

**PERBANDINGAN PENDEKATAN *GENERALIZED EXTREME*
VALUE DAN *GENERALIZED PARETO DISTRIBUTION*
UNTUK PERHITUNGAN *VALUE AT RISK*
PADA PORTOFOLIO SAHAM**



SKRIPSI

Disusun oleh:

AYU AMBARSARI

24010212140079

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

2016

**PERBANDINGAN PENDEKATAN *GENERALIZED EXTREME*
VALUE DAN *GENERALIZED PARETO DISTRIBUTION*
UNTUK PERHITUNGAN *VALUE AT RISK*
PADA PORTOFOLIO SAHAM**



LAPORAN SEMINAR

Disusun oleh:

AYU AMBARSARI

24010212140079

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

2016

**PERBANDINGAN PENDEKATAN *GENERALIZED EXTREME VALUE* DAN *GENERALIZED PARETO DISTRIBUTION*
UNTUK PERHITUNGAN *VALUE AT RISK*
PADA PORTOFOLIO SAHAM**

Disusun Oleh:

AYU AMBARSARI

24010212140079

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains pada Departemen Statistika**

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

2016

ABSTRACT

Stock is one of investments that used by investor but often have high risk. So we need to calculate risk assessment for single stock and portfolios. Value at Risk (VaR) is a tool often used in measuring risk, especially in stock trading. Return stock usually has a fat tail distribution, there is usually a case of heteroscedasticity. Time series model that used to modeling this condition is Autoregressive Conditional Heteroscedasticity / Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity. This study focused on the calculation of VaR using Block Maxima with the approach Generalized Extreme Value/GEV and Peaks Over Threshold approach Generalized Pareto Distribution/GPD. Modeling volatility models of GARCH. Share data used in the case study is a daily closing PT. Astra International and Panin Financial period January 1st, 2010 – January 22nd, 2016. The result is ARIMA(0,1,1) GARCH(1,2) which is the best model with the smallest AIC. The amount of risk with a confidence level of 95% by GEV is 3,1613%, while the GPD is 3,2761% rupiah from current asset, in other words VaR GPD higher better than GEV.

Keywords: Portfolio, Return, Value at Risk (VaR), ARCH/GARCH, Block Maxima, Peaks Over Threshold, GEV, GPD.

ABSTRAK

Saham merupakan salah satu investasi yang banyak diminati investor namun seringkali mempunyai risiko yang tinggi. Sehingga perlu dilakukan pengukuran kajian risiko baik untuk saham tunggal maupun saham portofolio. *Value at risk* (VaR) merupakan salah satu alat yang sering digunakan dalam pengukuran risiko khususnya pada perdagangan saham. *Return* saham biasanya memiliki distribusi ekor gemuk, biasanya terdapat kasus heteroskedastisitas. Model runtun waktu yang sesuai dengan kasus tersebut adalah model *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*(ARCH)/*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH). Penelitian ini difokuskan pada perhitungan VaR menggunakan metode *Block Maxima* dengan pendekatan *Generalized Extreme Value*/GEV dan metode *Peaks Over Threshold* dengan pendekatan *Generalized Pareto Distribution*/GPD. Permodelan volatilitas perhitungan VaR didasarkan pada model volatilitas yang diestimasi dari model GARCH. Data saham yang digunakan dalam studi kasus adalah saham harian PT. Astra Internasional dan Panin Finansial periode 1 Januari 2010 - 22 Januari 2016. Hasil kajian empiris dari data tersebut adalah model *mean varian* ARIMA(0,1,1)-GARCH(1,2) merupakan model terbaik dengan AIC terkecil. Besarnya risiko dengan tingkat kepercayaan 95% yang didapat dengan pendekatan GEV sebesar 3,1613% sedangkan dengan pendekatan GPD sebesar 3,2761% rupiah dari aset saat ini, dengan kata lain VaR pendekatan GPD lebih besar daripada pendekatan GEV.

Kata kunci: Portofolio, *Return*, *Value at Risk* (VaR), ARCH/GARCH, *Block Maxima*, *Peaks Over Threshold*, GEV, GPD.

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul Skripsi : Perbandingan Pendekatan *Generalized Extreme Value* dan
Generalized Pareto Distribution untuk Perhitungan *Value at Risk*
pada Portofolio Saham

Nama : Ayu Ambarsari

NIM : 24010212140079

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 17 Juni 2016 dan
dinyatakan lulus pada tanggal 24 Juni 2016.

Semarang, 26 Juni 2016

Mengetahui,

Ketua Departemen Statistika
Fakultas Sains dan Matematika Undip

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir
Ketua,

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Yuciana Wilandari, S.Si, M.Si
NIP. 197005191998022001

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul Skripsi : Perbandingan Pendekatan *Generalized Extreme Value* dan
Generalized Pareto Distribution untuk Perhitungan *Value at Risk*
pada Portofolio Saham

Nama : Ayu Ambarsari

NIM : 24010212140079

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 17 Juni 2016 dan
dinyatakan lulus pada tanggal 24 Juni 2016.

Semarang, Juni 2016

Mengetahui,

Ketua Departemen Statistika
Fakultas Sains dan Matematika Undip



Dra. Dwi Sriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir
Ketua,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Yuciana Wilandari'.

Yuciana Wilandari, S.Si, M.Si
NIP. 197005191998022001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : Perbandingan Pendekatan *Generalized Extreme Value* dan
Generalized Pareto Distribution untuk Perhitungan *Value at Risk*
pada Portofolio Saham

Nama : Ayu Ambarsari

NIM : 24010212140079

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 17 Juni 2016.

Semarang, 26 Juni 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Sudarno, M.Si.
NIP. 196407091992011001

Dr. Tarno, M.Si
NIP. 196307061991021001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : Perbandingan Pendekatan *Generalized Extreme Value* dan
Generalized Pareto Distribution untuk Perhitungan *Value at Risk*
pada Portofolio Saham

Nama : Ayu Ambarsari

NIM : 24010212140079

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 17 Juni 2016.

Semarang, Juni 2016

Pembimbing I



Drs. Sudarno, M.Si.
NIP. 196407091992011001

Pembimbing II



Dr. Tarno, M.Si
NIP. 196307061991021001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Perbandingan Pendekatan *Generalized Extreme Value* dan *Generalized Pareto Distribution* untuk Perhitungan *Value at Risk* pada Portofolio Saham”**. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Drs. Sudarno, M.Si. sebagai pembimbing I dan Bapak Dr. Tarno, M.Si. sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung penulis Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Semarang, Juni 2016

Penulis

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 GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum	5
2.1.1 Investasi.....	5
2.1.2 Saham	5
2.1.3 Risiko	5
2.1.4 Return.....	6
2.1.5 Statistika Deskriptif	13
2.2 Tinjauan Khusus	14

2.2.1	Analisis Runtun Waktu	14
2.2.2	Permodelan ARIMA	14
2.2.2.1	Model <i>Autoregressive</i> (AR)	14
2.2.2.2	Model <i>Moving Average</i> (MA)	16
2.2.2.3	Model <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA)	16
2.2.2.4	Model <i>Autoregressive Integrated Moving</i> <i>Average</i> (ARIMA)	17
2.2.3	Pendugaan Model	17
2.2.3.1	Plot Data dan Kestationeran Data	17
2.2.3.2	ACF dan PACF	20
2.2.3.3	Estimasi Parameter Model	22
2.2.3.4	Verifikasi Model	23
2.2.4	ARCH (<i>Autoregressive Conditional</i> <i>Heteroskedasticity</i>)/ GARCH (<i>Generalized</i> <i>Autoregressive Conditional Heteroskedasticity</i>)	26
2.2.5	Nilai Ekstrim dan <i>Threshold</i>	28
2.2.6	Metode <i>Block-Maxima</i>	29
2.2.7	Metode <i>Peaks Over Threshold</i>	30
2.2.8	Estimasi Parameter <i>Generalized Pareto Distribution</i> (GPD) dan <i>Generalized Extreme Value</i> (GEV)	31
2.2.9	Uji Kesesuaian Distribusi	34
2.2.10	<i>Value At Risk</i>	36

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Jenis dan Sumber Data	42
3.2	Variabel Penelitian	42
3.3	Metode Pengumpulan Data	42
3.4	Teknik Analisis Data.....	43
3.5	Diagram Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>).....	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Karakteristik dan Statistika Deskriptif Harga Saham	48
4.2	Karakteristik <i>Return</i> Saham	49
4.3	Karakteristik dan Statistika Deskriptif Return Portofolio	53
4.4	Identifikasi Model ARIMA	55
4.5	Estimasi Parameter Model ARIMA	58
4.6	Verifikasi Model	59
4.6.1	Uji Independensi Residual	59
4.6.2	Uji Normalitas Residual	60
4.6.3	Uji Heteroskedastisitas	62
4.7	Permodelan ARCH-GARCH	63
4.8	Penentuan Nilai <i>Threshold</i> dan Nilai Ekstrim	67
4.9	Uji Kesesuaian Distribusi	70
4.9.1	Uji Kesesuaian Distribusi <i>Generalized Extreme Value</i>	70
4.9.2	Uji Kesesuaian Distribusi <i>Generalized Pareto Distribution</i>	73
4.10	Estimasi Parameter GPD dan GEV	75
4.11	Perhitungan VaR	76
BAB V PENUTUP	78
5.1.	Kesimpulan	78
5.2.	Penutup	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	83

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Plot ACF dan PACF Tidak Stasioner dalam Mean	18
Gambar 2 Plot ACF dan PACF Stasioner dalam Mean	18
Gambar 3 Sistematika Analisis Data	47
Gambar 4 Plot Deret <i>Time Series</i> Harga Saham	48
Gambar 5 <i>Return</i> Harga Saham	50
Gambar 6 <i>Return</i> Saham Portofolio	53
Gambar 7 Histogram <i>Return</i> Portofolio Saham ASTRA dan PNLF Periode 1 Januari – 22 Januari 2016	54
Gambar 8 Plot ACF <i>Return</i> Portofolio Saham ASTRA dan PNLF Periode 1 Januari – 22 Januari 2016	56
Gambar 9 Plot PACF <i>Return</i> Portofolio Saham ASTRA dan PNLF Periode 1 Januari – 22 Januari 2016	56
Gambar 10 Plot ACF <i>Differencing Return</i> Portofolio Saham ASTRA dan PNLF Periode 1 Januari – 22 Januari 2016	57
Gambar 11 Plot PACF <i>Differencing Return</i> Portofolio Saham ASTRA dan PNLF Periode 1 Januari – 22 Januari 2016	57
Gambar 12 Plot Quantile Nilai Ekstrim <i>Generalized Extreme Value</i>	71
Gambar 13 Fungsi Densitas Probabilitas Nilai Ekstrim <i>Generalized Extreme Value</i>	71
Gambar 14 Plot Quantile Nilai Ekstrim <i>Generalized Pareto Distribution</i> ...	73

Gambar 15 Fungsi Densitas Probabilitas Nilai Ekstrim *Generalized Pareto*

Distribution 73

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	Data <i>Return</i> Saham dan <i>Return</i> Portofolio Saham Harian PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	83
Lampiran 2	Statistika Deskriptif Data Saham Harian PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	84
Lampiran 3	Statistika Deskriptif Data <i>Return</i> Portofolio Saham PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	85
Lampiran 4	Uji <i>Augmented Dickey Fuller</i> untuk Data <i>Return</i> Portofolio Saham PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	86
Lampiran 5	Estimasi Parameter Model ARIMA untuk Data <i>Return</i> Portofolio Saham PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	87
Lampiran 6	Uji Independensi Residual untuk Data <i>Return</i> Portofolio Saham PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	88
Lampiran 7	Uji Normalitas Residual Data <i>Return</i> Portofolio Saham PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	89

Lampiran 8	Uji Heteroskedastisitas Data <i>Return</i> Portofolio Saham PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	90
Lampiran 9	Estimasi Parameter Model ARCH/GARCH Data <i>Return</i> Portofolio Saham PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	91
Lampiran 10	Statistika Deskriptif Residual Model ARIMA(0,1,1) GARCH(1,2)	95
Lampiran 11	Uji Kesesuaian GEV, <i>Plot Quantile</i> , dan <i>Kolmogorov Smirnov</i> Nilai Ekstrim <i>Return</i> Portofolio Saham PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	96
Lampiran 12	Uji Kesesuaian Distribusi Pareto, <i>Plot Quantile</i> , <i>Histogram</i> dan <i>Kolmogorov Smirnov</i> Nilai Ekstrim <i>Return</i> Portofolio Saham PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	97
Lampiran 13	Estimasi Parameter <i>Generalized Extreme Value</i> (GEV) Nilai Ekstrim <i>Return</i> Portofolio Saham PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	98

Lampiran 14	Estimasi Parameter <i>Generalized Pareto Distribution</i> (GPD) Nilai Ekstrim <i>Return</i> Portofolio Saham PT Astra Internasional Tbk dan Panin Financial Tbk Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	100
Lampiran 15	Critical Values for the Dickey-Fuller Unit Root t-Test Statistics	102
Lampiran 16	Tabel Distribusi t	103
Lampiran 17	Tabel Distribusi Chi-Square (χ^2)	104

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Nilai λ dan Transformasinya	20
Tabel 2 Teori Karakteristik ACF dan PACF Pada Keadaan Stationer	22
Tabel 3 Varian dan Standar Deviasi Saham Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	49
Tabel 4 Bobot Portofolio 2 Saham	52
Tabel 5 Statistika Deskriptif <i>Return</i> Portofolio Saham Periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016	54
Tabel 6 Uji Stasioneritas <i>Augmented Dickey Fuller</i>	56
Tabel 7 Estimasi Parameter Model ARIMA	58
Tabel 8 Uji Signifikansi Parameter Model ARIMA (0,1,1)	59
Tabel 9 Estimasi Parameter Model ARIMA(0,1,1) dengan Efek ARCH- GARCH	63
Tabel 10 Uji Signifikansi Parameter Model ARCH-GARCH.....	66
Tabel 11 Nilai AIC Model ARCH-GARCH Portofolio	67
Tabel 12 Data <i>Return</i> Portofolio Terurut Diatas Nilai Ekstrim	68
Tabel 13 Estimasi Parameter GEV	75
Tabel 14 Estimasi Parameter GPD	76

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pasar modal merupakan sarana perusahaan untuk meningkatkan kebutuhan dana jangka panjang dengan menjual saham atau mengeluarkan obligasi. Pasar modal memiliki peranan penting sebagai salah satu tempat investasi keuangan dalam dunia perekonomian. Pasar modal merupakan salah satu alternatif investasi jangka panjang dan sebagai media investasi.

Menurut Zubir (2011), saham merupakan sertifikat bukti kepemilikan sebuah perusahaan. Saham sebagai salah satu investasi yang banyak digunakan oleh investor. Risiko pada investasi saham lebih tinggi dibandingkan investasi pada perbankan, namun *return* yang diharapkan juga lebih tinggi. Semakin besar *return* yang diharapkan maka risiko yang dihadapi oleh investor juga akan semakin tinggi. Sehingga dilakukan pembentukan portofolio kombinasi saham-saham tertentu untuk memperoleh investasi dengan *return* yang sama namun memberikan risiko yang lebih rendah atau dengan risiko yang sama namun memberikan *return* yang lebih tinggi

Seseorang melakukan investasi cenderung untuk menghindar dari kemungkinan mananggung risiko (Ahmad, 2004). Oleh karena itu, sebaiknya investor melakukan analisis terlebih dahulu terhadap semua investasi saham yang ada dengan menggunakan konsep manajemen risiko. Alat analisis manajemen

risiko adalah *Value at Risk* (VaR). VaR dapat diartikan sebagai ukuran kerugian terburuk yang diperkirakan akan terjadi pada waktu tertentu pada kondisi pasar yang normal dengan tingkat kepercayaan tertentu (Ghozali, 2007).

Pada data deret waktu keuangan diduga memiliki ekor distribusi yang gemuk (*heavy tail*) yaitu ekor distribusi turun secara lambat jika dibandingkan dengan distribusi normal (Hastaryta dan Effendie, 2006). *Extreme Value Theory* (EVT) merupakan salah satu metode untuk mengukur VaR karena metode ini digunakan untuk data runtun waktu finansial yang memiliki ekor distribusi gemuk (*heavy tail*). Pendekatan VaR dengan adanya EVT ada dua metode yaitu *Block-Maxima* dan *Peaks Over Threshold* (Tsay, 2005).

Menurut McNeil (1998), metode *Block-Maxima* merupakan metode klasik dalam EVT yang mengidentifikasi nilai ekstrim berdasarkan nilai maksimum dari data observasi yang dikelompokkan berdasarkan periode tertentu. Metode ini akan mengikuti distribusi *Generalized Extreme Value* (GEV) (Gilli M dan Kellezi, 2006).

Pada metode *Peaks Over Threshold* (POT) mengidentifikasi nilai ekstrim dengan cara menentukan nilai ambang (*threshold*). Pemilihan *threshold* dilakukan sedemikian sehingga data yang berada di atas *threshold* tersebut 10% dari keseluruhan data yang telah diurutkan dari terbesar hingga terkecil (Tsay, 2005). Data yang melebihi nilai *threshold* tersebut merupakan nilai ekstrim. Metode ini akan mengikuti distribusi *Generalized Pareto Distribution* (GPD).

Pada penelitian ini, peneliti ingin mengetahui perkiraan besar risiko yang didapatkan ketika investor berinvestasi dalam portofolio dua saham yaitu saham

pada PT. Astra Internasional Tbk. (ASTRA) dan Panin Finansial Tbk. (PNLF.JK) periode 1 Januari 2010 – 22 Januari 2016. Pemilihan kedua saham ini dikarenakan memiliki kecenderungan nilai ekstrim (*heavy tail*).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka permasalahan yang dapat diangkat yaitu besarnya risiko *Value at Risk* untuk portofolio dua saham menggunakan pendekatan *Generalized Extreme Value* dan *Generalized Pareto Distribution* yang berguna untuk investor.

1.3. Batasan Masalah

Perusahaan saham yang digunakan adalah perusahaan dengan *return* saham harian memiliki nilai ekstrim, peneliti menggunakan dua perusahaan saham yang memiliki kecenderungan nilai ekstrim. *Return* harian kedua perusahaan saham tersebut digabung menjadi satu disebut portofolio dua saham, *return* portofolio ini harus memiliki nilai ekstrim.

Adanya nilai ekstrim pada *return* portofolio untuk menghitung nilai *value at risk* dapat dihitung dengan pendekatan *Generalized Extreme Value* dan *Generalized Pareto Distribution*.

Data yang digunakan adalah harga penutupan (*closing price*) saham harian pada PT. Astra Internasional Tbk. (ASII.JK) dan Panin Finansial Tbk. (PNLF.JK), periode 1 Januari 2010 sampai dengan 22 Januari 2016 dengan jumlah data sebanyak 1549. Data diambil dari web www.finance.yahoo.com.

1.4. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Menentukan parameter-parameter *return* portofolio dua saham menggunakan pendekatan *Generalized Extreme Value* dan *Generalized Pareto Distribusi*.
2. Mencari dan mendapatkan nilai *value at risk return* portofolio dua saham dengan pendekatan *Generalized Extreme Value* dan *Generalized Pareto Distribution*.
3. Membandingkan dan menganalisis nilai *value at risk return* portofolio dua saham.