331	-0,02105341	0	-0,005714301
0	0	0	0	0
-0,043485112	-0,061243625	-0,02877896	-0,052185753	-0,080520377
-0,011173301	0,005249356	-0,01470615	-0,061368946	0,012345836
-0,106609735	-0,048266741	-0,05324451	0,012578782	-0,063312279
0,060624622	0,037740328	0,023167059	-0,01892801	0,078533273
-0,035932009	-0,07126302	-0,01538492	-0,025807884	0,009022618
0,024097552	0,076540077	0,022989518	0,075507553	0,052490183
0,046520016	0,071095922	0,015037877	0,006042314	0,019691213
-0,011428696	0	-0,03030535	-0,006042314	-0,005586607
-0,011560822	-0,019802627	0,015267472	-0,049699669	-0,002805051
-0,072320662	-0,061875404	-0,07061757	-0,052299499	-0,016997576
0	-0,021506205	-0,03306086	-0,013513719	-0,083381609
-0,051293294	-0,010929071	0,00836825	0,013513719	-0,031548358
0,013072082	-0,033522692	-0,00836825	-0,013513719	0
0,038221213	0,065957968	0,103678429	0,02684725	0,046956983
0,01242252	0,036557596	0,044451763	-0,020067563	0,009132484
-0,076961041	0,05487661	0,042559614	0,026668247	0,035718083
0	-0,039609138	-0,03533937	-0,026668247	-0,011764842
-0,027028672	-0,051825068	0,035339366	0,006734032	0,008836582
-0,027779564	-0,065957968	-0,03533937	-0,076692621	-0,063561481
-0,028573372	-0,011428696	-0,00722025	-0,021978907	-0,022117805
0,069958589	0,028330507	0,042559614	-0,01492565	-0,003200003
-0,099372474	-0,045722249	-0,07946417	-0,128175193	-0,039220713
0	0,011628038	0,01492565	-0,052643733	-0,010050336
0,043802623	0,017192401	0,029199155	0,017857617	0,010050336
0,014184635	0,044451763	0,028370697	0,034786116	0,016529302
0,027779564	0,010810916	0,013889112	-0,008583744	0,006535971
0	0,010695289	0,013698844	0,017094433	-0,023065273
0,027028672	0	-0,01369884	0,057629113	0
0,013245227	0	0,013698844	0,054488185	0,00332779
0	0,021053409	0,020202707	0,022472856	-0,020134908
-0,013245227	-0,037139547	-0,01342302	0	-0,010221554
0	-0,027398974	-0,00677969	-0,007434978	-0,006872879
0,039220713	0,016529302	0,006779687	0,014815086	0,040546094
-0,039220713	-0,005479466	-0,04138522	0	0,01642073
-0,01342302	-0,027856955	-0,01418463	0	-0,003262646

-0,055569851	-0,034486176	-0,02898754	-0,037457563	0,003262646
0,014184635	0,017391743	-0,02230576	0	-0,01642073
0	0	0,051293294	-0,023167059	0
-0,014184635	-0,011560822	0,021202208	0	0,006600684
0	-0,035506688	0,013889112	-0,007843177	0,029175489
0,028170877	0	0	0,015625318	0,015848192
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0,040821995	-0,024391453	0,013698844	-0,031498667	-0,035203635
0,064538521	0,048202102	-0,00682597	0,039220713	0,00972455
0,01242252	0,023256862	0,027028672	0,052446475	-0,006472515
0	-0,005763705	-0,02020271	0,021661497	-0,006514681
-0,025001302	-0,041303806	-0,02061929	-0,028987537	-0,033225648
-0,106767975	-0,094707952	-0,06453852	-0,108633841	-0,122014951
-0,014184635	-0,047466537	-0,03774033	-0,016529302	-0,050891607
-0,028987537	0,020619287	0,030305349	-0,016807118	0,080969063
-0,141970261	-0,138402323	-0,03030535	-0,088553397	-0,01492565
-0,070204259	-0,064538521	0,030305349	-0,028170877	0,011215071
0,018018506	-0,016807118	-0,03030535	-0,028987537	-0,057377113
-0,123379021	-0,070204259	-0,06351341	-0,029852963	-0,052537334
-0,020408872	0,11170399	-0,0165293	0,039609138	-0,00415801
0,107420249	0,00809721	0,08770558	0,047402239	0,00415801
0,018349139	0,084993213	0,030077455	0,062800901	0,044632154
-0,056089467	-0,093090423	-0,03774033	-0,062800901	-0,024097552
0,019048195	-0,024692613	0,015267472	-0,018692133	0,012121361
-0,078471615	-0,051293294	-0,04652002	-0,028710106	-0,012121361
-0,041672696	-0,10146946	0,023530497	-0,04976151	0,004056801
-0,021506205	0,065751378	-0,03149867	0,010152371	0,016064603
0,103184236	0,087011377	0,046883586	0,0588405	0,07296902
0,195308752	0,14698219	0,066445099	0,055569851	0,071458964
-0,049596941	0,021353124	-0,03636764	-0,018182319	-0,053109825
0,016807118	0,027779564	-0,00743498	0	-0,025784117
0	0,040273899	0,007434978	-0,018519048	0,007434978
0,016529302	0,025975486	0,014706147	0,054558984	0,071458964
-0,050430854	0,006389798	-0,02214113	0,060103924	-0,006920443
0	0,006349228	-0,01503788	-0,00836825	-0,021053409
0,159064695	0,061368946	0,022472856	0,126151285	0,07512063
-0,029852963	-0,168136922	0,007380107	-0,030077455	-0,009917437
-0,030771659	0,074610864	0	-0,023167059	0,016474837
-0,031748698	0	-0,02985296	-0,072906771	-0,043412493
-0,016260521	-0,019802627	-0,01526747	-0,042925045	-0,024180798
0,032260862	0,006644543	0	-0,017699577	-0,028370697
0	0,019672766	0	0	-0,007220248

-0,048790164	-0,124297717	-0,09684983	-0,027150989	-0,059719235
0,032789823	0,057158414	0,073502462	0,018182319	0,022814678
-0,016260521	0,013793322	0,031010237	0	0
0,016260521	0	0	-0,009049836	0,01492565
0	-0,013793322	0	-0,018349139	-0,045462374
-0,049596941	-0,006968669	0,022642477	-0,057158414	-0,00778214
0,03333642	0,027587957	0	0,009756175	0,026976588
-0,016529302	0,013513719	0	0	0,033648034
-0,033901552	-0,027212564	-0,00749067	-0,009756175	0,01821544
0	0,027212564	0,007490672	0	0,028471674
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	-0,03030535	-0,019802627	-0,021277398
-0,017391743	0,033006296	0,015267472	0,009950331	0,021277398
0,067822596	0,038221213	0,007547206	0,009852296	0,031090587
0,016260521	0,030771659	0,029631798	0,019418086	-0,013698844
-0,032789823	-0,037041272	-0,02214113	-0,009661911	-0,038669141
0,064538521	0,012500163	0,007434978	0,009661911	0,014235116
0,075223421	0	0,014706147	0,009569451	0,010544913
-0,014598799	-0,044451763	-0,00732604	0	0,006968669
-0,014815086	0,012903405	0	0,082238098	-0,006968669
-0,015037877	0	-0,02230576	-0,00881063	0
0	0,012739026	0	0,043296806	0,003490405
-0,078780878	-0,012739026	-0,02281468	-0,043296806	0
-0,050430854	-0,05942342	-0,02334736	-0,036039936	-0,031861102
-0,017391743	-0,006825965	0,023347364	-0,018519048	0,003590668
0	0	0	0	0
-0,017699577	0,053345981	0,007662873	-0,018868484	-0,003590668
0,017699577	0,006472515	0,022642477	0,018868484	-0,003603608
-0,054067221	0,025479085	-0,00749067	-0,00938974	-0,01821544
0	-0,0319516	-0,02281468	-0,028710106	-0,007380107
-0,037740328	-0,019672766	-0,00772205	-0,039609138	-0,003710579
-0,019418086	-0,040546094	-0,00778214	-0,030771659	-0,041751795
0,019418086	0,027212564	0,015504187	0,010362787	0,011560822
-0,039220713	-0,027212564	-0,01550419	-0,031416196	-0,007692346
0,019802627	0,040546094	0,015504187	-0,021506205	0,01532597
0	-0,006644543	-0,00772205	0	0,007575794
-0,019802627	-0,006688988	-0,00778214	0	-0,026770241
-0,030459207	0,006688988	-0,01574836	-0,010929071	0
-0,031416196	-0,006688988	0,015748357	0	0,003868477
0	0,006688988	-0,02371653	-0,011049836	-0,007751977
-0,032435276	-0,054808236	0,00796817	-0,011173301	-0,019646997
0,053488685	0	-0,02409755	0,022223137	0,023530497
-0,021053409	-0,007067167	-0,00816331	-0,011049836	-0,0038835
0,010582109	-0,036105005	0	0,011049836	-0,00389864
0,109562203	0,043172172	0,016260521	0,063851472	0,026976588

-0,019048195	-0,021353124	-0,01626052	-0,031416196	-0,007633625
-0,049271049	-0,021819047	0	-0,021506205	-0,019342963
-0,020408872	-0,014815086	0	-0,021978907	-0,003913899
-0,020834087	-0,015037877	-0,03333642	0	0
-0,010582109	0	0	0	0,003913899
-0,021506205	0,044451763	0,041499731	-0,011173301	0,026976588
0,010810916	0	-0,00816331	0,011173301	0,007575794
0	-0,036904557	-0,0165293	-0,011173301	-0,015209419
-0,021739987	-0,038318864	-0,00836825	0,011173301	-0,003838776
-0,022223137	-0,023716527	0,00836825	0	-0,007722046
0,033152207	0,046883586	0	0,011049836	0,019194447
-0,010929071	-0,007662873	0,008298803	0	0,026267927
-0,011049836	0,015267472	0,032523192	0	0,029199155
-0,045462374	0,029852963	-0,04082199	-0,011049836	0,003590668
-0,01169604	-0,022305758	0	0	0,003577821
0,01169604	0,007490672	0,016529302	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0,007434978	0,016260521	0	0,003565066
0	0	0,008032172	0,011049836	0,007092228
0	0	0	0	0

### **Lampiran 3**

#### **Program Matlab**

##### **Menentukan Estimasi Parameter GPD**

```

function res=gpd(data,threshold,nextremes,information),
%Fits a generalized Pareto model to excesses over a high
threshold
%
%      USAGE: res=gpd(data,threshold,nextremes,information)
%
%!Either threshold or nextremes should be defined. The
undefined one should be entered as '[]'
%
%      data: Data vector
%  threshold: Excesses over this value will be fitted a
model
%  nextremes: Implies a threshold value that number of
observations remaining above is nextremes
%information: Default is 'observed'. Can be entered as
'expected' also. Determines whether
%                  standard errors will be calculated with
observed or expected information
%
%      res: Fitted distribution
%
%      res.par_ests: Estimated parameters. 1x2
vector:
%
1st element: xi
%
2nd element: beta
%
%      res.funval: Value of the negative log
likelihood
%
%      res.terminated: Termination condition. 1 if
successfully terminated
%
%      res.details: Details of the nonlinear
minimization process of the negative
%
%                  likelihood
%
%      res.varcov: Variance-covariance matrix of
the parameters
%
%      res.par_ses: Standard deviations of the
parameters of the distribution
%
%      res.data: Elements that are exceeding the
threshold.

warning off
n=length(data);

```

```

if (isempty(threshold)&isempty(nextremes))
    disp('Enter either a threshold or the number of upper
extremes')
    return
end
if (~isempty(threshold)&~isempty(nextremes))
    disp('Enter Either a threshold or the number of upper
extremes')
    return
end

if (~isempty(nextremes))
    threshold=findthresh(data,nextremes);
end
if nargin<4,
    information='observed';
end

exceedances=data(data>threshold);
excess=exceedances-threshold;
xbar=mean(excess);
s2=var(excess);
% xi0=-0.5*xbar*((xbar^2)/s2)-1;
xi0=-0.5*((xbar^2)/s2)-1; % Correction by Andrea Colombo
May 9, 2005
beta0=0.5*xbar*((xbar^2)/s2)+1;

theta=[xi0,beta0];

opts=optimset('MaxFunEvals',5000,'MaxIter',1000,'TolX',1e-
6,'TolFun',1e-6,'Display','off');
xi=theta(1);
beta=theta(2);
cond1 = beta <= 0;
cond2 = ((xi <= 0) & (max(excess) > (-beta/xi)));
if (cond1 | cond2),
    theta(1)=1;
    theta(2)=1;
end
[res.par_est, res.funval, res.terminated, res.details] =
fminsearch('negloglikgpd', theta, opts, excess);
[res.par_est, res.funval, res.terminated, res.details] =
fminunc('negloglikgpd', res.par_est, opts, excess);
if strcmp(information, 'observed'),
    res.varcov=hessigpd('negloglikgpd', res.par_est, excess);
    res.par_ses=sqrt(diag(res.varcov))';
elseif strcmp(information, 'expected'),
    one = (1 + res.par_est)^2/length(excess);
    two = (2 * (1 + res.par_est)) *
res.par_est^2)/length(excess);

```

```

cov = - ((1 + res.par_est(1)) *
res.par_est(2))/length(excess);
res.varcov = [one,cov;cov,two];
res.par_ses=sqrt(diag(res.varcov))';
else

    disp('WARNING 4th input should be either observed or
expected');
    return
end

res.threshold=threshold;
res.exceed=exceedances;
res.ndata=n;
res.p_less_thresh=1-length(excess)/n;

warning on

```

## Output

```

res =

par_est: [0.2236 0.0085]
funval: -453.7473
terminated: -2
details: [1x1 struct]
varcov: [2x2 double]
par_ses: [0.1022 0.0011]
threshold: 0.0100
exceed: [128x1 double]
ndata: 520
p_less_thresh: 0.7538

```

## Lampiran 4

### VaR-GPD dengan Program Matlab

```
function var=vargpd(res,alpha,t)
xi=res.par_ests(1);
beta=res.par_ests(2);
n=res.ndata;
Na=length(res.exceed);
mu=res.threshold;
% VarGPD
c=mu + (beta/xi) * ((n/Na*alpha)^(-xi)-1);
sqrt(t);
var=c*sqrt(t);
```

### Output

```
var=vargpd(res,0.1,1)
```

```
var =
```

```
0.0185
```

```
>> var=vargpd(res,0.1,5)
```

```
var =
```

```
0.0413
```

```
>> var=vargpd(res,0.1,20)
```

```
var =
```

```
0.0826
```

### **Lampiran 5**

#### **Uji kupiec dengan LR rasio Menggunakan Matlab**

```
function LR=LR_rasio(data,p)
n=length(data);
xbar=mean(data);
x=length(find(data<=xbar));
LR=-2*log10(p^x*(1-p)^(n-x))+log10((x/n)^x*(1-x/n)^(n-x));
```

#### **Output**

LR =

315.3776