

***BACKTESTING PADA VALUE AT RISK (VAR) TRANSFORMASI  
JOHNSON DAN VALUE AT RISK (VAR) SIMULASI HISTORIS DENGAN  
METODE BERNOULLI COVERAGE TEST***

(Studi kasus : Harga Penutupan Saham Harian JII periode waktu 1 April 2014  
sampai 30 Maret 2017)

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program studi Matematika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Disusun oleh:

Endah Laili Fajriyah

13610043

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2017**



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas akhir  
Lamp :-

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 : Endah Laili Fajriyah  
NIM : 13610043  
Judul Skripsi : *Backtesting Value at Risk (VaR) Transformasi Johnson dan Value at Risk (VaR) Simulasi Historis dengan Metode Bernoulli Coverage Test*


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 bidang matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 22 November 2017  
Pembimbing

  
M Farhan Qudratuallah, M.Si  
NIP. 197790922 200801 1 011



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-27/Un.02/DST/PP.00.9/01/2018

Tugas Akhir dengan judul : Backtesting pada Value at Risk (VaR) Transformasi Johnson dan Value at Risk (VaR) Simulasi Historis dengan Metode Bernoulli Coverage Test

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ENDAH LAILI FAJRIYAH  
Nomor Induk Mahasiswa : 13610043  
Telah diujikan pada : Senin, 11 Desember 2017  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

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

Penguji I

Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc  
NIP. 19750912 200801 2 015

Penguji II

Sugiyanto, S.Si., M.Si  
NIP. 19800505 200801 1 028

Yogyakarta, 11 Desember 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

DEKAN



Dr. Murtono, M.Si.  
NIP. 19691212 200003 1 001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Endah Laili Fajriyah

NIM : 13610043

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 22 November 2017

Yang Menyatakan



Endah Laili Fajriyah



## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Karya ini saya persembahkan kepada :*

*Bapak dan Ibuk tercinta yang telah memberikan doa yang tidak pernah ada putusnya, Mochammad Nurhuda dan Istiqomah*

*Kakak tercinta, Wahyu Rahmawati.*

*Adik tercinta, Mochammad Nur Syafi'i Akbar.*

*Paman tersayang, Mochammad Marno.*

*Bapak/Ibu Dosen serta sahabat-sahabat terbaikku yang selalu menjadi inspirasi.*

*Keluarga besar Matematika angkatan 2013 UIN Sunan Kalijaga.*

*Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

مَنْ خَرَجَ فِي طَلَبِ الْعِلْمِ فَهُوَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ

“Barang siapa keluar untuk mencari Ilmu maka dia berada di jalan Allah”.

(HR. Turmudzi)

“Kesabaran itu ada dua macam : sabar atas sesuatu yang tidak kau ingin dan sabar menahan diri dari sesuatu yang kau ingini.”

(Ali bin Abi Thalib)

"In a world that's changing really quickly, the only strategy that is guaranteed to fail is not taking risks."

(Di dunia yang begitu cepat berubah ini, satu-satunya strategi yang dijamin gagal adalah tidak mau mengambil risiko)

(Mark Zuckerberg)

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “*Backtesting* pada *Value at Risk* (VaR) Transformasi Johnson dan *Value at Risk* (VaR) Simulasi Historis dengan Metode *Bernoulli Coverage Test* Studi kasus : Harga Penutupan Saham Harian JII periode waktu 1 April 2014 sampai 30 Maret 2017)” guna memenuhi syarat memperoleh gelar kesarjanaan S1 di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, pembawa cahaya kesuksesan dalam menempuh hidup di dunia dan akhirat. terselesaikannya skripsi ini tentu tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan arahan beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terimakasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Muhammad Wakhid Mustofa, S.Si, M.Si, selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

3. Bapak M. Farhan Quadratullah, S.Si, M.Si selaku Dosen Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing Skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan saran serta bimbingannya yang bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. 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.
5. Bapak Ibu tercinta Mochammad Nurhuda dan Istiqomah yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dorongan serta doa yang tidak pernah ada putusnya.
6. Wahyu Rahmawati dan Mochammad Nur Syafi'i Akbar sebagai kakak dan adik yang menjadi motivasi penulis untuk terus berjuang dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Mochammad Marno sebagai paman yang selalu menjadi motivasi penulis dan semua keluarga yang telah memberikan arahan serta semangatnya.
8. Angga Ragil Jiwandhana yang selalu memberikan semangat dan menjadi sahabat terbaik.
9. Lele, Tiara, Fitri, Mbak Binti, Nur, Nunung, Inov, dan 9jie yang selalu memberikan semangat, menjadi motivasi, serta selalu menjadi sahabat baik sampai saat ini.
10. Semua teman-teman program studi Matematika 2013 yang telah menemani dalam kebersamaan selama perkuliahan sampai terselesainya skripsi ini.



11. Teman teman KKN'90 dusun Ngelo dan teman-teman KP di BKKBN yang telah memberikan banyak pengalaman berharga.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam proses penyusunan skripsi ini.

Dalam hal ini, penulis menyadari bahwa masih banyak sekali kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu penulis masih membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca dalam penyempurnaan penyusunan skripsi ini. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat memberikan manfaat dan tentunya menambah pengetahuan baru bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 22 November 2017

Penulis

Endah Laili Fajriyah

NIM. 13610043

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</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>DAFTAR LAMBANG .....</b>	<b>xvii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xviii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Batasan Masalah .....	7
1.3. Rumusan Masalah.....	7
1.4. Tujuan Penelitian.....	8
1.5. Manfaat Penelitian .....	8

1.6. Tinjauan Pustaka.....	9
1.7. Sistematika Penulisan .....	12
<b>BAB II : DASAR TEORI .....</b>	<b>14</b>
2.1. Investasi .....	14
2.1.1. Jenis-jenis Investasi .....	14
2.1.2. Tujuan Infestasi .....	14
2.1.3. Manfaat Investasi.....	15
2.2. Pasar Modal .....	16
2.2.1. Saham .....	16
2.2.2. Indeks Harga Saham .....	17
2.2.3. Indeks Harga Saham <i>Jakarta Islamic Index (JII)</i> .....	19
2.3. Deret Taylor.....	20
2.4. Fungsi Pembangkit Momen (MGF) .....	21
2.5. Distribusi Probabilitas .....	22
2.5.1. Distribusi Probabilitas Random Diskrit.....	22
2.5.2. Distribusi Probabilitas Random Kontinu.....	23
2.6. Distribusi Normal .....	24
2.7. Distribusi Bernoulli .....	27
2.8. Estimasi Interval Keyakinan.....	29
2.9. Metode Estimasi Parameter Model.....	33
2.8.1. Metode <i>Ordinary Least Square</i> .....	33
2.8.2. Metode <i>Maksimum Likelihood Estimation</i> .....	33
2.8.3. Metode <i>Percentile Matching</i> (Pencocokan Persentil) .....	35
2.10. <i>Return</i> .....	35
2.11. Risiko.....	38
2.11.1. Jenis-jenis Risiko .....	39
2.11.2. Risiko Investasi.....	40
2.12. Manajemen Risiko .....	41
2.13. Volatilitas.....	42
2.14. <i>Value at Risk (VaR)</i> .....	44

2.14.1. Institusi Penggunaan VaR .....	44
2.14.2. Metode Penghitungan VaR.....	45
2.15. Transformasi Data .....	46
2.15.1. Transformasi Johnson.....	46
2.16. Simulasi Historis ( <i>Historical Simulation</i> ) .....	48
2.17. Konsep <i>Skewness</i> dan <i>Kurtosis</i> .....	49
2.17.1. <i>Skewness</i> /Kemiringan .....	49
2.17.2. <i>Kurtosis</i> /Keruncigan .....	51
2.18. Uji Kolmogorov-Smirnov.....	52
2.19. <i>Backtesting</i> .....	53
2.20. <i>Likelihood Ratio Test</i> .....	54
<b>BAB III : METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>57</b>
3.1. Jenis dan Sumber Data.....	57
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	57
3.3. Variabel Penelitian.....	58
3.4. Metode Penelitian .....	58
3.5. Metode Analisis Data .....	58
3.6. Alat Pengolahan Data .....	60
3.7. <i>Flowchart</i> .....	61
<b>BAB IV : PEMBAHASAN .....</b>	<b>62</b>
4.1. <i>Value at Risk</i> (VaR).....	62
4.1.1. Tingkat Kepercayaan .....	64
4.2. <i>Value at Risk</i> (VaR) dengan Pendekatan Transformasi Johnson $S_U$ .....	65
4.2.1. Estimasi Parameter .....	66
4.3. <i>Value at Risk</i> (VaR) dengan Metode Simulasi Historis .....	75
4.4. <i>Backtesting</i> .....	76
4.4.1. Rasio Pelanggaran ( <i>Violation Ratio</i> ) .....	77
4.4.2. Uji Kejadian Bernoulli ( <i>Bernoulli Coverage Test</i> ).....	79
<b>BAB V : STUDI KASUS.....</b>	<b>81</b>



5.1.	Pengumpulan Data Observasi.....	81
5.2.	Menghitung <i>Return</i> Indeks Saham <i>Jakarta Islamic Index</i> (JII) .....	82
5.3.	Deskriptif <i>Return</i> Indeks Saham JII .....	83
5.4.	Menentukan Jendela Estimasi.....	84
5.5.	Menghitung Nilai Risiko Menggunakan Metode <i>Value at Risk</i> (VaR)- Transformasi Johnson $S_U$ .....	85
5.5.1.	Transformasi Data <i>Return</i> .....	85
5.5.2.	Uji normalitas Data <i>Return</i> Hasil Transformasi Johnson $S_U$ .....	86
5.5.3.	<i>Value at Risk</i> (VaR) Pendekatan Transformasi Johnson $S_U$ .....	87
5.6.	Menghitung Nilai Risiko Menggunakan Metode <i>Value at Risk</i> (VaR)- Simulasi Historis.....	88
5.7.	Mencari Nilai <i>Violation Ratio</i> (Rasio Pelanggaran).....	90
5.7.1.	Nilai <i>Violation Ratio</i> (Rasio Pelanggaran) VaR - Transformasi Johnson $S_U$ .....	90
5.7.2.	Nilai <i>Violation Ratio</i> (Rasio Pelanggaran) VaR - Simulasi Historis .....	92
5.8.	<i>Beroulli Coverage Test</i> (Uji Kejadian Bernoulli).....	93
5.8.1.	<i>Beroulli Coverage Test</i> (Uji Kejadian Bernoulli) untuk <i>Value at Risk</i> (VaR) pendekatan Transformasi Johnson $S_U$ .....	94
5.8.2.	<i>Beroulli Coverage Test</i> (Uji Kejadian Bernoulli) untuk <i>Value at Risk</i> (VaR)-Simulasi Historis.....	97
5.9.	Perbandingan Nilai Risiko <i>Value at Risk</i> (VaR) Pendekatan Transformasi Johnson $S_U$ dan Metode Simulasi Historis .....	99
<b>BAB VI : PENUTUP .....</b>		<b>101</b>
6.1.	Kesimpulan.....	101
6.2.	Saran .....	103
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>105</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>108</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Distribusi $Z$ .....	30
Gambar 2.2. Tiga Bentuk Distribusi Berdasarkan Nilai <i>Skewness</i> -nya .....	50
Gambar 2.3. Tiga Bentuk Puncak Distribusi Relatif.....	51
Gambar 3.1. <i>Flowchart Backtesting</i> VaR-Transformasi Johnson dan VaR-Simulasi Historis dengan Metode <i>Bernoulli Coverage Test</i> .....	61
Gambar 4.1. Konsep Jendela Estimasi dan Jendela Uji .....	77
Gambar 5.1. Grafik <i>Time Series</i> saham JII periode 1 April 2014 sampai 30 Maret 2017.....	82
Gambar 5.2. Grafik Var Relatif dan VaR Absolut Transformasi Johnson .....	88
Gambar 5.3. Grafik Var Relatif dan VaR Absolut Simulasi Historis .....	89
Gambar 5.4. Grafik VaR Relatif dan VaR Absolut Transformasi Johnson dan Simulasi Historis .....	100

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Kajian Pustaka.....	11
Tabel 5.1. Statistika Deskriptif <i>Return JII</i> .....	83
Tabel 5.2. Jendela Estimasi.....	84
Tabel 5.3. <i>Violation Ratio</i> (VR) / Rasio Pelanggaran VaR Transformasi Johnson .....	91
Tabel 5.4. <i>Violation Ratio</i> (VR) / Rasio Pelanggaran VaR Simulasi Historis. .....	92
Tabel 5.5. Hasil Uji Kejadian Bernoulli Var Relatif Transformasi Johnson ...	95
Tabel 5.6. Hasil Uji Kejadian Bernoulli Var Absolut Transformasi Johnson .	96
Tabel 5.7. Hasil Uji Kejadian Bernoulli Var Relatif Simulasi Historis .....	98
Tabel 5.8. Hasil Uji Kejadian Bernoulli Var Absolut Simulasi Historis .....	98

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Indeks Saham <i>Jakarta Islamic Index</i> (JII) , Nilai <i>Return</i> dan Analisis Deskriptifnya.....	108
Lampiran 2. Hasil Transformasi Johnson data <i>Return</i> dengan <i>Software R 3.4.1</i> .....	118
Lampiran 3. Formula <i>Software R 3.4.1</i> untuk Perhitungan <i>Value at Risk</i> (VaR) Transformasi Johnson $S_U$ .....	128
Lampiran 4. Hasil Perhitungan <i>Value at Risk</i> (VaR) Transformasi Johnson...	130
Lampiran 5. Formula <i>Software R 3.4.1</i> untuk Perhitungan <i>Value at Risk</i> (VaR) Simulasi Historis .....	138
Lampiran 6. Hasil Perhitungan <i>Value at Risk</i> (VaR) Simulasi Historis .....	143
Lampiran 7. Formula <i>Backtesting Value at Risk</i> (VaR) Transformasi Johnson $S_U$ dengan <i>Software R 3.4.1</i> .....	151
Lampiran 8. Formula <i>Backtesting Value at Risk</i> (VaR) Simulasi Historis dengan <i>Software R 3.4.1</i> .....	154
Lampiran 9. Tabel <i>Chi Square</i> .....	157



## DAFTAR LAMBANG

$X$ : Sebuah variabel random $\mu$ : <i>Mean</i> $\sigma$ : Standar deviasi $\sigma^2$ : Variansi $t$ : Anggota titik waktu $P_t$ : Harga saham pada periode t $R_t$ : <i>Net return</i> pada periode t $r_t$ : <i>Log return</i> pada periode t  $D$ : <i>Dividen</i>  $n$ : Banyaknya observasi  $\alpha$ : Tingkat Signifikansi $(1 - \alpha)$ : Bentuk kuantil ke- $\alpha$ $W_0$ : Nilai investasi di awal periode  $W$ : Nilai investasi di akhir periode  $W^*$ : Nilai aset terendah  $R$ : <i>Return</i> $R^*$ : <i>Return</i> terendah  $Z$ : Variabel acak normal baku $\xi$ : Parameter yang menentukan lokasi dari distribusi  $\lambda$ : Parameter skala	$\gamma$ : Parameter bentuk $\delta$ : Parameter bentuk $T$ : Banyaknya sampel $T_E$ : Jendela estimasi $T_T$ : Jendela uji $\eta_t$ : Pelanggaran pada waktu t $v_1$ : Jumlah hari terjadi pelanggaran $v_0$ : Jumlah hari tanpa terjadinya pelanggaran  $VR$ : Rasio Pelanggaran $p_0$ : Probabilitas pelanggaran yang diduga  $p$ : Peluang terjadi pelanggaran $\chi^2$ : <i>Chi-Square</i> $\mathcal{L}_U(.)$ : Fungsi Likelihood ( <i>unrestricted</i> )  $\mathcal{L}_R(.)$ : Fungsi Likelihood ( <i>restricted</i> )
--	--

**BACKTESTING PADA VALUE AT RISK (VAR) TRANSFORMASI JOHNSON  
DAN VALUE AT RISK (VAR) SIMULASI HISTORIS DENGAN METODE  
BERNOULLI COVERAGE TEST**

***Studi kasus : Harga Penutupan Saham Harian Jakarta Islamic Index (JII) periode  
waktu 1 April 2014 sampai 30 Maret 2017***

**Oleh : Endah Laili Fajriyah**

**INTISARI**

Setiap berinvestasi, seorang investor dihadapkan pada risiko yang harus ditanggungnya. Risiko ini harus diukur agar dapat menentukan strategi terbaik dalam melakukan investasi. Salah satu alat ukur risiko yang dapat digunakan adalah *Value at Risk* (VaR). VaR akan menjawab seberapa besar seorang investor mengalami kerugian selama waktu investasi tertentu dan pada tingkat kepercayaan tertentu.

Penelitian ini menganalisa penggunaan metode *Value at Risk* (VaR) pendekatan Transformasi Johnson dan *Value at Risk* (VaR) Simulasi Historis pada harga penutupan saham *Jakarta Islamic Index* (JII) periode 1 April 2014 sampai 30 Maret 2017. Kedua metode VaR tersebut kemudian akan dievaluasi dengan melakukan *backtesting* untuk mengetahui apakah metode tersebut dapat memprediksi nilai risiko di masa yang akan datang secara tepat atau tidak. *Backtesting* dilakukan dengan menggunakan *Bernoulli Coverage Test*.

Dari hasil penelitian, VaR Relatif dengan pendekatan Transformasi Johnson  $S_U$  pada tingkat kepercayaan 95% boleh digunakan untuk menduga risiko pada indeks saham JII jika probabilitas pelanggaran yang diharapkan  $0,1\% \leq p_0 \leq 1\%$  dan VaR Absolut sebesar  $1\% \leq p_0 \leq 3\%$ . Sedangkan VaR Relatif dan VaR Absolut dengan metode Simulasi Historis pada tingkat kepercayaan 95% boleh digunakan untuk menduga risiko pada indeks saham JII jika probabilitas pelanggaran yang diharapkan berturut-turut sebesar  $1\% \leq p_0 \leq 4\%$  dan  $2\% \leq p_0 \leq 5\%$ .

**Kata kunci :** *Backtesting, Bernoulli Coverage Test, Risiko, Simulasi Histois, Value at Risk* (VaR), Transformasi Johnson.

**BACKTESTING ON VALUE AT RISK (VAR) JOHNSON  
TRANSFORMATION AND VALUE AT RISK (VAR) HISTORICAL  
SIMULATION WITH BERNOULLI COVERAGE TEST METHOD**  
*Case study: Daily Closing Share Price Jakarta Islamic Index (JII) period April 1  
2014 until March 30 2017*  
**by: Endah Laili Fajriyah**

**ABSTRACT**

Every investment, an investor is faced with the risks that must be borne. This risk should be measured in order to. One of the risk measurement tools that can be used is Value at Risk (VaR). VaR will answer many investors who suffered losses for a certain time and at a certain level of confidence.

This study analyzes the use of the Value at Risk (VaR) approach of Johnson Transformation and Value at Risk (VaR) Historical Simulation at closing price of Jakarta Islamic Index (JII) stocks period April 1, 2014 to March 30, 2017. Both VaR methods will be evaluated by backtesting to see if the method can predict future risk values appropriately or not. Backtesting is done using the Bernoulli Coverage Test.

From the results of the study, the Relative VaR with the Johnson  $S_U$  Transformation approach at 95% confidence level may be used to predict the risk on JII stock index if the expected probability of violation  $0,1\% \leq p_0 \leq 1\%$  and Absolute VaR is  $1\% \leq p_0 \leq 3\%$ . Relative VaR and Absolute VaR with Historical Simulation method at 95% confidence level may be used to estimate risk on JII stock index if the expected probability of violation is  $1\% \leq p_0 \leq 4\%$  and  $2\% \leq p_0 \leq 5\%$ .

Keywords: Backtesting, Bernoulli Coverage Test, Risk, Historical Simulation, Value at Risk (VaR), Johnson Transformation.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Investasi adalah penanaman modal untuk satu atau lebih aktiva yang dimiliki dan biasanya berjangka waktu lama dengan harapan mendapatkan keuntungan dimasa-masa yang akan datang (Sunariyah, 2006). Seiring perkembangan zaman, jenis-jenis investasi yang dilakukan masyarakat pun semakin beragam. Dua kategori investasi yang selama ini dikenal yaitu investasi pada *real assets* (aset riil) yakni investasi yang dilakukan pada aktiva yang berwujud seperti gedung, kendaraan, mesin, dan sebagainya, yang kedua adalah investasi pada *financial assets* (aset finansial) yakni investasi yang dilakukan pada dokumen atau surat-surat klaim tidak langsung pemilikinya terhadap aset riil pihak yang menerbitkan dokumen tersebut (Suhartono dan Qudsi, 2009).

Dewasa ini, banyak orang yang memilih berinvestasi dibidang finansial, yaitu diantaranya investasi pada sekuritas yang diperdagangkan di pasar modal (*capital market*). Beberapa kelebihan berinvestasi di pasar modal adalah kemudahan dalam transaksi dan juga tersedianya berbagai komoditi dengan beraneka macam tingkat penghasilan. Salah satu sekuritas yang diperdagangkan melalui pasar modal adalah saham. Saham merupakan surat berharga atau tanda bukti kepemilikan perusahaan.



Jika kita membeli saham, maka kita juga membeli sebagian kepemilikan atas perusahaan tersebut.

Di dalam Islam, konsep investasi juga telah diajarkan dan sangat dianjurkan oleh setiap muslim, seperti halnya firman Allah dalam Q.S Yusuf (12) ayat 46-49 yang berbunyi :

يُوسُفُ أَيُّهَا الصِّدِّيقُ أَفْتِنَا فِي سَبْعِ بَقَرَاتٍ سِمَانٍ يَأْكُلُهُنَّ سَبْعٌ عِجَافٌ وَسَبْعِ سُنبُلَاتٍ خُضْرٍ وَأُخَرَ يَابِسَاتٍ لَعَلِّي أَرْجِعُ إِلَى النَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَعْلَمُونَ (46) قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأْبًا فَمَا حَصَدْتُمْ فَذَرُوهُ فِي سُنْبُلِهِ إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا تَأْكُلُونَ (47) ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ سَبْعٌ شِدَادٌ يَأْكُلْنَ مَا قَدَّمْتُمْ لَهُنَّ إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا تُحْصِنُونَ (48) ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ عَامٌ فِيهِ يُغَاثُ النَّاسُ وَفِيهِ يَعْرِضُونَ (49) { [يوسف: 46 – 49

*Artinya:*

*"(Setelah pelayan itu berjumpa dengan Yusuf, dia berseru): "Yusuf, hai orang yang amat dipercaya, terangkanlah kepada kami tentang tujuh ekor sapi betina yang gemuk-gemuk yang dimakan oleh tujuh ekor sapi betina yang kurus-kurus dan tujuh bulir (gandum) yang hijau dan (tujuh) lainnya yang kering agar aku kembali kepada orang-orang itu, agar mereka mengetahuinya (46). Yusuf berkata: "Supaya kamu bertanam tujuh tahun (lamanya) sebagaimana biasa; maka apa yang kamu tuai hendaklah kamu biarkan dibulirnya kecuali sedikit untuk kamu makan (47). Kemudian sesudah itu akan datang tujuh tahun yang amat sulit, yang menghabiskan apa yang kamu simpan untuk menghadapinya (tahun sulit), kecuali sedikit dari (bibit gandum) yang kamu simpan (48). Kemudian setelah itu akan datang tahun yang*

*padanya manusia diberi hujan (dengan cukup) dan di masa itu mereka memeras anggur (49).” (QS Yusuf 12:46-49.)*

Dalam ayat diatas, Yusuf AS memberitahukan tentang penafsirannya tentang mimpi raja, dia berkata, “Tujuh ekor sapi betina yang gemuk-gemuk dan tujuh bulir gandum hijau, berarti masa tujuh tahun yang penuh dengan kemakmuran. Sedangkan tujuh ekor sapi betina kurus-kurus dan tujuh bulir gandum kering bermakna masa tujuh tahun paceklik.” (Al-Qurthubi, 2008). Kemudian ia pun memerintahkan kepada orang-orang untuk menyimpan beberapa hasil panen gandum yang sekarang untuk dipergunakan selama tujuh tahun itu dan dikonsumsi seperlunya saja. Ayat diatas mengajarkan untuk tidak mengkonsumsi semua kekayaan yang dimiliki pada saat telah mendapatkannya, tetapi hendaknya sebagian kekayaan yang didapatkan itu juga ditangguhkan pemanfaatannya untuk keperluan yang lebih penting dikemudian hari.

Dengan kata lain, ayat ini juga mengajarkan untuk mengelola dan mengembangkan kekayaan demi untuk mempersiapkan masa depan. Secara harfiah mengelola harta itu bisa dilakukan dalam beberapa bentuk, seperti menyimpan di rumah, menabung/mendepositokan di bank, mengembangkannya melalui bisnis, membelikan properti ataupun cara-cara lain yang halal dan berpotensi besar dapat menghasilkan keuntungan.

Dengan berkembangnya zaman dan mulai diterapkannya integrasi antara ilmu ekonomi dan ilmu agama, maka kemudian muncullah saham syariah. Saham Syariah merupakan salah satu bentuk saham biasa yang memiliki karakteristik khusus berupa kontrol ketat dalam hal kehalalan ruang lingkup kegiatan usaha. Dalam hal ini, *Jakarta Islamic Index (JII)* merupakan salah satu indeks harga saham di Indonesia yang menghitung indeks harga rata-rata saham untuk jenis saham-saham yang memenuhi kriteria syariah tersebut.

Pada umumnya, investor membeli saham karena prospek perusahaan. Jika prospek perusahaannya membaik maka harga saham juga akan meningkat. Investor juga akan menikmati keuntungan tersebut melalui pembagian *dividen* (bagian laba yang dibagikan kepada pemegang saham). Selain keuntungan dari *dividen*, investor juga dapat memperoleh keuntungan dari *capital gain* (selisih positif antara harga saat membeli dan harga saat menjual saham). Tidak terlepas dari keuntungan yang akan diperoleh, risiko yang mungkin dihadapi pun selalu ikut serta didalamnya, karena perlu diketahui bahwa semakin tinggi keuntungan yang ditawarkan, semakin besar pula risiko yang mungkin terjadi.

Investor dapat mengalami kerugian yang besar ketika perusahaan mengalami kebangkrutan atau bisa juga terjadi kerugian akibat *capital loss* (kerugian akibat harga beli lebih tinggi dari harga jual). Dari risiko yang bisa terjadi inilah perlu dilakukannya langkah-langkah sistematis untuk meminimalisir peluang risiko yang ada dengan melakukan manajemen risiko. Manajemen risiko menjadi semakin penting akhir-akhir ini karena banyak kasus dimana kegagalan mengelola risiko

dengan baik bisa mengakibatkan kerugian yang cukup besar, baik bagi perusahaan maupun investor. Salah satu manajemen risiko yang dapat dilakukan adalah dengan mencari tahu seberapa besar peluang risiko yang akan terjadi di masa yang akan datang, sehingga para investor dapat memperkirakan baik buruknya dalam berinvestasi pada suatu saham.

Pada tahun 1994, J.P. Morgan mempopulerkan konsep *Value at Risk* (VaR) sebagai sebuah alat ukur risiko. VaR dapat menjawab seberapa besar kerugian maksimum yang mungkin terjadi pada periode mendatang pada tingkat kepercayaan tertentu. VaR sendiri telah banyak diaplikasikan serta dianggap sebagai ukuran standar dalam pengukuran risiko termasuk dalam pengukuran risiko berinvestasi pada saham. VaR dapat dilakukan dalam metode parametrik maupun non parametrik. Metode VaR parametrik memerlukan asumsi yang terkait distribusi, salah satunya yaitu penghitungan VaR yang didekati dengan distribusi normal. Pada metode tersebut ada asumsi yang harus dipenuhi yaitu *return* harus berdistribusi normal. Untuk mengatasi hal tersebut, langkah yang bisa diambil adalah dengan melakukan transformasi pada data agar berdistribusi normal. Sedangkan metode VaR nonparametrik merupakan metode yang tidak memerlukan asumsi tertentu terkait distribusi.

Dalam penerapannya, lebih mudah menggunakan metode nonparametrik dibandingkan dengan metode parametrik yang terikat asumsi. Tetapi dalam hal ini, penulis menganalisis kedua metode tersebut yaitu dengan memilih metode VaR dengan pendekatan distribusi normal melalui Transformasi Johnson untuk metode

parametriknya dan penghitungan VaR dengan Simulasi Historis (*Historical Simulation*) untuk metode nonparametriknya.

Dari dua metode pengukuran risiko yang dapat dilakukan, tentu harus dicari tahu model mana yang paling baik dalam pengukuran risiko. Hal tersebut dapat diketahui dengan melakukan *backtesting* (pengujian kembali). *Backtesting* adalah istilah untuk proses pengecekan apakah model yang digunakan sudah sesuai dengan realitas yang ada (Hanafi, 2012). *Backtesting* akan menguji keakuratan dari suatu model VaR yang dibangun berdasarkan realitas pasar sehingga dapat dilihat seberapa besar model VaR menggambarkan data aktual historis yang ada.

Salah satu metode *backtesting* adalah *Bernoulli Coverage Test* (Uji Kejadian Bernoulli). Pada uji tersebut, kejadian di masa mendatang diasumsikan mengikuti distribusi Bernoulli yang bernilai 1 apabila *return* di masa mendatang tidak sesuai dengan nilai VaR, dan 0 apabila *return* di masa mendatang sesuai dengan nilai VaR. Selanjutnya akan diuji pada tingkat kepercayaan tertentu apakah metode penghitungan VaR dapat diterima atau tidak.

Dari uraian di atas, didapatkan rumusan masalah mengenai bagaimana aplikasi Uji Kejadian Bernoulli (*Bernoulli Coverage Test*) dalam mengevaluasi sebuah metode penghitungan VaR pada tingkat kepercayaan tertentu dengan permasalahan yang dibatasi pada metode perhitungan VaR yang digunakan yakni pendekatan dengan distribusi normal melalui Transformasi Johnson dan metode Simulasi Historis yang sebelumnya nilai VaR yang dihasilkan dengan kedua metode tersebut juga akan dievaluasi dengan melihat nilai rasio pelanggaran (*violation ratio*).

## 1.2. Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan metode *Value at Risk* (VaR) pendekatan Transformasi Johnson dan *Value at Risk* (VaR) Simulasi Historis untuk melakukan analisis risiko serta metode Rasio Pelanggaran (*Violation Ratio*) dan *Bernoulli Coverage Test* untuk melakukan *backtesting*. Penulis membatasi masalah pada obyek yang diamati yaitu pada harga penutupan saham harian *Jakarta Islamic Index* (JII) di Bursa Efek Indonesia pada periode waktu 1 April 2014 sampai 30 Maret 2017.

## 1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah diatas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana langkah-langkah *backtesting* pada nilai risiko indeks saham JII menggunakan metode VaR Transformasi Johnson dan VaR Simulasi Historis dengan metode *Bernoulli Coverage Test*?
2. Berapa besar kerugian maksimum yang dihasilkan dari analisis nilai risiko saham syariah pada indeks saham JII dengan metode VaR Transformasi Johnson dan VaR Simulasi Historis?
3. Bagaimana hasil dari penggunaan *backtesting Bernoulli Coverage Test* dalam menentukan metode VaR terbaik?

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui langkah-langkah *backtesting* pada nilai risiko indeks saham JII menggunakan metode VaR Transformasi Johnson dan VaR Simulasi Historis dengan pendekatan *Bernoulli Coverage Test*.
2. Mengukur risiko atau kerugian maksimum dari investasi saham syariah pada saham JII dengan menggunakan perhitungan VaR Transformasi Johnson dan perhitungan VaR Simulasi Historis.
3. Melakukan evaluasi nilai-nilai risiko yang dihasilkan oleh kedua metode VaR dengan *backtesting Bernoulli Coverage Test* sehingga dapat dilihat metode yang terbaik.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi peneliti

Menambah pengetahuan dalam bidang statistika terutama *backtesting* pada nilai risiko indeks saham JII menggunakan metode VaR Transformasi Johnson dan VaR Simulasi Historis dengan *Bernoulli Coverage Test*.

2. Bagi pembaca

Menambah pengetahuan tentang *backtesting* pada analisis nilai risiko investasi pada saham syariah dengan metode VaR Transformasi Johnson dan VaR Simulasi



Historis dengan *Bernoulli Coverage Test* dan juga sebagai acuan untuk melakukan penelitian dibidang serupa dengan metode VaR yang berbeda atau dengan pendekatan *backtesting* yang berbeda.

### 3. Bagi investor

Memberikan pengetahuan mengenai analisis nilai risiko investasi saham dengan metode VaR Transformasi Johnson dan VaR Simulasi Historis dengan uji *backtesting Bernoulli Coverage Test* sehingga investor dapat mengambil keputusan yang bijak dalam berinvestasi pada saham-saham JII di pasar modal.

## 1.6. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur yaitu studi yang dilakukan dengan mempelajari beberapa buku, jurnal, karya ilmiah, dan hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan diantaranya :

1. Penelitian Iwan Ali Sofwan yang berjudul “*Analisis Nilai Risiko (Value at Risk) Menggunakan Uji Kejadian Bernoulli (Bernoulli Coverage Test)*”. Objek yang diteliti yaitu Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) periode 4 Februari 2010 sampai dengan 28 Februari 2013.
2. Penelitian Titik Wahyuningsih yang berjudul “*Mixed Kupiec Backtesting Untuk Validasi Value at Risk*”. Objek yang diteliti yaitu data saham BBRI periode 2 Februari 2009 sampai 31 Mei 2010 dan TELKOM periode 3 Agustus 2009 sampai 1 Maret 2011.

3. Penelitian Ahmad Fauzi yang berjudul “*Analisis Risiko Portofolio Dengan Metode Value At Risk (VaR) Melalui Pendekatan Historical Method (Back Simulation)*”. Objek yang diteliti yaitu Indeks harga saham Bank BCA, Danamon Indonesia, Mandiri, BRI, dan BNI periode waktu 2 Januari 2012 sampai 31 Desember 2012.

Penelitian sekarang memiliki persamaan dan perbedaan baik itu dari metode yang digunakan maupun objek yang diteliti. Penelitian dari Iwan Ali Sofwan menggunakan saham pada Indeks Harga Saham Gabungan sebagai objek yang diteliti, sedangkan penelitian sekarang menggunakan indeks harga saham *Jakarta Islamic Indeks (JII)* sebagai obyek penelitiannya dengan periode waktu 1 April 2014 sampai dengan 30 Maret 2017. Persamaan antara kedua penelitian ini yaitu menggunakan Uji Kejadian Bernoulli untuk *backtesting* nilai risiko menggunakan metode *Value at Risk*.

Perbedaan pada penelitian Titik Wahyuningsih, selain pada obyek dan periode waktunya juga terletak pada uji *backtesting* yang digunakan yaitu penelitian sekarang menggunakan metode *Bernoulli Coverage Test* sedangkan peneliti sebelumnya menggunakan metode *Mixed Kupiec Backtesting*. Persamaannya adalah menggunakan metode *Value at Risk* Simulasi Historis sebagai alat ukur risikonya.

Perbedaan dengan penelitian Ahmad Fauzi adalah penelitian yang sekarang menggunakan metode *Value at Risk (VaR)*-Simulasi Historis untuk mencari nilai risiko maksimum saham bukan untuk menganalisa nilai risiko dari suatu portofolio saham dan penelitian sebelumnya tidak dilakukan *backtesting* pada nilai VaR yang

diperoleh. Persamaannya adalah menggunakan metode *Value at Risk* (VaR) untuk mencari nilai risiko dari suatu saham.

Berikut ringkasan dalam bentuk tabel :

**Tabel 1.1** Tinjauan Pustaka

Tahun	Nama Peneliti	Metode	Pendekatan	Objek
2014	Iwan Ali Sofwan	<i>Value at Risk</i> (VaR) – Bernoulli Coverage Test	Transformasi Johnson dan Simulasi Historis	Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)
2012	Titik Wahyuningsih	<i>Value at Risk</i> (VaR)- <i>Mixed</i> <i>Kupiec</i> <i>Backtesting</i>	Simulasi Historis	Indeks harga saham BBRI dan TELKOM
2013	Ahmad Fauzi	<i>Value At Risk</i>	- <i>Historical</i> <i>Method (Back</i> <i>Simulation)</i>	Indeks harga saham Bank BCA, Danamon Indonesia, Mandiri, BRI, dan BNI
2017	Endah Laili Fajriyah	<i>Value at Risk</i> (VaR) – <i>Bernoulli</i> <i>Coverage Test</i>	Transformasi Johnson dan Simulasi Historis	Indeks harga saham <i>Jakarta Islamic</i> <i>Index (JII)</i>

## 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan gambaran secara menyeluruh dan mempermudah dalam memahami isinya. Secara garis besar gambaran mengenai *backtesting* pada nilai risiko indeks saham JII menggunakan metode VaR Transformasi Johnson dan VaR Simulasi Historis dengan uji *Bernoulli Coverage Test* pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

### BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.

### BAB II : LANDASAN TEORI

Membahas tentang teori penunjang yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian *backtesting* pada nilai VaR Transformasi Johnson dan VaR Simulasi Historis dengan uji *Bernoulli Coverage Test*.

### BAB III : METODE PENELITIAN

Berisi penjelasan mengenai proses pelaksanaan penelitian ini, mulai jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, variabel penelitian, metodologi penelitian, metode analisis data, dan alat pengolahan data yang digunakan.

### BAB IV : PEMBAHASAN

Bab ini merupakan inti dari penelitian yaitu pembahasan tentang *backtesting* pada nilai VaR Transformasi Johnson dan VaR Simulasi Historis dengan uji *Bernoulli Coverage Test*.

### BAB V : STUDI KASUS

Berisi aplikasi dari metode *backtesting* pada nilai VaR Transformasi Johnson dan VaR Simulasi Historis dengan uji *Bernoulli Coverage Test* pada studi kasus data saham yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index (JII)* pada periode waktu yang telah ditentukan dan interpretasi terhadap hasil yang diperoleh.

#### BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dari seluruh pembahasan pada bab sebelumnya, dan saran-saran yang perlu disampaikan untuk penelitian selanjutnya.

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan perumusan masalah dan hasil penelitian tentang *backtesting Value at Risk* (VaR) pendekatan Transformasi Johnson dan *Value at Risk* (VaR) Simulasi Historis dengan metode *Bernoulli Coverage Test* (Uji Kejadian Bernoulli) yang kemudian diterapkan pada studi kasus indeks harga saham syariah *Jakarta Islamic Index* (JII) periode 1 April 2014 sampai 30 Maret 2017, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berikut langkah-langkah untuk melakukan analisis *backtesting Value at Risk* (VaR) pendekatan Transformasi Johnson dan *Value at Risk* (VaR) Simulasi Historis dengan metode *Bernoulli Coverage Test* (Uji Kejadian Bernoulli) :
  - a. Menghitung *return* saham *Jakarta Islamic Index* (JII) periode 1 April 2014 sampai 30 Maret 2017 dengan rumus *log return* (*return* geometri) menggunakan *software Microsoft Excel* 2010.
  - b. Menentukan panjang jendela estimasi ( $T_E$ ).
  - c. Transformasi data *return* agar berdistribusi normal dengan metode Transformasi Johnson menggunakan *software R* 3.4.1.

- d. Uji normalitas dengan metode Kolmogorov Smirnov dari data *return* hasil Transformasi Johnson menggunakan *software* R 3.4.1.
  - e. Menghitung nilai risiko dengan metode *Value at Risk* (VaR) pendekatan Transformasi Johnson  $S_U$  menggunakan *software* R 3.4.1.
  - f. Menghitung nilai risiko dengan metode *Value at Risk* (VaR) Simulasi Historis menggunakan *software* R 3.4.1.
  - g. Mencari Nilai *Violation Ratio* (Rasio Pelanggaran) dari VaR relatif dan VaR absolut dari kedua metode menggunakan *software* R 3.4.1.
  - h. Uji *backtesting* dari nilai VaR yang sudah diperoleh dari kedua metode dengan *Bernoulli Coverage Test* (Uji Kejadian Bernoulli) menggunakan *software* R 3.4.1.
2. Hasil perhitungan metode *Value at Risk* (VaR) Relatif dan Absolut pendekatan Transformasi Johnson memberikan hasil dugaan risiko atau kerugian maksimum yang berbeda, dimana secara keseluruhan, nilai VaR Relatif nilainya lebih besar dari VaR Absolut. Sedangkan pada perhitungan *Value at Risk* (VaR) Relatif dan Absolut dengan metode Simulasi Historis memberikan hasil dugaan risiko atau kerugian maksimum yang hampir sama. Berikut disajikan dalam bentuk tabel nilai maksimum dari beberapa periode VaR yang telah ditentukan :

	Transformasi Johnson	Simulasi Historis
VaR Relatif	0,03185837	0,02136348
VaR Absolut	0,02238675	002117036



3. *Backtesting* dengan menggunakan metode *Bernoulli Coverage Test* memberikan hasil bahwa nilai VaR Relatif dan VaR Absolut dengan pendekatan Transformasi Johnson dan Simulasi Historis pada tingkat kepercayaan 95% boleh digunakan untuk menduga risiko pada indeks saham JII jika probabilitas pelanggaran yang diharapkan ( $p_0$ ) sebesar :

	Transformasi Johnson	Simulasi Historis
VaR Relatif	$0,1\% \leq p_0 \leq 1\%$	$1\% \leq p_0 \leq 4\%$
VaR Absolut	$1\% \leq p_0 \leq 3\%$	$2\% \leq p_0 \leq 5\%$

Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk mencari nilai risiko maksimum menggunakan metode VaR maka metode terbaik yang dapat digunakan adalah *Value at Risk* (VaR) Relatif pendekatan Transformasi Johnson, karena dengan menggunakan metode tersebut dapat dipilih probabilitas pelanggaran yang diharapkan ( $p_0$ ) yang lebih kecil dibandingkan dengan metode yang lain.

## 6.2. Saran

Setelah dilakukannya penelitian ini, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi peneliti selanjutnya
  - a. Metode *Value at Risk* (VaR) tidak hanya pendekatan Transformasi Johnson dan Simulasi Historis saja. Oleh karena itu, peneliti selanjutnya dapat menggunakan metode VaR yang lain misalnya metode *Value at Risk* (VaR) Monte Carlo.

- b. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan metode *backtesting* pada *Value at Risk* yang lain seperti model pendekatan *Lopez, Blanco-Ihle dan Alternative Size of Tail Loss*.
  - c. Peneliti selanjutnya juga dapat menggunakan objek penelitian selain saham syariah dari *Jakarta Islamic Index (JII)*.
2. Bagi Investor

Bagi para investor atau calon investor yang akan melakukan investasi pada saham syariah *Jakarta Islamic Index (JII)* disarankan untuk lebih teliti dalam memilih saham dengan melihat berapa besar risiko maksimum yang akan diperolehnya pada masa yang akan datang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Achsien, H. Iggi. 2003. *Investasi Syariah di Pasar Modal (Menggagas Konsep dan praktek Manajemen Portofolio Syariah)*. Jakarta :.Gramedia Pustaka Utama. Cetakan kedua.
- Ali, Iwan Sofwan. 2014. *Analisis Nilai Risiko (Value at Risk) Menggunakan Uji Kejadian Bernoulli (Bernoulli Coverage Test) (Studi Kasus pada Indeks Harga Saham Gabungan)*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Al-Qurthubi, Syaikh Imam. 2008. *Tafsir Al-Qurthubi*. Jakarta : Pustaka Azzam.
- C., John Hull. 2007. *Risk Management and Financial Institutions*. University of Toronto. Second Edition.
- Danielsson, J. 2011. *Financial Risk Forecasting The Theory and Practice of Forecasting Market Risk with Implementation in R and Matlab*. United Kingdom : John Wiley & Sons.
- Fardiansyah, Risqi. 2016. *Analisis Risiko Saham Syariah dengan Pendekatan Value at Risk-Fuzzy Time Series Average Based (VaR-FTSAB) (Studi Kasus Indeks Saham JII periode 1 Januari 2014 – 29 Januari 2016)*. Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.
- Fahmi, Irham. 2010. *Manajemen Risiko Teori, Kasus, dan Solusi*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Fauzi, Ahmad. 2013. *Analisis Risiko Portofolio Dengan Metode Value At Risk (VaR) Melalui Pendekatan Historical Method (Back Simulation) (Indeks Harga Saham Bank BCA, Danamon Indonesia, Mandiri, BRI, dan BNI)*. Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.
- Fauziah, Maida. 2009. *Analisis Risiko pada Portofolio Saham Syariah Menggunakan Value at Risk (VaR) dengan Pendekatan Generalized Pareto Distribution (GPD)*. Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.

- George, Florence dan Ramachandran, K.M. 2011. *Estimation of Parameters of Johnson's System of Distributions*. Journal of Modern Applied Statistical Method: Vol. 10, No. 2, hal. 494-504.
- Halim, Abdul. 2015. *Analisis Investasi dan Aplikasinya dalam Aset Keuangan dan Aset Riil*. Jakarta Selatan : Salemba Empat.
- Hines, William W. dan Montgomery Douglas C. 1990. *Probabilita dan Statistik dalam Ilmu Rekayasa dan Manajemen*. UI-Press. Edisi kedua.
- Kadir. 2015. *Statistika Terapan (Konsep, Contoh dan Analisis Data SPSS/Lisrael dalam Penelitian)*. Jakarata : Rajawali Pers. Edisi kedua.
- M., Hanafi Mamduh. 2012. *Manajemen Risiko*. Yogyakarta : UPP STIM YKPN. Cetakan kedua. Edisi kedua.
- Martalena dan Maya Malinda. 2011. *Pegantar Pasar Modal*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Qudratullah, F.M.,. 2009. *Handout Pengantar Statistika Matematika*.Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.
- Slifker, J. dan Shapiro, S. 1980. *The Johnson System : Selection and Parameter Estimation*. Technometric : Vol. 22, hal. 239-247.
- Suhartono, Qudsi Fadilah. 2009. *Portofolio Investasi & Bursa Efek*. Yogyakarta : YKPN. Cetakan pertama.
- Sunariyah. 2003. *Pengantar Pengetahuan Pasar Modal*. Yogyakarta : YKPN. Edisi kelima.
- Sunaryo, T.. 2007. *Manajemen Risiko Financial*. Jakarta : Salemba Empat.
- Supian. 2008. *Metode Backtesting Size of Tail Loss untuk Validasi VaR (Value at Risk)*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Susilo D., Bambang. *Pasar Modal (Mekanisme Perdagangan Saham, Analisis Sekuritas, dan Strategi Investasi Di Bursa Efek Indonesia (BEI))*. Yogyakarta : UPP STIM YKPN. Cetakan pertama.

Wahyuningsih, Tutik. 2012. *Mixed Kupiec Backtesting Untuk Validasi Value at Risk*.  
Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.

Weber, Jean E.. 1999. *Analisis Mtematik Penerapan Bisnis dan Ekonomi..* Jakarta :  
Penerbit Erlangga.

[www.yahoo.finance.com](http://www.yahoo.finance.com) diakses pada tanggal 31 Maret 2017 pukul 13.00.



## LAMPIRAN

**Lampiran 1. Data Indeks Saham *Jakarta Islamic Index (JII)* , Nilai *Return* dan Analisis Deskriptifnya**

<i>Date</i>	<i>Close</i>	<i>Return</i>	<i>Date</i>	<i>Close</i>	<i>Return</i>
4/1/2014	657,090027		5/14/2014	672,599976	0,017321302
4/2/2014	655,27002	-0,002773642	5/16/2014	680,630005	0,011868084
4/3/2014	658,530029	0,004962727	5/19/2014	678,080017	-0,003753547
4/4/2014	653,27002	-0,008019572	5/20/2014	660,080017	-0,026904235
4/7/2014	667,219971	0,021129232	5/21/2014	664,780029	0,007095137
4/8/2014	666,52002	-0,001049606	5/22/2014	672,51001	0,011560794
4/9/2014	666,52002	0	5/23/2014	672,109985	-0,000595001
4/10/2014	643,150024	-0,035692161	5/26/2014	671,820007	-0,000431537
4/11/2014	653,280029	0,015627856	5/28/2014	673,960022	0,003180337
4/14/2014	659,710022	0,009794506	5/30/2014	656,830017	-0,025745536
4/15/2014	659,780029	0,000106112	6/2/2014	658,900024	0,003146555
4/16/2014	657,859985	-0,00291437	6/3/2014	662,609985	0,005614745
4/17/2014	663,590027	0,00867241	6/4/2014	661,619995	-0,001495194
4/21/2014	663,52002	-0,000105503	6/5/2014	663,030029	0,002128916
4/22/2014	664,130005	0,000918894	6/6/2014	666,400024	0,005069845
4/23/2014	664,140015	1,50722E-05	6/9/2014	658,98999	-0,011181782
4/24/2014	663,179993	-0,001446557	6/10/2014	669,179993	0,015344727
4/25/2014	663,210022	4,52793E-05	6/11/2014	672,98999	0,005677384
4/28/2014	650,320007	-0,019627155	6/12/2014	666,650024	-0,009465249
4/29/2014	645,25	-0,007826722	6/13/2014	665,27002	-0,002072203
4/30/2014	647,669983	0,003743443	6/16/2014	655,900024	-0,014184628
5/2/2014	646,25	-0,002194855	6/17/2014	661,51001	0,008516741
5/5/2014	648,25	0,003089999	6/18/2014	658,049988	-0,005244218
5/6/2014	647,039978	-0,001868342	6/19/2014	654,359985	-0,005623262
5/7/2014	651,72998	0,007222253	6/20/2014	652,969971	-0,002126494
5/8/2014	652,799988	0,00164045	6/23/2014	653,440002	0,000719577
5/9/2014	655,950012	0,0048138	6/24/2014	654,650024	0,00185006
5/12/2014	662,469971	0,009890645	6/25/2014	651,630005	-0,004623854
5/13/2014	661,049988	-0,002145768	6/26/2014	656,690002	0,007735145



6/27/2014	651,890015	-0,007336209	9/9/2014	698,210022	-0,013895868
7/11/2014	679,849976	-0,018941341	9/10/2014	688,650024	-0,013786754
7/14/2014	679,710022	-0,000205881	9/11/2014	683,320007	-0,007769913
7/15/2014	688,200012	0,012413242	9/12/2014	688,679993	0,00781343
7/16/2014	694,48999	0,009098238	9/15/2014	691,599976	0,004231007
7/17/2014	685,929993	-0,012402177	9/16/2014	691	-0,000867895
7/18/2014	689,789978	0,0056116	9/17/2014	699,090027	0,011639704
7/21/2014	697,109985	0,010556024	9/18/2014	702,719971	0,00517895
7/22/2014	692,330017	-0,006880451	9/19/2014	704,710022	0,002827924
7/23/2014	692,140015	-0,000274476	9/22/2014	702,419983	-0,00325491
7/24/2014	692,460022	0,000462237	9/23/2014	696,190002	-0,008908877
7/25/2014	690,400024	-0,002979332	9/24/2014	692,530029	-0,005271014
8/4/2014	701,22998	0,015564733	9/25/2014	695	0,003560245
8/5/2014	697,150024	-0,005835277	9/26/2014	687,630005	-0,010660936
8/6/2014	687,880005	-0,013386219	9/29/2014	689,47998	0,002686751
8/7/2014	690,390015	0,003642266	9/30/2014	687,619995	-0,002701309
8/8/2014	686,72998	-0,005315504	10/1/2014	682,390015	-0,007634989
8/11/2014	697,349976	0,01534623	10/2/2014	661,700012	-0,030789065
8/12/2014	700,190002	0,004064327	10/3/2014	658,98999	-0,004103954
8/13/2014	707,380005	0,010216281	10/6/2014	665,119995	0,009259123
8/14/2014	703,809998	-0,00505958	10/7/2014	671,01001	0,008816587
8/15/2014	701,440002	-0,003373063	10/8/2014	659,349976	-0,01752959
8/18/2014	702,469971	0,001467287	10/9/2014	662,820007	0,005249006
8/19/2014	701,369995	-0,001567096	10/10/2014	655,98999	-0,010357941
8/20/2014	706,219971	0,006891205	10/13/2014	647,23999	-0,013428377
8/21/2014	707,440002	0,00172606	10/14/2014	650,340027	0,004778191
8/22/2014	704,210022	-0,004576185	10/15/2014	652,77002	0,003729533
8/25/2014	701,090027	-0,004440333	10/16/2014	651,97998	-0,001211021
8/26/2014	696	-0,007286645	10/17/2014	663,570007	0,017620504
8/27/2014	698,909973	0,00417228	10/20/2014	662,619995	-0,001432694
8/28/2014	701,52002	0,003727498	10/21/2014	661,880005	-0,001117388
8/29/2014	691,130005	-0,014921492	10/22/2014	668,130005	0,009398495
9/1/2014	699,5	0,012037848	10/23/2014	671,070007	0,004390691
9/2/2014	703,049988	0,005062202	10/24/2014	666,409973	-0,006968408
9/3/2014	707,219971	0,005913754	10/27/2014	658,700012	-0,011636842
9/4/2014	702,22998	-0,007080793	10/28/2014	652,619995	-0,009273191
9/5/2014	702,849976	0,000882506	10/29/2014	667,799988	0,022993687
9/8/2014	707,97998	0,007272353	10/30/2014	666,809998	-0,001483565



10/31/2014	670,440002	0,005429071	12/31/2014	691,039978	0
11/3/2014	670,190002	-0,000372959	1/2/2015	694,469971	0,004951246
11/4/2014	664,450012	-0,008601608	1/5/2015	689,090027	-0,007776997
11/5/2014	665,429993	0,001473789	1/6/2015	681,070007	-0,011706825
11/6/2014	662,140015	-0,004956401	1/7/2015	687,51001	0,009411288
11/7/2014	654,02002	-0,012339074	1/8/2015	688,140015	0,000915938
11/10/2014	649,650024	-0,006704169	1/9/2015	688,950012	0,001176389
11/11/2014	661,679993	0,018348252	1/12/2015	683,780029	-0,007532446
11/12/2014	663,919983	0,00337959	1/13/2015	692,150024	0,012166459
11/13/2014	665,700012	0,002677502	1/14/2015	681,659973	-0,01527177
11/14/2014	665,840027	0,000210305	1/15/2015	687,570007	0,008632693
11/17/2014	668,51001	0,004001928	1/16/2015	681,690002	-0,008588641
11/18/2014	675,76001	0,010786628	1/19/2015	681,640015	-7,33307E-05
11/19/2014	678,640015	0,004252819	1/20/2015	688,619995	0,010187906
11/20/2014	672,590027	-0,008954846	1/21/2015	702,099976	0,019386222
11/21/2014	677,52002	0,00730313	1/22/2015	708,840027	0,009554059
11/24/2014	686,48999	0,013152542	1/23/2015	716,72998	0,011069304
11/25/2014	680,099976	-0,009351833	1/26/2015	705,429993	-0,015891637
11/26/2014	681,599976	0,002203129	1/27/2015	707,710022	0,0032269
11/27/2014	684,710022	0,004552483	1/28/2015	706,090027	-0,00229169
11/28/2014	683,02002	-0,002471252	1/29/2015	703,099976	-0,004243651
12/1/2014	685,400024	0,003478473	1/30/2015	706,679993	0,005078842
12/2/2014	685,919983	0,000758334	2/2/2015	701,5	-0,007357037
12/3/2014	681,73999	-0,006112639	2/3/2015	704,640015	0,004466156
12/4/2014	686,690002	0,007234617	2/4/2015	708,719971	0,00577343
12/5/2014	688,280029	0,002312818	2/5/2015	700,400024	-0,011808851
12/8/2014	680,77002	-0,010971234	2/6/2015	711,52002	0,01575192
12/9/2014	678,710022	-0,00303057	2/9/2015	710,890015	-0,000885828
12/10/2014	682,719971	0,005890807	2/10/2015	707,01001	-0,005472903
12/11/2014	679,659973	-0,004492144	2/11/2015	712,140015	0,007229718
12/12/2014	680,390015	0,001073552	2/12/2015	713,97998	0,00258038
12/15/2014	674,280029	-0,009020687	2/13/2015	721,530029	0,010519075
12/16/2014	663,390015	-0,016282423	2/16/2015	709,599976	-0,0166726
12/17/2014	661,599976	-0,002701968	2/17/2015	714,340027	0,00665768
12/18/2014	675,48999	0,020777231	2/18/2015	718,679993	0,006057109
12/19/2014	679,179993	0,005447839	2/19/2015	718,679993	0
12/29/2014	685,840027	0,009758226	2/20/2015	715,359985	-0,004630295
12/30/2014	691,039978	0,007553274	2/23/2015	718,390015	0,004226726

2/24/2015	720,429993	0,002835628	4/20/2015	704,25	-0,00718748
2/25/2015	727,440002	0,009683278	4/21/2015	717,97998	0,019308279
2/26/2015	727,369995	-9,62421E-05	4/22/2015	716,119995	-0,002593942
2/27/2015	722,099976	-0,007271682	4/23/2015	718,849976	0,003804936
3/2/2015	728,609985	0,008974989	4/24/2015	723,289978	0,006157538
3/3/2015	730,200012	0,002179897	4/27/2015	698,23999	-0,035247349
3/4/2015	723,390015	-0,009369969	4/28/2015	701,080017	0,004059159
3/5/2015	722,090027	-0,001798694	4/29/2015	674,869995	-0,038101955
3/6/2015	734,849976	0,017516542	4/30/2015	664,799988	-0,015033847
3/9/2015	724,650024	-0,013977551	5/1/2015	664,799988	0
3/10/2015	725,849976	0,001654536	5/4/2015	679,159973	0,021370475
3/11/2015	720,530029	-0,007356256	5/5/2015	686,25	0,010385292
3/12/2015	723,77002	0,004486597	5/6/2015	692,299988	0,008777378
3/13/2015	723,679993	-0,000124394	5/7/2015	685,969971	-0,009185518
3/16/2015	725,349976	0,002304968	5/8/2015	696,700012	0,015521067
3/17/2015	724,679993	-0,000924095	5/11/2015	696,159973	-0,000775439
3/18/2015	718,320007	-0,008815006	5/12/2015	696,950012	0,001134209
3/19/2015	724,859985	0,00906335	5/13/2015	706,030029	0,012944081
3/20/2015	721,669983	-0,004410565	5/15/2015	708,849976	0,003986134
3/23/2015	721	-0,00092881	5/18/2015	708,51001	-0,000479717
3/24/2015	721,5	0,000693241	5/19/2015	711,75	0,004562539
3/25/2015	711,030029	-0,014617714	5/20/2015	714,799988	0,00427604
3/26/2015	703,47998	-0,010675245	5/21/2015	712,280029	-0,003531633
3/27/2015	709,97998	0,009197354	5/22/2015	711,77002	-0,00071628
3/30/2015	720,5	0,014708643	5/25/2015	711,27002	-0,000702721
3/31/2015	728,200012	0,010630337	5/26/2015	719,299988	0,011226368
4/1/2015	718,590027	-0,013284756	5/27/2015	707,77002	-0,01615929
4/2/2015	716,799988	-0,002494151	5/28/2015	707,159973	-0,0008623
4/6/2015	720,869995	0,005661964	5/29/2015	698,070007	-0,012937516
4/7/2015	727,559998	0,009237658	6/1/2015	700,650024	0,003689116
4/8/2015	719,98999	-0,010459158	6/3/2015	692,400024	-0,011844652
4/9/2015	723,849976	0,005346846	6/4/2015	685,289978	-0,010321784
4/10/2015	722,080017	-0,002448196	6/5/2015	684,75	-0,000788266
4/13/2015	717,429993	-0,006460587	6/8/2015	672,869995	-0,01750167
4/14/2015	711,109985	-0,008848264	6/9/2015	655,700012	-0,025848753
4/15/2015	711,090027	-2,80664E-05	6/10/2015	664,75	0,013707645
4/16/2015	710,409973	-0,000956812	6/11/2015	666,599976	0,0027791
4/17/2015	709,330017	-0,001521344	6/12/2015	665,659973	-0,001411141

6/15/2015	648,039978	-0,0268266	8/12/2015	585,320007	-0,037604895
6/16/2015	653,030029	0,007670726	8/13/2015	605,299988	0,033565465
6/17/2015	660,820007	0,011858384	8/14/2015	606,409973	0,001832097
6/18/2015	665,059998	0,00639576	8/18/2015	597,190002	-0,015320956
6/19/2015	666,820007	0,002642896	8/19/2015	592,130005	-0,00850911
6/22/2015	661,640015	-0,007798531	8/20/2015	587,98999	-0,00701629
6/23/2015	657,109985	-0,006870215	8/21/2015	572,01001	-0,027553433
6/24/2015	666,369995	0,013993655	8/24/2015	544,390015	-0,049490562
6/25/2015	659,789978	-0,009923495	8/25/2015	554,869995	0,019067914
6/26/2015	658,849976	-0,001425715	8/26/2015	553,090027	-0,003213057
6/29/2015	652,820007	-0,009194403	8/27/2015	585,169983	0,056381589
6/30/2015	656,98999	0,006367331	8/28/2015	586,090027	0,001571033
7/1/2015	654,809998	-0,003323668	8/31/2015	598,280029	0,020585513
7/2/2015	662,419983	0,011554656	9/1/2015	584,099976	-0,02398676
7/3/2015	670,929993	0,012765029	9/2/2015	582,659973	-0,00246838
7/6/2015	661,369995	-0,014351366	9/3/2015	590,890015	0,014026121
7/7/2015	657,719971	-0,005534169	9/4/2015	589,140015	-0,002966028
7/8/2015	653,25	-0,00681936	9/7/2015	565,330017	-0,04125421
7/9/2015	645,590027	-0,011795235	9/8/2015	567,340027	0,003549157
7/10/2015	648,73999	0,004867335	9/9/2015	574,98999	0,013393813
7/13/2015	654,820007	0,009328395	9/10/2015	577,059998	0,003593612
7/14/2015	655,900024	0,001647975	9/11/2015	584,900024	0,01349469
7/15/2015	653,650024	-0,003436298	9/14/2015	591,679993	0,011525003
7/22/2015	658,390015	0,007225407	9/15/2015	580,280029	-0,019455141
7/23/2015	656,340027	-0,003118495	9/16/2015	577,070007	-0,005547207
7/24/2015	646,940002	-0,014425431	9/17/2015	584,429993	0,012673413
7/27/2015	632,140015	-0,023142645	9/18/2015	584,840027	0,00070135
7/28/2015	628,630005	-0,005568056	9/21/2015	583,280029	-0,002670956
7/29/2015	629,099976	0,000747332	9/22/2015	576,159973	-0,012282042
7/30/2015	628,900024	-0,000317889	9/23/2015	561,530029	-0,0257201
7/31/2015	641,969971	0,020569229	9/25/2015	557,22998	-0,007687208
8/3/2015	636,98999	-0,007787587	9/28/2015	542	-0,027712044
8/4/2015	634,219971	-0,004358089	9/29/2015	554,429993	0,022674545
8/5/2015	644,25	0,015690998	9/30/2015	556,090027	0,002989654
8/6/2015	634,640015	-0,015028917	10/1/2015	563,059998	0,012455991
8/7/2015	631,77002	-0,004532497	10/2/2015	553,869995	-0,016456198
8/10/2015	628,830017	-0,004664459	10/5/2015	576,340027	0,039767818
8/11/2015	607,75	-0,034097364	10/6/2015	596,679993	0,034683133

10/7/2015	602,549988	0,009789685	12/1/2015	598,030029	0,030957773
10/8/2015	601,150024	-0,002326102	12/2/2015	596,900024	-0,001891333
10/9/2015	615,429993	0,023476672	12/3/2015	596,570007	-0,000553038
10/12/2015	619,080017	0,005913333	12/4/2015	592,900024	-0,006170806
10/13/2015	592,97998	-0,043073895	12/7/2015	595,719971	0,004744918
10/15/2015	599,47998	0,010901942	12/8/2015	582,210022	-0,022939464
10/16/2015	602,01001	0,004211494	12/10/2015	578,299988	-0,006738501
10/19/2015	612,109985	0,016637907	12/11/2015	565,090027	-0,023107686
10/20/2015	612,840027	0,001191954	12/14/2015	565,630005	0,000955105
10/21/2015	616,929993	0,006651619	12/15/2015	573,179993	0,013259628
10/22/2015	611,340027	-0,009102241	12/16/2015	583,169983	0,017278919
10/23/2015	620,23999	0,01445317	12/17/2015	600,52002	0,02931727
10/26/2015	623,609985	0,005418665	12/18/2015	588,219971	-0,020695002
10/27/2015	620,940002	-0,004290687	12/21/2015	591,690002	0,005881874
10/28/2015	610,900024	-0,016301143	12/22/2015	595,599976	0,006586408
10/29/2015	586,969971	-0,039959657	12/23/2015	593,25	-0,003953365
10/30/2015	586,099976	-0,001483279	12/28/2015	597,280029	0,006770168
11/2/2015	593,580017	0,012681645	12/29/2015	599,440002	0,003609826
11/3/2015	599,469971	0,009873856	12/30/2015	603,349976	0,00650153
11/4/2015	610,469971	0,018183222	1/4/2016	592,109985	-0,018805017
11/5/2015	605,22998	-0,008620587	1/5/2016	597,26001	0,008660143
11/6/2015	603,789978	-0,002382099	1/6/2016	612,219971	0,024739101
11/9/2015	591,369995	-0,020784548	1/7/2016	599,380005	-0,021195852
11/10/2015	582,210022	-0,015610625	1/8/2016	600,47998	0,001833506
11/11/2015	584,880005	0,004575461	1/11/2016	586,710022	-0,023198604
11/12/2015	582,47998	-0,004111891	1/12/2016	596,039978	0,015777044
11/13/2015	587,549988	0,008666513	1/13/2016	601,859985	0,009717093
11/16/2015	581,530029	-0,010298717	1/14/2016	594,119995	-0,012943524
11/17/2015	589,299988	0,01327276	1/15/2016	594,640015	0,000874895
11/18/2015	593,789978	0,007590313	1/18/2016	587,5	-0,01207996
11/19/2015	596,859985	0,00515687	1/19/2016	592,400024	0,008305877
11/20/2015	604,539978	0,012785247	1/20/2016	582,799988	-0,016338069
11/23/2015	595,599976	-0,014898541	1/21/2016	581,780029	-0,001751634
11/24/2015	594,880005	-0,001209548	1/22/2016	590,669983	0,015165038
11/25/2015	599,280029	0,00736927	1/25/2016	595,409973	0,007992741
11/26/2015	601,789978	0,004179528	1/26/2016	594,950012	-0,00077281
11/27/2015	601,039978	-0,001247059	1/27/2016	605,22998	0,017131129
11/30/2015	579,799988	-0,035978256	1/28/2016	607,75	0,004155095



1/29/2016	612,75	0,008193409	3/28/2016	646,070007	-0,010944864
2/1/2016	611,099976	-0,00269645	3/29/2016	645	-0,001657551
2/2/2016	603,719971	-0,012150106	3/30/2016	650,669983	0,008752258
2/3/2016	610,22998	0,010725436	3/31/2016	652,690002	0,003099712
2/4/2016	621,97998	0,019072003	4/1/2016	657,01001	0,006596967
2/5/2016	642,549988	0,03253671	4/4/2016	662,130005	0,007762665
2/9/2016	636,130005	-0,010041663	4/5/2016	658,549988	-0,005421489
2/10/2016	634,169983	-0,003085922	4/6/2016	660,390015	0,002790162
2/11/2016	643,97998	0,015350608	4/7/2016	661,059998	0,001014012
2/12/2016	630,48999	-0,02117036	4/8/2016	660,429993	-0,000953477
2/15/2016	633,969971	0,00550431	4/11/2016	650,169983	-0,015657286
2/16/2016	635,289978	0,002079964	4/12/2016	658,73999	0,013095063
2/17/2016	638,289978	0,004711138	4/13/2016	661,890015	0,004770497
2/18/2016	641,419983	0,004891751	4/14/2016	654,909973	-0,010601621
2/19/2016	631,059998	-0,0162835	4/15/2016	667,809998	0,019505919
2/22/2016	631,76001	0,001108649	4/18/2016	673,349976	0,008261519
2/23/2016	623,530029	-0,013112665	4/19/2016	679,51001	0,009106747
2/24/2016	620,820007	-0,00435573	4/20/2016	678,590027	-0,001354809
2/25/2016	623,929993	0,004996975	4/21/2016	682,559998	0,005833277
2/26/2016	636,619995	0,020134752	4/22/2016	683,119995	0,0008201
2/29/2016	641,859985	0,008197265	4/25/2016	678,809998	-0,00632927
3/1/2016	648,919983	0,010939228	4/26/2016	666,419983	-0,018421185
3/2/2016	660	0,016930419	4/27/2016	663,190002	-0,004858549
3/3/2016	657,369995	-0,003992817	4/28/2016	656,409973	-0,010275976
3/4/2016	654,52002	-0,004344845	4/29/2016	653,26001	-0,004810325
3/7/2016	650,559998	-0,006068646	5/2/2016	645,599976	-0,011795148
3/8/2016	648,359985	-0,003387453	5/3/2016	645,719971	0,000185849
3/10/2016	649,179993	0,001263943	5/4/2016	650,47998	0,007344593
3/11/2016	653,01001	0,005882441	5/9/2016	640,72998	-0,015102401
3/14/2016	665,469971	0,018901056	5/10/2016	643,789978	0,004764432
3/15/2016	658,030029	-0,011242947	5/11/2016	651,070007	0,011244622
3/16/2016	661,669983	0,005516349	5/12/2016	648,969971	-0,003230728
3/17/2016	668,140015	0,009730838	5/13/2016	640,130005	-0,013715157
3/18/2016	669,299988	0,001734617	5/16/2016	634,320007	-0,009117719
3/21/2016	668,26001	-0,001555038	5/17/2016	636,47998	0,003399394
3/22/2016	664,190002	-0,006109078	5/18/2016	639,119995	0,004139258
3/23/2016	656,98999	-0,010899474	5/19/2016	632,159973	-0,010949738
3/24/2016	653,179993	-0,005816051	5/20/2016	632,909973	0,001185705

5/23/2016	638,890015	0,00940413	7/21/2016	709,809998	-0,011416562
5/24/2016	635,26001	-0,005697939	7/22/2016	709,440002	-0,000521397
5/25/2016	648,48999	0,020612188	7/25/2016	719,859985	0,014580799
5/26/2016	649,359985	0,001340671	7/26/2016	722,48999	0,003646837
5/27/2016	655,650024	0,009639907	7/27/2016	733,72998	0,015437521
5/30/2016	653,940002	-0,002611539	7/28/2016	740,450012	0,009117039
5/31/2016	648,849976	-0,007814079	7/29/2016	726,609985	-0,018868264
6/1/2016	654,669983	0,008929738	8/1/2016	750,97998	0,032989132
6/2/2016	653,48999	-0,00180405	8/2/2016	744,840027	-0,008209527
6/3/2016	658	0,006877716	8/3/2016	741,190002	-0,004912461
6/6/2016	667,530029	0,014379445	8/4/2016	744,539978	0,004509543
6/7/2016	674,030029	0,009690287	8/5/2016	749,960022	0,007253353
6/8/2016	669,119995	-0,007311255	8/8/2016	758,159973	0,010874508
6/9/2016	663,700012	-0,008133151	8/9/2016	757,25	-0,00120096
6/10/2016	657,700012	-0,00908134	8/10/2016	754,830017	-0,003200869
6/13/2016	652,909973	-0,007309666	8/11/2016	751,880005	-0,003915837
6/14/2016	655,590027	0,004096382	8/12/2016	744,159973	-0,010320714
6/15/2016	660,359985	0,007249483	8/15/2016	731,140015	-0,017651049
6/16/2016	657,039978	-0,005040252	8/16/2016	739,070007	0,010787668
6/17/2016	662,549988	0,008351143	8/18/2016	756,72998	0,023613844
6/20/2016	666,909973	0,006559055	8/19/2016	742,460022	-0,019037466
6/21/2016	668,640015	0,002590757	8/22/2016	749,419983	0,009330525
6/22/2016	672,98999	0,006484635	8/23/2016	750,369995	0,00126686
6/23/2016	670	-0,004452743	8/24/2016	746,090027	-0,005720139
6/24/2016	663,940002	-0,009085925	8/25/2016	757,02002	0,014543427
6/27/2016	665,570007	0,00245204	8/26/2016	755,719971	-0,001718801
6/28/2016	671,02002	0,008155146	8/29/2016	741,440002	-0,019076655
6/29/2016	688,849976	0,026224533	8/30/2016	743,02002	0,002128745
6/30/2016	694,340027	0,007938287	8/31/2016	746,869995	0,005168145
7/1/2016	686,840027	-0,010860385	9/1/2016	737,049988	-0,013235418
7/11/2016	701,659973	0,02134751	9/2/2016	742,070007	0,006787872
7/12/2016	703,059998	0,001993316	9/5/2016	743,659973	0,002140317
7/13/2016	714,390015	0,015986819	9/6/2016	748,950012	0,007088337
7/14/2016	700,159973	-0,020120211	9/7/2016	750,219971	0,001694217
7/15/2016	704,659973	0,006406537	9/8/2016	744,869995	-0,007156758
7/18/2016	708,559998	0,00551936	9/9/2016	730,48999	-0,019494172
7/19/2016	712,440002	0,005460962	9/13/2016	720,090027	-0,014339286
7/20/2016	717,960022	0,007718187	9/14/2016	705,659973	-0,020242745

9/15/2016	729,52002	0,033253314	11/8/2016	740,900024	0,017166405
9/16/2016	723,159973	-0,008756351	11/9/2016	730,090027	-0,014697845
9/19/2016	736,450012	0,018210901	11/10/2016	737,340027	0,009881301
9/20/2016	734,25	-0,002991791	11/11/2016	698,77002	-0,053727477
9/21/2016	741,460022	0,009771675	11/14/2016	680,929993	-0,025862175
9/22/2016	747,070007	0,007537653	11/15/2016	673,76001	-0,010585521
9/23/2016	748,909973	0,002459882	11/16/2016	694,27002	0,029986983
9/26/2016	741,330017	-0,010172887	11/17/2016	693,039978	-0,001773277
9/27/2016	752,5	0,014955103	11/18/2016	687,789978	-0,007604159
9/28/2016	752,690002	0,000252462	11/21/2016	683,47998	-0,006286161
9/29/2016	757,070007	0,00580227	11/22/2016	684,150024	0,000979862
9/30/2016	739,690002	-0,023224546	11/23/2016	689,929993	0,008412906
10/3/2016	756,599976	0,022603498	11/24/2016	674,400024	-0,022766691
10/4/2016	756,690002	0,000118981	11/25/2016	677,969971	0,005279554
10/5/2016	747,01001	-0,012875076	11/28/2016	680,869995	0,004268388
10/6/2016	743,630005	-0,004534979	11/29/2016	685,619995	0,006952146
10/7/2016	738,330017	-0,007152704	11/30/2016	682,710022	-0,004253327
10/10/2016	736,630005	-0,002305165	12/1/2016	695,969971	0,01923631
10/11/2016	740,789978	0,005631417	12/2/2016	703,400024	0,01061924
10/12/2016	738,190002	-0,003515908	12/5/2016	708,419983	0,007111136
10/13/2016	733,880005	-0,005855712	12/6/2016	705,690002	-0,003861064
10/14/2016	742,25	0,011340579	12/7/2016	700,73999	-0,007039145
10/17/2016	740,559998	-0,00227946	12/8/2016	706,429993	0,008087202
10/18/2016	746,059998	0,007399369	12/9/2016	707,599976	0,001654821
10/19/2016	741,960022	-0,00551066	12/13/2016	705,690002	-0,002702878
10/20/2016	741,070007	-0,001200266	12/14/2016	697,349976	-0,011888648
10/21/2016	739,419983	-0,002229025	12/15/2016	694,25	-0,004455276
10/24/2016	742,179993	0,00372572	12/16/2016	685,809998	-0,012231508
10/25/2016	740,109985	-0,002792988	12/19/2016	679,400024	-0,009390527
10/26/2016	739,840027	-0,00036482	12/20/2016	670,01001	-0,013917438
10/27/2016	742,210022	0,003198269	12/21/2016	666,570007	-0,005147482
10/28/2016	739,380005	-0,003820248	12/22/2016	655,700012	-0,016441785
10/31/2016	739,909973	0,000716517	12/23/2016	648,099976	-0,011658417
11/1/2016	737,210022	-0,0036557	12/27/2016	660,960022	0,019648389
11/2/2016	734,390015	-0,003832577	12/28/2016	680,219971	0,028722876
11/3/2016	720,669983	-0,018858932	12/29/2016	696,130005	0,023120199
11/4/2016	724,669983	0,005535044	12/30/2016	694,130005	-0,002877162
11/7/2016	728,289978	0,004982935	1/3/2017	691,52002	-0,003767168



1/4/2017	696,359985	0,006974644	2/28/2017	698,080017	8,59494E-05
1/5/2017	700,440002	0,005841965	3/1/2017	694,039978	-0,00580417
1/6/2017	703,869995	0,004884961	3/2/2017	698,02002	0,00571822
1/9/2017	700,609985	-0,00464231	3/3/2017	696,570007	-0,002079484
1/10/2017	701,109985	0,000713409	3/6/2017	705,440002	0,012653424
1/11/2017	696,369995	-0,006783651	3/7/2017	704,359985	-0,001532157
1/12/2017	692,48999	-0,005587338	3/8/2017	698,659973	-0,008125392
1/13/2017	691,27002	-0,001763269	3/9/2017	699,25	0,000844156
1/16/2017	688,179993	-0,004480093	3/10/2017	695	-0,006096487
1/17/2017	688,900024	0,001045736	3/13/2017	697,27002	0,003260893
1/18/2017	696,119995	0,010425895	3/14/2017	700,219971	0,004221791
1/19/2017	697,330017	0,001736729	3/15/2017	698,330017	-0,002702735
1/20/2017	687,23999	-0,014575219	3/16/2017	717,570007	0,027178719
1/23/2017	687,72998	0,000712728	3/17/2017	718,880005	0,001823939
1/24/2017	694,630005	0,009983047	3/20/2017	717,299988	-0,002200306
1/25/2017	695,890015	0,001812287	3/21/2017	717,679993	0,000529631
1/26/2017	699,369995	0,004988299	3/22/2017	714,849976	-0,003951081
1/27/2017	696,440002	-0,004198275	3/23/2017	715,359985	0,000713195
1/30/2017	690,590027	-0,008435304	3/24/2017	716,140015	0,001089808
1/31/2017	689,320007	-0,001840729	3/27/2017	712,580017	-0,004983489
2/1/2017	696,280029	0,010046305	3/29/2017	724,27002	0,016272068
2/2/2017	701,099976	0,006898576	3/30/2017	722,5	-0,002446859
2/3/2017	702,440002	0,001909495	<b>Mean</b>	671,924564	0,000129463
2/6/2017	705,039978	0,003694516	<b>Std, Deviasi</b>	46,3869554	0,011864002
2/7/2017	700,309998	-0,006731416	<b>Nilai Minimum</b>	542	-0,053727477
2/8/2017	698,840027	-0,002101235	<b>Nilai Maksimum</b>	758,159973	0,056381589
2/9/2017	698,599976	-0,000343558			
2/10/2017	701,580017	0,004256661			
2/13/2017	705,130005	0,005047231			
2/14/2017	698,580017	-0,009332462			
2/16/2017	701,570007	0,004270963			
2/17/2017	695,539978	-0,0086322			
2/20/2017	694,659973	-0,001266012			
2/21/2017	696,570007	0,002745822			
2/22/2017	697,559998	0,001420228			

**Lampiran 2. Hasil Transformasi Johnson  $S_U$  data *Return* dengan *Software R***

**3.4.1**

No	Return	Return Hasil Transformasi Johnson			
1	-0,002773642	-0,366628998	35	-0,000595001	-0,141497404
2	0,004962727	0,458320693	36	-0,000431537	-0,032199756
3	-0,008019572	-0,855301140	37	0,003180337	0,265567221
4	0,021129232	1,855806510	38	-0,025745536	-1,975180176
5	-0,001049606	-0,189322486	39	0,003146555	0,261895163
6	0	-0,078345423	40	0,005614745	0,527981272
7	-0,035692161	-2,382751158	41	-0,001495194	-0,235797483
8	0,015627856	1,463926719	42	0,002128916	0,151248081
9	0,009794506	0,953552451	43	0,005069845	0,469806181
10	0,000106112	-0,067023292	44	-0,011181782	-1,109618560
11	-0,00291437	-0,380782398	45	0,015344727	1,441535829
12	0,00867241	0,843615525	46	0,005677384	0,534639675
13	-0,000105503	-0,089585554	47	-0,009465249	-0,975240235
14	0,000918894	0,020204768	48	-0,002072203	-0,295331665
15	1,50722E-05	-0,076738255	49	-0,014184628	-1,325198047
16	-0,001446557	-0,230745070	50	0,008516741	0,828087209
17	4,52793E-05	-0,073516196	51	-0,005244218	-0,607067218
18	-0,019627155	-1,661768331	52	-0,005623262	-0,642368235
19	-0,007826722	-0,838820683	53	-0,002126494	-0,300893376
20	0,003743443	0,326712776	54	0,000719577	-0,001260918
21	-0,002194855	-0,307886365	55	0,00185006	0,120965362
22	0,003089999	0,255746966	56	-0,004623854	-0,548354821
23	-0,001868342	-0,274385240	57	0,007735145	0,749161033
24	0,007222253	0,696544515	58	-0,007336209	-0,796386708
25	0,00164045	0,098228156	59	0,004759377	0,436477066
26	0,0048138	0,442328060	60	0,002058911	0,143642733
27	0,009890645	0,962803590	61	0,011377115	1,102319991
28	-0,002145768	-0,302866152	62	-0,003123009	-0,401669511
29	0,017321302	1,593068232	63	0,002776521	0,221659034
30	0,011868084	1,146919416	64	0,023499962	2,002316140
31	-0,003753547	-0,464073677	65	0,0056946	0,536468579
32	-0,026904235	-2,028369360	66	0,013894156	1,323090180
33	0,007095137	0,683409122	67	-0,018941341	-1,622717229
34	0,011560794	1,119092364	68	-0,000205881	-0,100263393
			69	0,012413242	1,195568377
			70	0,009098238	0,885754237
			71	-0,012402177	-1,200105328

72	0,0056116	0,527646798
73	0,010556024	1,026079575
74	-0,006880451	-0,756293177
75	-0,000274476	-0,107550884
76	0,000462237	-0,028907155
77	-0,002979332	-0,387298236
78	0,015564733	1,458954973
79	-0,005835277	-0,661922149
80	-0,013386219	-1,270168848
81	0,003642266	0,315737421
82	-0,005315504	-0,613739581
83	0,01534623	1,441655310
84	0,004064327	0,361477544
85	0,010216281	0,993935805
86	-0,00505958	-0,589713595
87	-0,003373063	-0,426548374
88	0,001467287	0,079465357
89	-0,001567096	-0,243257198
90	0,006891205	0,662260710
91	0,00172606	0,107511527
92	-0,004576185	-0,543795784
93	-0,004440333	-0,530766145
94	-0,007286645	-0,792057645
95	0,00417228	0,373155952
96	0,003727498	0,324983508
97	-0,014921492	-1,374597785
98	0,012037848	1,162167474
99	0,005062202	0,468987177
100	0,005913754	0,559706429
101	-0,007080793	-0,773996645
102	0,000882506	0,016282697
103	0,007272353	0,701711432
104	-0,013895868	-1,305479206
105	-0,013786754	-1,297974238
106	-0,007769913	-0,833944137
107	0,00781343	0,757136325
108	0,004231007	0,379504959
109	-0,000867895	-0,170253689
110	0,011639704	1,126265982
111	0,00517895	0,481488955
112	0,002827924	0,227249361

113	-0,00325491	-0,414814049
114	-0,008908877	-0,929828838
115	-0,005271014	-0,609577129
116	0,003560245	0,306835930
117	-0,010660936	-1,069741143
118	0,002686751	0,211895948
119	-0,002701309	-0,359334198
120	-0,007634989	-0,822322296
121	-0,030789065	-2,194865166
122	-0,004103954	-0,498271157
123	0,009259123	0,901543369
124	0,008816587	0,857938842
125	-0,01752959	-1,539460202
126	0,005249006	0,488981733
127	-0,010357941	-1,046187231
128	-0,013428377	-1,273114586
129	0,004778191	0,438500148
130	0,003729533	0,325204217
131	-0,001211021	-0,206205991
132	0,017620504	1,615057651
133	-0,001432694	-0,229304042
134	-0,001117388	-0,196418732
135	0,009398495	0,915161886
136	0,004390691	0,396752779
137	-0,006968408	-0,764080904
138	-0,011636842	-1,143836376
139	-0,009273191	-0,959669006
140	0,022993687	1,972024891
141	-0,001483565	-0,234589930
142	0,005429071	0,508207851
143	-0,000372959	-0,117999978
144	-0,008601608	-0,904350223
145	0,001473789	0,080169490
146	-0,004956401	-0,579971298
147	-0,012339074	-1,195525604
148	-0,006704169	-0,740613040
149	0,018348252	1,667543537
150	0,00337959	0,287218669
151	0,002677502	0,210890059
152	0,000210305	-0,055889788
153	0,004001928	0,354722959

154	0,010786628	1,047699219
155	0,004252819	0,381862298
156	-0,008954846	-0,933616043
157	0,00730313	0,704882663
158	0,013152542	1,260073489
159	-0,009351833	-0,966058246
160	0,002203129	0,159312460
161	0,004552483	0,414203030
162	-0,002471252	0,188460480
163	0,003478473	0,297958138
164	0,000758334	0,002909613
165	-0,006112639	-0,687294468
166	0,007234617	0,697820176
167	0,002312818	0,171234880
168	-0,010971234	-1,093590835
169	-0,00303057	-0,392429632
170	0,005890807	0,557277116
171	-0,004492144	-0,535741785
172	0,001073552	0,036889643
173	-0,009020687	-0,939029341
174	-0,016282423	-1,462498133
175	-0,002701968	-0,359400720
176	0,020777231	1,833001443
177	0,005447839	0,510208987
178	0,009758226	0,950054308
179	0,007553274	0,730575007
180	0	-0,078345423
181	0,004951246	0,457088786
182	-0,007776997	-0,834552777
183	-0,011706825	-1,149047855
184	0,009411288	0,916409155
185	0,000915938	0,019886104
186	0,001176389	0,047996760
187	-0,007532446	-0,813452107
188	0,012166459	1,173659837
189	-0,01527177	-1,397627880
190	0,008632693	0,839659883
191	-0,008588641	-0,903268716
192	-7,33307E-05	-0,086159799
193	0,010187906	0,991235550
194	0,019386222	1,740028060

195	0,009554059	0,930296880
196	0,011069304	1,073980191
197	-0,015891637	-1,437688310
198	0,0032269	0,270628043
199	-0,00229169	-0,317772665
200	-0,004243651	-0,511806234
201	0,005078842	0,470770175
202	-0,007357037	-0,798203620
203	0,004466156	0,404895443
204	0,00577343	0,544836640
205	-0,011808851	-1,156621436
206	0,01575192	1,473664634
207	-0,000885828	-0,172138455
208	-0,005472903	-0,628417423
209	0,007229718	0,697314761
210	0,00258038	0,200327637
211	0,010519075	1,022600572
212	-0,0166726	-1,486933677
213	0,00665768	0,637933060
214	0,006057109	0,574861801
215	0	-0,078345423
216	-0,004630295	-0,548970319
217	0,004226726	0,379042239
218	0,002835628	0,228087196
219	0,009683278	0,942815600
220	-9,62421E-05	-0,088599606
221	-0,007271682	-0,790749241
222	0,008974989	0,873609491
223	0,002179897	0,156787754
224	-0,009369969	-0,967529081
225	-0,001798694	-0,267206785
226	0,017516542	1,607444572
227	-0,013977551	-1,311078067
228	0,001654536	0,099755302
229	-0,007356256	-0,798135514
230	0,004486597	0,407100042
231	-0,000124394	-0,091596337
232	0,002304968	0,170381534
233	-0,000924095	-0,176158248
234	-0,008815006	-0,922075381
235	0,00906335	0,882320743



236	-0,004410565	-0,527903821
237	-0,00092881	-0,176653343
238	0,000693241	-0,004093874
239	-0,014617714	-1,354390475
240	-0,010675245	-1,070846970
241	0,009197354	0,895490049
242	0,014708643	1,390371558
243	0,010630337	1,033064170
244	-0,013284756	-1,263060673
245	-0,002494151	-0,338367981
246	0,005661964	0,533001151
247	0,009237658	0,899441039
248	-0,010459158	-1,054084897
249	0,005346846	0,499434357
250	-0,002448196	-0,333702186
251	-0,006460587	-0,718788360
252	-0,008848264	-0,924825432
253	-2,80664E-05	-0,081337256
254	-0,000956812	-0,179592771
255	-0,001521344	-0,238511816
256	-0,00718748	-0,783373489
257	0,019308279	1,734679509
258	-0,002593942	-0,348481367
259	0,003804936	0,333380361
260	0,006157538	0,585456921
261	-0,035247349	-2,366604795
262	0,004059159	0,360918231
263	-0,038101955	-2,467426902
264	-0,015033847	-1,382016236
265	0	-0,078345423
266	0,021370475	1,871273029
267	0,010385292	1,009969582
268	0,008777378	0,854049234
269	-0,009185518	-0,952524266
270	0,015521067	1,455508927
271	-0,000775439	-0,160526745
272	0,001134209	0,043439837
273	0,012944081	1,242055825
274	0,003986134	0,353012816
275	-0,000479717	-0,129308365
276	0,004562539	0,415286739

277	0,00427604	0,384371447
278	-0,003531633	-0,442236373
279	-0,00071628	-0,154294366
280	-0,000702721	-0,152865009
281	0,011226368	1,088477213
282	-0,01615929	-1,454717414
283	-0,0008623	-0,169665525
284	-0,012937516	1,241486223
285	0,003689116	0,320820287
286	-0,011844652	-1,159272263
287	-0,010321784	-1,043358837
288	-0,000788266	-0,161877196
289	-0,01750167	-1,537773183
290	-0,025848753	-1,979989598
291	0,013707645	1,307400356
292	0,0027791	0,221939516
293	-0,001411141	-0,227062832
294	-0,0268266	-2,024859637
295	0,007670726	0,742587034
296	0,011858384	1,146045479
297	0,00639576	0,610513135
298	0,002642896	0,207126456
299	-0,007798531	-0,836401978
300	-0,006870215	-0,755385324
301	0,013993655	1,331416968
302	-0,009923495	-1,011951264
303	-0,001425715	-0,228578433
304	-0,009194403	-0,953249379
305	0,006367331	0,607528714
306	-0,003323668	-0,421647370
307	0,011554656	1,118533560
308	0,012765029	1,226472974
309	-0,014351366	-1,336491006
310	-0,005534169	-0,634110222
311	-0,00681936	0,654788542
312	-0,011795235	-1,155612342
313	0,004867335	0,448080114
314	0,009328395	0,908319095
315	0,001647975	0,099043969
316	-0,003436298	-0,432812807
317	0,007225407	0,696869964

318	-0,003118495	-0,401218840
319	-0,014425431	-1,341485630
320	-0,023142645	-1,848979208
321	-0,005568056	-0,637254060
322	0,000747332	0,001725545
323	-0,000317889	-0,112159033
324	0,020569229	1,819391238
325	-0,007787587	-0,835462357
326	-0,004358089	-0,522851692
327	0,015690998	1,468888379
328	-0,015028917	-1,381691347
329	-0,004532497	-0,539611584
330	-0,004664459	-0,552232949
331	-0,034097364	-2,324070874
332	-0,037604895	-2,450335026
333	0,033565465	2,513736500
334	0,001832097	0,119015884
335	-0,015320956	-1,400838848
336	-0,00850911	-0,896624296
337	-0,00701629	-0,768310318
338	-0,027553433	-2,057423481
339	-0,049490562	-2,814574421
340	0,019067914	1,718089888
341	-0,003213057	-0,410648306
342	0,056381589	3,284802543
343	0,001571033	0,090704128
344	0,020585513	1,820460385
345	-0,02398676	-1,890976318
346	-0,00246838	-0,335752114
347	0,014026121	1,334127444
348	-0,002966028	-0,385964724
349	-0,04125421	-2,571631362
350	0,003549157	0,305632319
351	0,013393813	1,280759918
352	0,003593612	0,310457571
353	0,01349469	1,289356032
354	0,011525003	1,115832315
355	-0,019455141	-1,652056393
356	-0,005547207	-0,635320227
357	0,012673413	1,218461344
358	0,00070135	-0,003221677

359	-0,002670956	-0,356269067
360	-0,012282042	-1,191377334
361	-0,0257201	-1,973992794
362	-0,007687208	-0,826826894
363	-0,027712044	-2,064443048
364	0,022674545	1,952659640
365	0,002989654	0,244836813
366	0,012455991	1,199344328
367	-0,016456198	-1,473422121
368	0,039767818	2,763838621
369	0,034683133	2,561812627
370	0,009789685	0,953087829
371	-0,002326102	-0,321280398
372	0,023476672	2,000934048
373	0,005913333	0,559661868
374	-0,043073895	-2,628723598
375	0,010901942	1,058449621
376	0,004211494	0,377395730
377	0,016637907	1,541923471
378	0,001191954	0,049678735
379	0,006651619	0,637300123
380	-0,009102241	-0,945716460
381	0,01445317	1,369483228
382	0,005418665	0,507098081
383	-0,004290687	-0,516350735
384	-0,016301143	-1,463678111
385	-0,039959657	-2,529685000
386	-0,001483279	-0,234560228
387	0,012681645	1,219182277
388	0,009873856	0,961189995
389	0,018183222	1,655763968
390	-0,008620587	-0,905932238
391	-0,002382099	-0,326982110
392	-0,020784548	-1,725720727
393	-0,015610625	-1,419635918
394	0,004575461	0,416679151
395	-0,004111891	-0,499041678
396	0,008666513	0,843028479
397	-0,010298717	-1,041552437
398	0,01327276	1,270403284
399	0,007590313	0,734366652

400	0,00515687	0,479125983
401	0,012785247	1,228237502
402	-0,014898541	-1,373078739
403	-0,001209548	-0,206052161
404	0,00736927	0,711690227
405	0,004179528	0,373939698
406	-0,001247059	-0,209968146
407	-0,035978256	-2,393048547
408	0,030957773	2,395650692
409	-0,001891333	-0,276752406
410	-0,000553038	-0,137063377
411	-0,006170806	-0,692585369
412	0,004744918	0,434921998
413	-0,022939464	-1,838709386
414	-0,006738501	-0,743674386
415	-0,023107686	-1,847216716
416	0,000955105	0,024109134
417	0,013259628	1,269277074
418	0,017278919	1,589933704
419	0,02931727	2,316718345
420	-0,020695002	-1,720857562
421	0,005881874	0,556331164
422	0,006586408	0,630485497
423	-0,003953365	-0,483617655
424	0,006770168	0,649666007
425	0,003609826	0,312217226
426	0,00650153	0,621602646
427	-0,018805017	-1,614848606
428	0,008660143	0,842394241
429	0,024739101	2,074314783
430	-0,021195852	-1,747880751
431	0,001833506	0,119168793
432	-0,023198604	-1,851796543
433	0,015777044	1,475631214
434	0,009717093	0,946083585
435	-0,012943524	-1,238961054
436	0,000874895	0,015462524
437	-0,01207996	-1,176608476
438	0,008305877	0,806949815
439	-0,016338069	-1,466003409
440	-0,001751634	-0,262350116

441	0,015165038	1,427203548
442	0,007992741	0,775346082
443	-0,00077281	-0,160249920
444	0,017131129	1,578965157
445	0,004155095	0,371297513
446	0,008193409	0,795627973
447	-0,00269645	-0,358843682
448	-0,012150106	-1,181747442
449	0,010725436	1,041978041
450	0,019072003	1,718373316
451	0,03253671	2,468175395
452	-0,010041663	-1,021317785
453	-0,003085922	-0,397965173
454	0,015350608	1,442003303
455	-0,02117036	-1,746515711
456	0,00550431	0,516226943
457	0,002079964	0,145929739
458	0,004711138	0,431288006
459	0,004891751	0,450702319
460	-0,0162835	-1,462566040
461	0,001108649	0,040679256
462	-0,013112665	-1,250944230
463	-0,00435573	-0,522624389
464	0,004996975	0,461994487
465	0,020134752	1,790634538
466	0,008197265	0,796016691
467	0,010939228	1,061917026
468	0,016930419	1,563972924
469	-0,003992817	-0,487462946
470	-0,004344845	-0,521575350
471	-0,006068646	-0,683285913
472	-0,003387453	-0,427974900
473	0,001263943	0,057460739
474	0,005882441	0,556391210
475	0,018901056	1,706488167
476	-0,011242947	-1,114251341
477	0,005516349	0,517509267
478	0,009730838	0,947410991
479	0,001734617	0,108439673
480	-0,001555038	-0,242006994
481	-0,006109078	-0,686970219



482	-0,010899474	-1,088099617
483	-0,005816051	-0,660154640
484	-0,010944864	-1,091574643
485	-0,001657551	-0,252625519
486	0,008752258	0,851555069
487	0,003099712	0,256802918
488	0,006596967	0,631589518
489	0,007762665	0,751966360
490	-0,005421489	-0,623631234
491	0,002790162	0,223142571
492	0,001014012	0,030463499
493	-0,000953477	-0,179242770
494	-0,015657286	-1,422645851
495	0,013095063	1,255118851
496	0,004770497	0,437672858
497	-0,010601621	-1,065150921
498	0,019505919	1,748212517
499	0,008261519	0,802488359
500	0,009106747	0,886591131
501	-0,001354809	-0,221200387
502	0,005833277	0,551182613
503	0,0008201	0,009559576
504	-0,00632927	-0,706946370
505	-0,018421185	-1,592500589
506	-0,004858549	-0,570702445
507	-0,010275976	-1,039770059
508	-0,004810325	-0,566123968
509	-0,011795148	-1,155605893
510	0,000185849	-0,058504430
511	0,007344593	0,709151499
512	-0,015102401	-1,386528067
513	0,004764432	0,437020675
514	0,011244622	1,090157153
515	-0,003230728	-0,412407729
516	-0,013715157	-1,293033573
517	-0,009117719	-0,946983343
518	0,003399394	0,289369862
519	0,004139258	0,369584633
520	-0,010949738	-1,091947447
521	0,001185705	0,049003433
522	0,00940413	0,915711335

523	-0,005697939	-0,649271330
524	0,020612188	1,822210429
525	0,001340671	0,065759884
526	0,009639907	0,938619224
527	-0,002611539	-0,350262123
528	-0,007814079	-0,837736253
529	0,008929738	0,869139910
530	-0,00180405	-0,267759211
531	0,006877716	0,660858648
532	0,014379445	1,363418788
533	0,009690287	0,943493245
534	-0,007311255	-0,794208102
535	-0,008133151	-0,864953908
536	-0,00908134	-0,944004561
537	-0,007309666	-0,794069310
538	0,004096382	0,364946259
539	0,007249483	0,699353517
540	-0,005040252	-0,587891058
541	0,008351143	0,811497276
542	0,006559055	0,627624483
543	0,002590757	0,201456151
544	0,006484635	0,619832776
545	-0,004452743	-0,531958652
546	-0,009085925	-0,944380208
547	0,00245204	0,186371427
548	0,008155146	0,791768646
549	0,026224533	2,156840730
550	0,007938287	0,769824601
551	-0,010860385	-1,085102313
552	0,02134751	1,869806351
553	0,001993316	0,136518228
554	0,015986819	1,491980261
555	-0,020120211	-1,689305709
556	0,006406537	0,611644069
557	0,00551936	0,517829945
558	0,005460962	0,511607906
559	0,007718187	0,747431444
560	-0,011416562	-1,127344445
561	-0,000521397	-0,133717942
562	0,014580799	1,379943058
563	0,003646837	0,316233393

564	0,015437521	1,448900117
565	0,009117039	0,887603118
566	-0,018868264	-1,618503661
567	0,032989132	2,488371055
568	-0,008209527	-0,871422680
569	-0,004912461	-0,575812712
570	0,004509543	0,409574300
571	0,007253353	0,699752601
572	0,010874508	1,055895696
573	-0,00120096	-0,205155200
574	-0,003200869	-0,409434308
575	-0,003915837	-0,479955756
576	-0,010320714	-1,043275078
577	-0,017651049	-1,546780476
578	0,010787668	1,047796356
579	0,023613844	2,009058569
580	-0,019037466	-1,628244177
581	0,009330525	0,908527221
582	0,00126686	0,057776161
583	-0,005720139	-0,651320190
584	0,014543427	1,376885300
585	-0,001718801	-0,258958709
586	-0,019076655	-1,630492396
587	0,002128745	0,151229501
588	0,005168145	0,480332703
589	-0,013235418	-1,259594699
590	0,006787872	0,651510179
591	0,002140317	0,152486854
592	0,007088337	0,682705425
593	0,001694217	0,104058016
594	-0,007156758	-0,780676907
595	-0,019494172	-1,654264901
596	-0,014339286	-1,335675120
597	-0,020242745	-1,696081091
598	0,033253314	2,500047860
599	-0,008756351	-0,917217148
600	0,018210901	1,657744622
601	-0,002991791	-0,388546626
602	0,009771675	0,951351519
603	0,007537653	0,728974913
604	0,002459882	0,187224135

605	-0,010172887	-1,031671415
606	0,014955103	1,410338160
607	0,000252462	-0,051380707
608	0,00580227	0,547895496
609	-0,023224546	-1,853101009
610	0,022603498	1,948319654
611	0,000118981	-0,065649033
612	-0,012875076	-1,234090595
613	-0,004534979	-0,539849447
614	-0,007152704	-0,780320854
615	-0,002305165	-0,319146566
616	0,005631417	0,529754095
617	-0,003515908	-0,440683742
618	-0,005855712	-0,663799561
619	0,011340579	1,098971379
620	-0,00227946	-0,316525318
621	0,007399369	0,714784833
622	-0,00551066	-0,631927134
623	-0,001200266	-0,205082710
624	-0,002229025	-0,311377541
625	0,00372572	0,324790671
626	-0,002792988	-0,368577746
627	-0,00036482	-0,117137047
628	0,003198269	0,267516281
629	-0,003820248	-0,470610247
630	0,000716517	-0,001590122
631	-0,0036557	-0,454462130
632	-0,003832577	-0,471817084
633	-0,018858932	-1,617964847
634	0,005535044	0,519500100
635	0,004982935	0,460488594
636	0,017166405	1,581588676
637	-0,014697845	-1,359742144
638	0,009881301	0,961905638
639	-0,053727477	-2,925913299
640	-0,025862175	-1,980613957
641	-0,010585521	-1,063903249
642	0,029986983	2,349401466
643	-0,001773277	-0,264584337
644	-0,007604159	-0,819658844
645	-0,006286161	-0,703047240

646	0,000979862	0,026779273
647	0,008412906	0,817693326
648	-0,022766691	-1,829926344
649	0,005279554	0,492246784
650	0,004268388	0,383544663
651	0,006952146	0,668590067
652	-0,004253327	-0,512741631
653	0,01923631	1,729727477
654	0,01061924	1,032022236
655	0,007111136	0,685087540
656	-0,003861064	-0,474603912
657	-0,007039145	-0,770326596
658	0,008087202	0,784906295
659	0,001654821	0,099786201
660	-0,002702878	-0,359492576
661	-0,011888648	-1,162525087
662	-0,004455276	-0,532201998
663	-0,012231508	-1,187694425
664	-0,009390527	-0,969195157
665	-0,013917438	-1,306959304
666	-0,005147482	-0,597988114
667	-0,016441785	-1,472518594
668	-0,011658417	-1,145444454
669	0,019648389	1,757908091
670	0,028722876	2,287158347
671	0,023120199	1,979643249
672	-0,002877162	-0,377045334
673	-0,003767168	-0,465409533
674	0,006974644	0,670924669
675	0,005841965	0,552103351
676	0,004884961	0,449973167
677	-0,00464231	-0,550118135
678	0,000713409	-0,001924480
679	-0,006783651	-0,747694806
680	-0,005587338	-0,639041365
681	-0,001763269	-0,263551338
682	-0,004480093	-0,534585179
683	0,001045736	0,033887036
684	0,010425895	1,013808764
685	0,001736729	0,108668760
686	-0,014575219	-1,351546137

687	0,000712728	-0,001997740
688	0,009983047	0,971669513
689	0,001812287	0,116866152
690	0,004988299	0,461063953
691	-0,004198275	-0,507416015
692	-0,008435304	-0,890440963
693	-0,001840729	-0,271540572
694	0,010046305	0,977724551
695	0,006898576	0,663026694
696	0,001909495	0,127416854
697	0,003694516	0,321406066
698	-0,006731416	-0,743042923
699	-0,002101235	-0,298306657
700	-0,000343558	-0,114882229
701	0,004256661	0,382277479
702	0,005047231	0,467382700
703	-0,009332462	-0,964486169
704	0,004270963	0,383822893
705	-0,0086322	-0,906899713
706	-0,001266012	-0,211945643
707	0,002745822	0,218320321
708	0,001420228	0,074370044
709	0,000644915	-0,009290177
710	0,002661153	0,209112005
711	-0,002646812	0,207552342
712	8,59494E-05	-0,069175932
713	-0,00580417	-0,659061813
714	0,00571822	0,538977004
715	-0,002079484	-0,296077959
716	0,012653424	1,216709898
717	-0,001532157	-0,239633752
718	-0,008125392	-0,864295750
719	0,000844156	0,012150676
720	-0,006096487	-0,685823423
721	0,003260893	0,274322253
722	0,004221791	0,378508811
723	-0,002702735	-0,359478142
724	0,027178719	2,207814505
725	0,001823939	0,118130573
726	-0,002200306	-0,308443489
727	0,000529631	-0,021674850

728	-0,003951081	-0,483394902
729	0,000713195	-0,001947501
730	0,001089808	0,038644746

731	-0,004983489	-0,582532082
732	0,016272068	1,514009004
733	-0,002446859	-0,333566362



### Lampiran 3. Formula *Software R 3.4.1* untuk Perhitungan *Value at Risk (VaR)*

#### Transformasi Johnson $S_U$

$R=c(-0.002773642, 0.004962727, -0.008019572, 0.021129232, -0.001049606, 0, -0.035692161,$   
 $0.015627856, 0.009794506, 0.000106112, -0.00291437, 0.00867241, -0.000105503, 0.000918894,$   
 $1.50722E-05, -0.001446557, 4.52793E-05, -0.019627155, -0.007826722, 0.003743443, -0.002194855,$   
 $0.003089999, -0.001868342, 0.007222253, 0.00164045, 0.0048138, 0.009890645, -0.002145768,$   
 $0.017321302, 0.011868084, -0.003753547, -0.026904235, 0.007095137, 0.011560794, -0.000595001,$   
 $0.000431537, 0.003180337, -0.025745536, 0.003146555, 0.005614745, -0.001495194, 0.002128916,$   
 $0.005069845, -0.011181782, 0.015344727, 0.005677384, -0.009465249, -0.002072203, -0.014184628,$   
 $0.008516741, -0.005244218, -0.005623262, -0.002126494, 0.000719577, 0.00185006, -0.004623854,$   
 $0.007735145, -0.007336209, 0.004759377, 0.002058911, 0.011377115, -0.003123009, 0.002776521,$   
 $0.023499962, 0.0056946, 0.013894156, -0.018941341, -0.000205881, 0.012413242, 0.009098238, -$   
 $0.012402177, 0.0056116, 0.010556024, -0.006880451, -0.000274476, 0.000462237, -0.002979332,$   
 $0.015564733, -0.005835277, -0.013386219, 0.003642266, -0.005315504, 0.01534623, 0.004064327,$   
 $0.010216281, -0.00505958, -0.003373063, 0.001467287, -0.001567096, 0.006891205, 0.00172606, -$   
 $0.004576185, -0.004440333, -0.007286645, 0.00417228, 0.003727498, -0.014921492, 0.012037848,$   
 $0.005062202, 0.005913754, -0.007080793, 0.000882506, 0.007272353, -0.013895868, -0.013786754,$   
 $-0.007769913, 0.00781343, 0.004231007, -0.000867895, 0.011639704, 0.00517895, 0.002827924, -$   
 $0.00325491, -0.008908877, -0.005271014, 0.003560245, -0.010660936, 0.002686751, -0.002701309,$   
 $-0.007634989, -0.030789065, -0.004103954, 0.009259123, 0.008816587, -0.01752959, 0.005249006,$   
 $-0.010357941, -0.013428377, 0.004778191, 0.003729533, -0.001211021, 0.017620504, -0.001432694,$   
 $-0.001117388, 0.009398495, 0.004390691, -0.006968408, -0.011636842, -0.009273191, 0.022993687,$   
 $-0.001483565, 0.005429071, -0.000372959, -0.008601608, 0.001473789, -0.004956401, -$   
 $0.012339074, -0.006704169, 0.018348252, 0.00337959, 0.002677502, 0.000210305, 0.004001928,$   
 $0.010786628, 0.004252819, -0.008954846, 0.00730313, 0.013152542, -0.009351833, 0.002203129,$   
 $0.004552483, 0.002471252, 0.003478473, 0.000758334, -0.006112639, 0.007234617, 0.002312818, -$   
 $0.010971234, -0.00303057, 0.005890807, -0.004492144, 0.001073552, -0.009020687, -0.016282423,$   
 $-0.002701968, 0.020777231, 0.005447839, 0.009758226, 0.007553274, 0, 0.004951246, -$   
 $0.007776997, -0.011706825, 0.009411288, 0.000915938, 0.001176389, -0.007532446, 0.012166459, -$   
 $0.01527177, 0.008632693, -0.008588641, -7.33307E-05, 0.010187906, 0.019386222, 0.009554059,$   
 $0.011069304, -0.015891637, 0.0032269, -0.00229169, -0.004243651, 0.005078842, -0.007357037,$   
 $0.004466156, 0.00577343, -0.011808851, 0.01575192, -0.000885828, -0.005472903, 0.007229718,$   
 $0.00258038, 0.010519075, -0.0166726, 0.00665768, 0.006057109, 0, -0.004630295, 0.004226726,$



0.002835628, 0.009683278, -9.62421E-05, -0.007271682, 0.008974989, 0.002179897, -0.009369969, -0.001798694, 0.017516542, -0.013977551, 0.001654536, -0.007356256, 0.004486597, -0.000124394, 0.002304968, -0.000924095, -0.008815006, 0.00906335, -0.004410565, -0.00092881, 0.000693241, -0.014617714, -0.010675245, 0.009197354, 0.014708643, 0.010630337, -0.013284756, -0.002494151, 0.005661964, 0.009237658, -0.010459158, 0.005346846, -0.002448196, -0.006460587, -0.008848264, -2.80664E-05, -0.000956812, -0.001521344, -0.00718748, 0.019308279, -0.002593942, 0.003804936, 0.006157538, -0.035247349, 0.004059159, -0.038101955, -0.015033847, 0, 0.021370475, 0.010385292, 0.008777378, -0.009185518, 0.015521067, -0.000775439, 0.001134209, 0.012944081, 0.003986134, -0.000479717, 0.004562539, 0.00427604, -0.003531633, -0.00071628, -0.000702721, 0.011226368, -0.01615929, -0.0008623, 0.012937516, 0.003689116, -0.011844652, -0.010321784, -0.000788266, -0.01750167, -0.025848753, 0.013707645, 0.0027791, -0.001411141, -0.0268266, 0.007670726, 0.011858384, 0.00639576, 0.002642896, -0.007798531, -0.006870215, 0.013993655, -0.009923495, -0.001425715, -0.009194403, 0.006367331, -0.003323668, 0.011554656, 0.012765029, -0.014351366, -0.005534169, -0.00681936, -0.011795235, 0.004867335, 0.009328395, 0.001647975, -0.003436298, 0.007225407, -0.003118495, -0.014425431, -0.023142645, -0.005568056, 0.000747332, -0.000317889, 0.020569229, -0.007787587, -0.004358089, 0.015690998, -0.015028917, -0.004532497, -0.004664459, -0.034097364, -0.037604895, 0.033565465, 0.001832097, -0.015320956, -0.00850911, -0.00701629, -0.027553433, -0.049490562, 0.019067914, -0.003213057, 0.056381589, 0.001571033, 0.020585513, -0.02398676, -0.00246838, 0.014026121, -0.002966028, -0.04125421, 0.003549157, 0.013393813, 0.003593612, 0.01349469, 0.011525003, -0.019455141, -0.005547207, 0.012673413, 0.00070135, -0.002670956, -0.012282042, -0.0257201, -0.007687208, -0.027712044, 0.022674545, 0.002989654, 0.012455991, -0.016456198, 0.039767818, 0.034683133, 0.009789685, -0.002326102, 0.023476672, 0.005913333, -0.043073895, 0.010901942, 0.004211494, 0.016637907, 0.001191954, 0.006651619, -0.009102241, 0.01445317, 0.005418665, -0.004290687, -0.016301143, -0.039959657, -0.001483279, 0.012681645, 0.009873856, 0.018183222, -0.008620587, -0.002382099, -0.020784548, -0.015610625, 0.004575461, -0.004111891, 0.008666513, -0.010298717, 0.01327276, 0.007590313, 0.00515687, 0.012785247, -0.014898541, -0.001209548, 0.00736927, 0.004179528, -0.001247059, -0.035978256, 0.030957773, -0.001891333, -0.000553038, -0.006170806, 0.004744918, -0.022939464, -0.006738501, -0.023107686, 0.000955105, 0.013259628, 0.017278919, 0.02931727, -0.020695002, 0.005881874, 0.006586408, -0.003953365, 0.006770168, 0.003609826, 0.00650153, -0.018805017, 0.008660143, 0.024739101, -0.021195852, 0.001833506, -0.023198604, 0.015777044, 0.009717093, -0.012943524, 0.000874895, -0.01207996, 0.008305877, -0.016338069, -0.001751634, 0.015165038, 0.007992741, -0.00077281, 0.017131129, 0.004155095, 0.008193409, -0.00269645, -0.012150106, 0.010725436, 0.019072003, 0.03253671, -0.010041663, -

0.003085922, 0.015350608, -0.02117036, 0.00550431, 0.002079964, 0.004711138, 0.004891751, -  
0.0162835, 0.001108649, -0.013112665, -0.00435573, 0.004996975, 0.020134752, 0.008197265,  
0.010939228, 0.016930419, -0.003992817, -0.004344845, -0.006068646, -0.003387453, 0.001263943,  
0.005882441, 0.018901056, -0.011242947, 0.005516349, 0.009730838, 0.001734617, -0.001555038, -  
0.006109078, -0.010899474, -0.005816051, -0.010944864, -0.001657551, 0.008752258, 0.003099712,  
0.006596967, 0.007762665, -0.005421489, 0.002790162, 0.001014012, -0.000953477, -0.015657286,  
0.013095063, 0.004770497, -0.010601621, 0.019505919, 0.008261519, 0.009106747, -0.001354809,  
0.005833277, 0.0008201, -0.00632927, -0.018421185, -0.004858549, -0.010275976, -0.004810325, -  
0.011795148, 0.000185849, 0.007344593, -0.015102401, 0.004764432, 0.011244622, -0.003230728, -  
0.013715157, -0.009117719, 0.003399394, 0.004139258, -0.010949738, 0.001185705, 0.00940413, -  
0.005697939, 0.020612188, 0.001340671, 0.009639907, -0.002611539, -0.007814079, 0.008929738, -  
0.00180405, 0.006877716, 0.014379445, 0.009690287, -0.007311255, -0.008133151, -0.00908134, -  
0.007309666, 0.004096382, 0.007249483, -0.005040252, 0.008351143, 0.006559055, 0.002590757,  
0.006484635, -0.004452743, -0.009085925, 0.00245204, 0.008155146, 0.026224533, 0.007938287, -  
0.010860385, 0.02134751, 0.001993316, 0.015986819, -0.020120211, 0.006406537, 0.00551936,  
0.005460962, 0.007718187, -0.011416562, -0.000521397, 0.014580799, 0.003646837, 0.015437521,  
0.009117039, -0.018868264, 0.032989132, -0.008209527, -0.004912461, 0.004509543, 0.007253353,  
0.010874508, -0.00120096, -0.003200869, -0.003915837, -0.010320714, -0.017651049, 0.010787668,  
0.023613844, -0.019037466, 0.009330525, 0.00126686, -0.005720139, 0.014543427, -0.001718801, -  
0.019076655, 0.002128745, 0.005168145, -0.013235418, 0.006787872, 0.002140317, 0.007088337,  
0.001694217, -0.007156758, -0.019494172, -0.014339286, -0.020242745, 0.033253314, -  
0.008756351, 0.018210901, -0.002991791, 0.009771675, 0.007537653, 0.002459882, -0.010172887,  
0.014955103, 0.000252462, 0.00580227, -0.023224546, 0.022603498, 0.000118981, -0.012875076, -  
0.004534979, -0.007152704, -0.002305165, 0.005631417, -0.003515908, -0.005855712, 0.011340579,  
-0.00227946, 0.007399369, -0.00551066, -0.001200266, -0.002229025, 0.00372572, -0.002792988, -  
0.00036482, 0.003198269, -0.003820248, 0.000716517, -0.0036557, -0.003832577, -0.018858932,  
0.005535044, 0.004982935, 0.017166405, -0.014697845, 0.009881301, -0.053727477, -0.025862175,  
-0.010585521, 0.029986983, -0.001773277, -0.007604159, -0.006286161, 0.000979862, 0.008412906,  
-0.022766691, 0.005279554, 0.004268388, 0.006952146, -0.004253327, 0.01923631, 0.01061924,  
0.00711136, -0.003861064, -0.007039145, 0.008087202, 0.001654821, -0.002702878, -0.011888648,  
-0.004455276, -0.012231508, -0.009390527, -0.013917438, -0.005147482, -0.016441785, -  
0.011658417, 0.019648389, 0.028722876, 0.023120199, -0.002877162, -0.003767168, 0.006974644,  
0.005841965, 0.004884961, -0.00464231, 0.000713409, -0.006783651, -0.005587338, -0.001763269,  
-0.004480093, 0.001045736, 0.010425895, 0.001736729, -0.014575219, 0.000712728, 0.009983047,



0.001812287, 0.004988299, -0.004198275, -0.008435304, -0.001840729, 0.010046305, 0.006898576,  
 0.001909495, 0.003694516, -0.006731416, -0.002101235, -0.000343558, 0.004256661, 0.005047231,  
 -0.009332462, 0.004270963, -0.0086322, -0.001266012, 0.002745822, 0.001420228, 0.000644915,  
 0.002661153, 0.002646812, 8.59494E-05, -0.00580417, 0.00571822, -0.002079484, 0.012653424, -  
 0.001532157, -0.008125392, 0.000844156, -0.006096487, 0.003260893, 0.004221791, -0.002702735,  
 0.027178719, 0.001823939, -0.002200306, 0.000529631, -0.003951081, 0.000713195, 0.001089808, -  
 0.004983489, 0.016272068, -0.002446859)

R

ks.test(R,pnorm)

#Transformasi Johnson

TJ<-RE.Johnson(R)

TJ

ks.test(TJ\$transformed,pnorm)

T=length(R)

T

Return=matrix(c(R,TJ\$transformed),T,2)

Return

TE=500

b=T-TE

p=0.05

wo=1

z.p=qnorm(p)

z.p

VaR=matrix(nrow=b,ncol=4)

```

for (t in 1:b){

  t1=t

  t2=t+TE-1

  X=R[t1:t2]

  VaR[t,1]=TE+t

  VaR[t,2]=R[TE+t]

#VaR Transformasi Johnson

jt<-RE.Johnson(X)

delta<-jt $f.eta

gamma<-jt $f.gamma

lambda<-jt $f.lambda

epsilon<-jt $f.epsilon

omega1=exp(delta^(-2))

omega2=gamma/delta

meanJohnson=epsilon+(lambda*(omega1^(1/2))*(sinh(omega2)))

#VaR Relatif

VaR[t,3]=-wo*((epsilon+(lambda*sinh((z.p-gamma)/delta)))-meanJohnson)

#VaR Absolut

VaR[t,4]=-wo*(epsilon+(lambda*sinh((z.p-gamma)/delta)))

}

VaRTJ<-data.frame(t=VaR[,1],Return=VaR[,2],Relatif=VaR[,3],Absolut=VaR[,4])

VaRTJ

```

**Lampiran 4. Hasil Perhitungan *Value at Risk* (VaR) Transformasi Johnson  $S_U$**

VaR ke	Return	VaR Transformasi Johnson	
		Relatif TJ	Absolut TJ
501	-0,001354809	0,02954294	0,02088372
502	0,005833277	0,02954294	0,02088372
503	0,0008201	0,02954294	0,02088372
504	-0,00632927	0,03028271	0,02089306
505	-0,018421185	0,0293133	0,02087277
506	-0,004858549	0,03036198	0,02093422
507	-0,010275976	0,03036198	0,02093422
508	-0,004810325	0,02973467	0,02055193
509	-0,011795148	0,02938932	0,02054054
510	0,000185849	0,02892581	0,02042561
511	0,007344593	0,02892581	0,02042561
512	-0,015102401	0,02955662	0,0205747
513	0,004764432	0,02881731	0,02056855
514	0,011244622	0,03003505	0,0207951
515	-0,003230728	0,02966999	0,0205966
516	-0,013715157	0,02966999	0,0205966
517	-0,009117719	0,02976237	0,02061375
518	0,003399394	0,02979723	0,02062007
519	0,004139258	0,02976237	0,02061375
520	-0,010949738	0,02966999	0,0205966
521	0,001185705	0,02976237	0,02061375
522	0,00940413	0,02976237	0,02061375
523	-0,005697939	0,03014067	0,02062499
524	0,020612188	0,03017869	0,02063129
525	0,001340671	0,03059766	0,0210221
526	0,009639907	0,0290453	0,02061559
527	-0,002611539	0,02965617	0,02063469
528	-0,007814079	0,02920064	0,02074828
529	0,008929738	0,02910599	0,02062889
530	-0,00180405	0,03102953	0,02096103

531	0,006877716	0,02876325	0,02061771
532	0,014379445	0,02910599	0,02062889
533	0,009690287	0,02966931	0,02072857
534	-0,007311255	0,02966931	0,02072857
535	-0,008133151	0,02918768	0,02072401
536	-0,00908134	0,03041954	0,02106132
537	-0,007309666	0,03064625	0,02111258
538	0,004096382	0,02945091	0,02076762
539	0,007249483	0,02911432	0,02064415
540	-0,005040252	0,02967875	0,02065764
541	0,008351143	0,02967875	0,02065764
542	0,006559055	0,03028787	0,02067113
543	0,002590757	0,02977146	0,02034225
544	0,006484635	0,02977146	0,02034225
545	-0,004452743	0,02953807	0,02030709
546	-0,009085925	0,02938328	0,02030308
547	0,00245204	0,02960779	0,02033826
548	0,008155146	0,02938328	0,02030308
549	0,026224533	0,02953807	0,02030709
550	0,007938287	0,02793971	0,02026737
551	-0,010860385	0,02793971	0,02026737
552	0,02134751	0,0300119	0,0206645
553	0,001993316	0,02829881	0,0206419
554	0,015986819	0,02829881	0,0206419
555	-0,020120211	0,02855302	0,02064864
556	0,006406537	0,0285816	0,02065469
557	0,00551936	0,0285816	0,02065469
558	0,005460962	0,03078229	0,02074826
559	0,007718187	0,03072704	0,02073652
560	-0,011416562	0,02855302	0,02064864
561	-0,000521397	0,0285816	0,02065469
562	0,014580799	0,03078229	0,02074826
563	0,003646837	0,0285816	0,02065469

564	0,015437521	0,0285816	0,02065469
565	0,009117039	0,03044366	0,02067377
566	-0,018868264	0,03060452	0,0206771
567	0,032989132	0,03071887	0,02070543
568	-0,008209527	0,03171402	0,02222531
569	-0,004912461	0,03179561	0,02226518
570	0,004509543	0,03124506	0,02160112
571	0,007253353	0,03082362	0,02157443
572	0,010874508	0,03063648	0,02149244
573	-0,00120096	0,03104428	0,02151927
574	-0,003200869	0,03063648	0,02149244
575	-0,003915837	0,03063648	0,02149244
576	-0,010320714	0,03063648	0,02149244
577	-0,017651049	0,03082362	0,02157443
578	0,010787668	0,03098175	0,02164106
579	0,023613844	0,03098175	0,02164106
580	-0,019037466	0,03160603	0,02226385
581	0,009330525	0,03160603	0,02226385
582	0,00126686	0,03182824	0,02228095
583	-0,005720139	0,03182824	0,02228095
584	0,014543427	0,03160603	0,02226385
585	-0,001718801	0,03182824	0,02228095
586	-0,019076655	0,03160603	0,02226385
587	0,002128745	0,03162577	0,02227367
588	0,005168145	0,03162577	0,02227367
589	-0,013235418	0,03162577	0,02227367
590	0,006787872	0,03166587	0,02229352
591	0,002140317	0,03166587	0,02229352
592	0,007088337	0,03166587	0,02229352
593	0,001694217	0,03166587	0,02229352
594	-0,007156758	0,03166587	0,02229352
595	-0,019494172	0,03166587	0,02229352
596	-0,014339286	0,03170288	0,02231171

597	-0,020242745	0,03185837	0,02238675
598	0,033253314	0,03185837	0,02238675
599	-0,008756351	0,02804036	0,02077957
600	0,018210901	0,0281264	0,02075738
601	-0,002991791	0,02765554	0,02076251
602	0,009771675	0,02759253	0,02078471
603	0,007537653	0,02884298	0,02075278
604	0,002459882	0,02884298	0,02075278
605	-0,010172887	0,02873427	0,02077311
606	0,014955103	0,02873427	0,02077311
607	0,000252462	0,02935677	0,02080993
608	0,00580227	0,0284762	0,02083289
609	-0,023224546	0,0284762	0,02083289
610	0,022603498	0,02922609	0,02118183
611	0,000118981	0,02916972	0,02118138
612	-0,012875076	0,02916972	0,02118138
613	-0,004534979	0,02933746	0,02120667
614	-0,007152704	0,02933746	0,02120667
615	-0,002305165	0,02933746	0,02120667
616	0,005631417	0,02933746	0,02120667
617	-0,003515908	0,02933746	0,02120667
618	-0,005855712	0,02916972	0,02118138
619	0,011340579	0,02932939	0,02120551
620	-0,00227946	0,02946123	0,0212078
621	0,007399369	0,02929421	0,02118368
622	-0,00551066	0,02858493	0,02080506
623	-0,001200266	0,02864256	0,02079068
624	-0,002229025	0,02922342	0,02075064
625	0,00372572	0,02885327	0,02074268
626	-0,002792988	0,02872491	0,02071889
627	-0,00036482	0,02872491	0,02071889
628	0,003198269	0,02751885	0,02048442
629	-0,003820248	0,02848828	0,02066981



630	0,000716517	0,02747131	0,02049919
631	-0,0036557	0,02747131	0,02049919
632	-0,003832577	0,02747131	0,02049919
633	-0,018858932	0,02831738	0,0206654
634	0,005535044	0,02845633	0,020697
635	0,004982935	0,02845633	0,020697
636	0,017166405	0,02816392	0,02068966
637	-0,014697845	0,02845633	0,020697
638	0,009881301	0,02845633	0,020697
639	-0,053727477	0,02848828	0,02066981
640	-0,025862175	0,02871049	0,02077078
641	-0,010585521	0,02974173	0,0217861
642	0,029986983	0,0297978	0,02175702
643	-0,001773277	0,02924055	0,0212807
644	-0,007604159	0,02924055	0,0212807
645	-0,006286161	0,02924055	0,0212807
646	0,000979862	0,02933242	0,02173435
647	0,008412906	0,02928983	0,02176259
648	-0,022766691	0,02944295	0,02161297
649	0,005279554	0,02909576	0,02117841
650	0,004268388	0,02932395	0,02122032
651	0,006952146	0,02932395	0,02122032
652	-0,004253327	0,03012928	0,02119678
653	0,01923631	0,03012928	0,02119678
654	0,01061924	0,0305491	0,0216036
655	0,00711136	0,0305491	0,0216036
656	-0,003861064	0,02936414	0,02117505
657	-0,007039145	0,02906716	0,0211819
658	0,008087202	0,0305491	0,0216036
659	0,001654821	0,0305491	0,0216036
660	-0,002702878	0,0304676	0,02162577
661	-0,011888648	0,0304676	0,02162577
662	-0,004455276	0,02899223	0,02117744

663	-0,012231508	0,02899223	0,02117744
664	-0,009390527	0,02989402	0,02162656
665	-0,013917438	0,02998595	0,021637
666	-0,005147482	0,02998595	0,021637
667	-0,016441785	0,02944865	0,02162942
668	-0,011658417	0,02958324	0,02164671
669	0,019648389	0,02958324	0,02164671
670	0,028722876	0,03015095	0,02165423
671	0,023120199	0,02940002	0,02144934
672	-0,002877162	0,02953968	0,02156134
673	-0,003767168	0,02970414	0,02203581
674	0,006974644	0,02970414	0,02203581
675	0,005841965	0,02949514	0,0218048
676	0,004884961	0,02940342	0,02143453
677	-0,00464231	0,02937242	0,02154202
678	0,000713409	0,02908816	0,02139907
679	-0,006783651	0,02899555	0,02138849
680	-0,005587338	0,02928236	0,02197943
681	-0,001763269	0,02928236	0,02197943
682	-0,004480093	0,02775048	0,02123504
683	0,001045736	0,02774068	0,02125016
684	0,010425895	0,02772051	0,02128759
685	0,001736729	0,02772051	0,02128759
686	-0,014575219	0,02772051	0,02128759
687	0,000712728	0,02774068	0,02125016
688	0,009983047	0,02785439	0,02118683
689	0,001812287	0,02785439	0,02118683
690	0,004988299	0,02907514	0,02196577
691	-0,004198275	0,02907514	0,02196577
692	-0,008435304	0,02889022	0,02209507
693	-0,001840729	0,02719969	0,020823
694	0,010046305	0,02693532	0,02081495
695	0,006898576	0,0289417	0,02194972

696	0,001909495	0,02867306	0,02191687
697	0,003694516	0,0285346	0,02189966
698	-0,006731416	0,02848195	0,02183995
699	-0,002101235	0,02848195	0,02183995
700	-0,000343558	0,02848195	0,02183995
701	0,004256661	0,02848195	0,02183995
702	0,005047231	0,02848195	0,02183995
703	-0,009332462	0,0274834	0,02122089
704	0,004270963	0,0285346	0,02189966
705	-0,0086322	0,0285346	0,02189966
706	-0,001266012	0,02848195	0,02183995
707	0,002745822	0,02804	0,02178323
708	0,001420228	0,02804	0,02178323
709	0,000644915	0,02765009	0,02108284
710	0,002661153	0,02792063	0,02190589
711	0,002646812	0,02792063	0,02190589
712	8,59494E-05	0,02777523	0,02188625
713	-0,00580417	0,02773254	0,02183092
714	0,00571822	0,02773254	0,02183092
715	-0,002079484	0,02773254	0,02183092
716	0,012653424	0,02593198	0,02100102
717	-0,001532157	0,0277811	0,02197647
718	-0,008125392	0,0277811	0,02197647
719	0,000844156	0,02607681	0,02105678
720	-0,006096487	0,02594976	0,02104896
721	0,003260893	0,02595138	0,02105338
722	0,004221791	0,02594816	0,0210446
723	-0,002702735	0,0257587	0,02103262
724	0,027178719	0,0257587	0,02103262
725	0,001823939	0,02541148	0,02087108
726	-0,002200306	0,02621513	0,02123229
727	0,000529631	0,02598444	0,02122485
728	-0,003951081	0,02529957	0,02085007

729	0,000713195	0,02529957	0,02085007
730	0,001089808	0,02533617	0,02091897
731	-0,004983489	0,02533617	0,02091897
732	0,016272068	0,0249791	0,02073052
733	-0,002446859	0,02503705	0,02073304



## Lampiran 5. Formula *Software R 3.4.1* untuk Perhitungan *Value at Risk (VaR)*

### Simulasi Historis

$R=c(-0.002773642, 0.004962727, -0.008019572, 0.021129232, -0.001049606, 0, -0.035692161,$   
 $0.015627856, 0.009794506, 0.000106112, -0.00291437, 0.00867241, -0.000105503, 0.000918894,$   
 $1.50722E-05, -0.001446557, 4.52793E-05, -0.019627155, -0.007826722, 0.003743443, -0.002194855,$   
 $0.003089999, -0.001868342, 0.007222253, 0.00164045, 0.0048138, 0.009890645, -0.002145768,$   
 $0.017321302, 0.011868084, -0.003753547, -0.026904235, 0.007095137, 0.011560794, -0.000595001,$   
 $0.000431537, 0.003180337, -0.025745536, 0.003146555, 0.005614745, -0.001495194, 0.002128916,$   
 $0.005069845, -0.011181782, 0.015344727, 0.005677384, -0.009465249, -0.002072203, -0.014184628,$   
 $0.008516741, -0.005244218, -0.005623262, -0.002126494, 0.000719577, 0.00185006, -0.004623854,$   
 $0.007735145, -0.007336209, 0.004759377, 0.002058911, 0.011377115, -0.003123009, 0.002776521,$   
 $0.023499962, 0.0056946, 0.013894156, -0.018941341, -0.000205881, 0.012413242, 0.009098238, -$   
 $0.012402177, 0.0056116, 0.010556024, -0.006880451, -0.000274476, 0.000462237, -0.002979332,$   
 $0.015564733, -0.005835277, -0.013386219, 0.003642266, -0.005315504, 0.01534623, 0.004064327,$   
 $0.010216281, -0.00505958, -0.003373063, 0.001467287, -0.001567096, 0.006891205, 0.00172606, -$   
 $0.004576185, -0.004440333, -0.007286645, 0.00417228, 0.003727498, -0.014921492, 0.012037848,$   
 $0.005062202, 0.005913754, -0.007080793, 0.000882506, 0.007272353, -0.013895868, -0.013786754,$   
 $-0.007769913, 0.00781343, 0.004231007, -0.000867895, 0.011639704, 0.00517895, 0.002827924, -$   
 $0.00325491, -0.008908877, -0.005271014, 0.003560245, -0.010660936, 0.002686751, -0.002701309,$   
 $-0.007634989, -0.030789065, -0.004103954, 0.009259123, 0.008816587, -0.01752959, 0.005249006,$   
 $-0.010357941, -0.013428377, 0.004778191, 0.003729533, -0.001211021, 0.017620504, -0.001432694,$   
 $-0.001117388, 0.009398495, 0.004390691, -0.006968408, -0.011636842, -0.009273191, 0.022993687,$   
 $-0.001483565, 0.005429071, -0.000372959, -0.008601608, 0.001473789, -0.004956401, -$   
 $0.012339074, -0.006704169, 0.018348252, 0.00337959, 0.002677502, 0.000210305, 0.004001928,$   
 $0.010786628, 0.004252819, -0.008954846, 0.00730313, 0.013152542, -0.009351833, 0.002203129,$   
 $0.004552483, 0.002471252, 0.003478473, 0.000758334, -0.006112639, 0.007234617, 0.002312818, -$   
 $0.010971234, -0.00303057, 0.005890807, -0.004492144, 0.001073552, -0.009020687, -0.016282423,$   
 $-0.002701968, 0.020777231, 0.005447839, 0.009758226, 0.007553274, 0, 0.004951246, -$   
 $0.007776997, -0.011706825, 0.009411288, 0.000915938, 0.001176389, -0.007532446, 0.012166459, -$   
 $0.01527177, 0.008632693, -0.008588641, -7.33307E-05, 0.010187906, 0.019386222, 0.009554059,$   
 $0.011069304, -0.015891637, 0.0032269, -0.00229169, -0.004243651, 0.005078842, -0.007357037,$   
 $0.004466156, 0.00577343, -0.011808851, 0.01575192, -0.000885828, -0.005472903, 0.007229718,$   
 $0.00258038, 0.010519075, -0.0166726, 0.00665768, 0.006057109, 0, -0.004630295, 0.004226726,$

0.002835628, 0.009683278, -9.62421E-05, -0.007271682, 0.008974989, 0.002179897, -0.009369969, -0.001798694, 0.017516542, -0.013977551, 0.001654536, -0.007356256, 0.004486597, -0.000124394, 0.002304968, -0.000924095, -0.008815006, 0.00906335, -0.004410565, -0.00092881, 0.000693241, -0.014617714, -0.010675245, 0.009197354, 0.014708643, 0.010630337, -0.013284756, -0.002494151, 0.005661964, 0.009237658, -0.010459158, 0.005346846, -0.002448196, -0.006460587, -0.008848264, -2.80664E-05, -0.000956812, -0.001521344, -0.00718748, 0.019308279, -0.002593942, 0.003804936, 0.006157538, -0.035247349, 0.004059159, -0.038101955, -0.015033847, 0, 0.021370475, 0.010385292, 0.008777378, -0.009185518, 0.015521067, -0.000775439, 0.001134209, 0.012944081, 0.003986134, -0.000479717, 0.004562539, 0.00427604, -0.003531633, -0.00071628, -0.000702721, 0.011226368, -0.01615929, -0.0008623, 0.012937516, 0.003689116, -0.011844652, -0.010321784, -0.000788266, -0.01750167, -0.025848753, 0.013707645, 0.0027791, -0.001411141, -0.0268266, 0.007670726, 0.011858384, 0.00639576, 0.002642896, -0.007798531, -0.006870215, 0.013993655, -0.009923495, -0.001425715, -0.009194403, 0.006367331, -0.003323668, 0.011554656, 0.012765029, -0.014351366, -0.005534169, -0.00681936, -0.011795235, 0.004867335, 0.009328395, 0.001647975, -0.003436298, 0.007225407, -0.003118495, -0.014425431, -0.023142645, -0.005568056, 0.000747332, -0.000317889, 0.020569229, -0.007787587, -0.004358089, 0.015690998, -0.015028917, -0.004532497, -0.004664459, -0.034097364, -0.037604895, 0.033565465, 0.001832097, -0.015320956, -0.00850911, -0.00701629, -0.027553433, -0.049490562, 0.019067914, -0.003213057, 0.056381589, 0.001571033, 0.020585513, -0.02398676, -0.00246838, 0.014026121, -0.002966028, -0.04125421, 0.003549157, 0.013393813, 0.003593612, 0.01349469, 0.011525003, -0.019455141, -0.005547207, 0.012673413, 0.00070135, -0.002670956, -0.012282042, -0.0257201, -0.007687208, -0.027712044, 0.022674545, 0.002989654, 0.012455991, -0.016456198, 0.039767818, 0.034683133, 0.009789685, -0.002326102, 0.023476672, 0.005913333, -0.043073895, 0.010901942, 0.004211494, 0.016637907, 0.001191954, 0.006651619, -0.009102241, 0.01445317, 0.005418665, -0.004290687, -0.016301143, -0.039959657, -0.001483279, 0.012681645, 0.009873856, 0.018183222, -0.008620587, -0.002382099, -0.020784548, -0.015610625, 0.004575461, -0.004111891, 0.008666513, -0.010298717, 0.01327276, 0.007590313, 0.00515687, 0.012785247, -0.014898541, -0.001209548, 0.00736927, 0.004179528, -0.001247059, -0.035978256, 0.030957773, -0.001891333, -0.000553038, -0.006170806, 0.004744918, -0.022939464, -0.006738501, -0.023107686, 0.000955105, 0.013259628, 0.017278919, 0.02931727, -0.020695002, 0.005881874, 0.006586408, -0.003953365, 0.006770168, 0.003609826, 0.00650153, -0.018805017, 0.008660143, 0.024739101, -0.021195852, 0.001833506, -0.023198604, 0.015777044, 0.009717093, -0.012943524, 0.000874895, -0.01207996, 0.008305877, -0.016338069, -0.001751634, 0.015165038, 0.007992741, -0.00077281, 0.017131129, 0.004155095, 0.008193409, -0.00269645, -0.012150106, 0.010725436, 0.019072003, 0.03253671, -0.010041663, -



0.003085922, 0.015350608, -0.02117036, 0.00550431, 0.002079964, 0.004711138, 0.004891751, -  
0.0162835, 0.001108649, -0.013112665, -0.00435573, 0.004996975, 0.020134752, 0.008197265,  
0.010939228, 0.016930419, -0.003992817, -0.004344845, -0.006068646, -0.003387453, 0.001263943,  
0.005882441, 0.018901056, -0.011242947, 0.005516349, 0.009730838, 0.001734617, -0.001555038, -  
0.006109078, -0.010899474, -0.005816051, -0.010944864, -0.001657551, 0.008752258, 0.003099712,  
0.006596967, 0.007762665, -0.005421489, 0.002790162, 0.001014012, -0.000953477, -0.015657286,  
0.013095063, 0.004770497, -0.010601621, 0.019505919, 0.008261519, 0.009106747, -0.001354809,  
0.005833277, 0.0008201, -0.00632927, -0.018421185, -0.004858549, -0.010275976, -0.004810325, -  
0.011795148, 0.000185849, 0.007344593, -0.015102401, 0.004764432, 0.011244622, -0.003230728, -  
0.013715157, -0.009117719, 0.003399394, 0.004139258, -0.010949738, 0.001185705, 0.00940413, -  
0.005697939, 0.020612188, 0.001340671, 0.009639907, -0.002611539, -0.007814079, 0.008929738, -  
0.00180405, 0.006877716, 0.014379445, 0.009690287, -0.007311255, -0.008133151, -0.00908134, -  
0.007309666, 0.004096382, 0.007249483, -0.005040252, 0.008351143, 0.006559055, 0.002590757,  
0.006484635, -0.004452743, -0.009085925, 0.00245204, 0.008155146, 0.026224533, 0.007938287, -  
0.010860385, 0.02134751, 0.001993316, 0.015986819, -0.020120211, 0.006406537, 0.00551936,  
0.005460962, 0.007718187, -0.011416562, -0.000521397, 0.014580799, 0.003646837, 0.015437521,  
0.009117039, -0.018868264, 0.032989132, -0.008209527, -0.004912461, 0.004509543, 0.007253353,  
0.010874508, -0.00120096, -0.003200869, -0.003915837, -0.010320714, -0.017651049, 0.010787668,  
0.023613844, -0.019037466, 0.009330525, 0.00126686, -0.005720139, 0.014543427, -0.001718801, -  
0.019076655, 0.002128745, 0.005168145, -0.013235418, 0.006787872, 0.002140317, 0.007088337,  
0.001694217, -0.007156758, -0.019494172, -0.014339286, -0.020242745, 0.033253314, -  
0.008756351, 0.018210901, -0.002991791, 0.009771675, 0.007537653, 0.002459882, -0.010172887,  
0.014955103, 0.000252462, 0.00580227, -0.023224546, 0.022603498, 0.000118981, -0.012875076, -  
0.004534979, -0.007152704, -0.002305165, 0.005631417, -0.003515908, -0.005855712, 0.011340579,  
-0.00227946, 0.007399369, -0.00551066, -0.001200266, -0.002229025, 0.00372572, -0.002792988, -  
0.00036482, 0.003198269, -0.003820248, 0.000716517, -0.0036557, -0.003832577, -0.018858932,  
0.005535044, 0.004982935, 0.017166405, -0.014697845, 0.009881301, -0.053727477, -0.025862175,  
-0.010585521, 0.029986983, -0.001773277, -0.007604159, -0.006286161, 0.000979862, 0.008412906,  
-0.022766691, 0.005279554, 0.004268388, 0.006952146, -0.004253327, 0.01923631, 0.01061924,  
0.00711136, -0.003861064, -0.007039145, 0.008087202, 0.001654821, -0.002702878, -0.011888648,  
-0.004455276, -0.012231508, -0.009390527, -0.013917438, -0.005147482, -0.016441785, -  
0.011658417, 0.019648389, 0.028722876, 0.023120199, -0.002877162, -0.003767168, 0.006974644,  
0.005841965, 0.004884961, -0.00464231, 0.000713409, -0.006783651, -0.005587338, -0.001763269,  
-0.004480093, 0.001045736, 0.010425895, 0.001736729, -0.014575219, 0.000712728, 0.009983047,

```

0.001812287, 0.004988299, -0.004198275, -0.008435304, -0.001840729, 0.010046305, 0.006898576,
0.001909495, 0.003694516, -0.006731416, -0.002101235, -0.000343558, 0.004256661, 0.005047231,
-0.009332462, 0.004270963, -0.0086322, -0.001266012, 0.002745822, 0.001420228, 0.000644915,
0.002661153, 0.002646812, 8.59494E-05, -0.00580417, 0.00571822, -0.002079484, 0.012653424, -
0.001532157, -0.008125392, 0.000844156, -0.006096487, 0.003260893, 0.004221791, -0.002702735,
0.027178719, 0.001823939, -0.002200306, 0.000529631, -0.003951081, 0.000713195, 0.001089808, -
0.004983489, 0.016272068, -0.002446859)

```

```
R
```

```
T=length(R)
```

```
T
```

```
TE=500
```

```
b=T-TE
```

```
b
```

```
p=0.05
```

```
q=TE*p
```

```
q
```

```
wo=1
```

```
VaR=matrix(nrow=b,ncol=4)
```

```
for (t in 1:b){
```

```
  t1=t
```

```
  t2=t+TE-1
```

```
  X=R[t1:t2]
```

```
  VaR[t,1]=TE+t
```

```
  VaR[t,2]=R[TE+t]
```

```
#VaR Simulasi Historis
```

```
shsh=sort(X)
```

```
sh
```

```
#VaR Relatif
```

```
  VaR[t,3]=-wo*(sh[q]-mean(sh))
```

```
#VaR Absolut
```

```
  VaR[t,4]=-wo*( sh[q])
```

```
}
```

```
VaRSH<-data.frame(t=VaR[,1],Return=VaR[,2],Relatif=VaR[,3],Absolut=VaR[,4])
```

```
VaRSH
```

**Lampiran 6. Hasil Perhitungan *Value at Risk* (VaR) Simulasi Historis**

VaR ke	Return	VaR Simulasi Historis	
		Relatif SH	Absolut SH
501	-0,001354809	0,0213281	0,02117036
502	0,005833277	0,02133094	0,02117036
503	0,0008201	0,02133268	0,02117036
504	-0,00632927	0,02135036	0,02117036
505	-0,018421185	0,02129544	0,02117036
506	-0,004858549	0,0212607	0,02117036
507	-0,010275976	0,02125098	0,02117036
508	-0,004810325	0,020916	0,02078455
509	-0,011795148	0,02087513	0,02078455
510	0,000185849	0,02083195	0,02078455
511	0,007344593	0,02083211	0,02078455
512	-0,015102401	0,02085262	0,02078455
513	0,004764432	0,02080507	0,02078455
514	0,011244622	0,02081481	0,02078455
515	-0,003230728	0,02083547	0,02078455
516	-0,013715157	0,02082897	0,02078455
517	-0,009117719	0,02080444	0,02078455
518	0,003399394	0,02078611	0,02078455
519	0,004139258	0,02083216	0,02078455
520	-0,010949738	0,0208561	0,02078455
521	0,001185705	0,02082671	0,02078455
522	0,00940413	0,02083347	0,02078455
523	-0,005697939	0,0208461	0,02078455
524	0,020612188	0,02083844	0,02078455
525	0,001340671	0,02086522	0,02078455
526	0,009639907	0,02086462	0,02078455
527	-0,002611539	0,02087427	0,02078455
528	-0,007814079	0,02084927	0,02078455
529	0,008929738	0,02083793	0,02078455
530	-0,00180405	0,02082115	0,02078455

531	0,006877716	0,0207938	0,02078455
532	0,014379445	0,02081507	0,02078455
533	0,009690287	0,02080809	0,020695
534	-0,007311255	0,02081328	0,020695
535	-0,008133151	0,02077553	0,020695
536	-0,00908134	0,02076046	0,020695
537	-0,007309666	0,02074143	0,020695
538	0,004096382	0,02072045	0,020695
539	0,007249483	0,01954027	0,01945514
540	-0,005040252	0,01954848	0,01945514
541	0,008351143	0,01952717	0,01945514
542	0,006559055	0,01954686	0,01945514
543	0,002590757	0,01955572	0,01945514
544	0,006484635	0,01955076	0,01945514
545	-0,004452743	0,0195861	0,01945514
546	-0,009085925	0,0195465	0,01945514
547	0,00245204	0,01951698	0,01945514
548	0,008155146	0,01954081	0,01945514
549	0,026224533	0,01956127	0,01945514
550	0,007938287	0,01964208	0,01945514
551	-0,010860385	0,01964093	0,01945514
552	0,02134751	0,01962969	0,01945514
553	0,001993316	0,01968364	0,01945514
554	0,015986819	0,01969188	0,01945514
555	-0,020120211	0,01972241	0,01945514
556	0,006406537	0,02034354	0,02012021
557	0,00551936	0,0203656	0,02012021
558	0,005460962	0,02036117	0,02012021
559	0,007718187	0,02038676	0,02012021
560	-0,011416562	0,02039268	0,02012021
561	-0,000521397	0,02036573	0,02012021
562	0,014580799	0,02034193	0,02012021
563	0,003646837	0,02037734	0,02012021

564	0,015437521	0,02037908	0,02012021
565	0,009117039	0,02036296	0,02012021
566	-0,018868264	0,0203698	0,02012021
567	0,032989132	0,02030428	0,02012021
568	-0,008209527	0,02040814	0,02012021
569	-0,004912461	0,02039213	0,02012021
570	0,004509543	0,02035748	0,02012021
571	0,007253353	0,0203483	0,02012021
572	0,010874508	0,02038761	0,02012021
573	-0,00120096	0,02039814	0,02012021
574	-0,003200869	0,02037462	0,02012021
575	-0,003915837	0,02038198	0,02012021
576	-0,010320714	0,0203747	0,02012021
577	-0,017651049	0,02035313	0,02012021
578	0,010787668	0,02032379	0,02012021
579	0,023613844	0,02031424	0,02012021
580	-0,019037466	0,02037314	0,02012021
581	0,009330525	0,02036183	0,02012021
582	0,00126686	0,02037321	0,02012021
583	-0,005720139	0,02038637	0,02012021
584	0,014543427	0,02034424	0,02012021
585	-0,001718801	0,0203652	0,02012021
586	-0,019076655	0,02034133	0,02012021
587	0,002128745	0,0203133	0,02012021
588	0,005168145	0,0203243	0,02012021
589	-0,013235418	0,0203317	0,02012021
590	0,006787872	0,02030836	0,02012021
591	0,002140317	0,02030816	0,02012021
592	0,007088337	0,02030899	0,02012021
593	0,001694217	0,02033231	0,02012021
594	-0,007156758	0,02034458	0,02012021
595	-0,019494172	0,02034484	0,02012021
596	-0,014339286	0,02029751	0,02012021

597	-0,020242745	0,02026138	0,02012021
598	0,033253314	0,02037327	0,02024274
599	-0,008756351	0,0204157	0,02024274
600	0,018210901	0,02038806	0,02024274
601	-0,002991791	0,02041266	0,02024274
602	0,009771675	0,02042083	0,02024274
603	0,007537653	0,02043861	0,02024274
604	0,002459882	0,02043914	0,02024274
605	-0,010172887	0,02047186	0,02024274
606	0,014955103	0,02047908	0,02024274
607	0,000252462	0,02052453	0,02024274
608	0,00580227	0,02050941	0,02024274
609	-0,023224546	0,02051255	0,02024274
610	0,022603498	0,0209201	0,020695
611	0,000118981	0,02094202	0,020695
612	-0,012875076	0,0209319	0,020695
613	-0,004534979	0,0209005	0,020695
614	-0,007152704	0,02089794	0,020695
615	-0,002305165	0,02090145	0,020695
616	0,005631417	0,02090738	0,020695
617	-0,003515908	0,02091153	0,020695
618	-0,005855712	0,02092582	0,020695
619	0,011340579	0,02090873	0,020695
620	-0,00227946	0,02093681	0,020695
621	0,007399369	0,02094753	0,020695
622	-0,00551066	0,02057164	0,02024274
623	-0,001200266	0,02056883	0,02024274
624	-0,002229025	0,02054791	0,02024274
625	0,00372572	0,02052582	0,02024274
626	-0,002792988	0,02056833	0,02024274
627	-0,00036482	0,02055225	0,02024274
628	0,003198269	0,02057223	0,02024274
629	-0,003820248	0,02060549	0,02024274



630	0,000716517	0,02058829	0,02024274
631	-0,0036557	0,02058226	0,02024274
632	-0,003832577	0,02057738	0,02024274
633	-0,018858932	0,02053447	0,02024274
634	0,005535044	0,02049962	0,02024274
635	0,004982935	0,02051292	0,02024274
636	0,017166405	0,02050409	0,02024274
637	-0,014697845	0,02052964	0,02024274
638	0,009881301	0,02051418	0,02024274
639	-0,053727477	0,02055722	0,02024274
640	-0,025862175	0,02092057	0,020695
641	-0,010585521	0,0209124	0,02078455
642	0,029986983	0,0208942	0,02078455
643	-0,001773277	0,02094331	0,02078455
644	-0,007604159	0,02094051	0,02078455
645	-0,006286161	0,02094251	0,02078455
646	0,000979862	0,02092699	0,02078455
647	0,008412906	0,02093886	0,02078455
648	-0,022766691	0,02098036	0,02078455
649	0,005279554	0,02133405	0,02117036
650	0,004268388	0,02130791	0,02117036
651	0,006952146	0,02130969	0,02117036
652	-0,004253327	0,02131824	0,02117036
653	0,01923631	0,02130931	0,02117036
654	0,01061924	0,02133978	0,02117036
655	0,007111136	0,02133945	0,02117036
656	-0,003861064	0,02134517	0,02117036
657	-0,007039145	0,02135535	0,02117036
658	0,008087202	0,02132667	0,02117036
659	0,001654821	0,02131654	0,02117036
660	-0,002702878	0,02133855	0,02117036
661	-0,011888648	0,02132874	0,02117036
662	-0,004455276	0,02129586	0,02117036

663	-0,012231508	0,021282	0,02117036
664	-0,009390527	0,02125058	0,02117036
665	-0,013917438	0,02123029	0,02117036
666	-0,005147482	0,02121468	0,02117036
667	-0,016441785	0,02118991	0,02117036
668	-0,011658417	0,0211524	0,02117036
669	0,019648389	0,02115103	0,02117036
670	0,028722876	0,02119639	0,02117036
671	0,023120199	0,02124205	0,02117036
672	-0,002877162	0,02129728	0,02117036
673	-0,003767168	0,02128937	0,02117036
674	0,006974644	0,02129988	0,02117036
675	0,005841965	0,02134639	0,02117036
676	0,004884961	0,02136348	0,02117036
677	-0,00464231	0,0213317	0,02117036
678	0,000713409	0,02131152	0,02117036
679	-0,006783651	0,02129343	0,02117036
680	-0,005587338	0,02126475	0,02117036
681	-0,001763269	0,02125358	0,02117036
682	-0,004480093	0,02124015	0,02117036
683	0,001045736	0,02124674	0,02117036
684	0,010425895	0,02127225	0,02117036
685	0,001736729	0,02127428	0,02117036
686	-0,014575219	0,02127592	0,02117036
687	0,000712728	0,02124442	0,02117036
688	0,009983047	0,02126091	0,02117036
689	0,001812287	0,02125654	0,02117036
690	0,004988299	0,02129071	0,02117036
691	-0,004198275	0,02128342	0,02117036
692	-0,008435304	0,0212922	0,02117036
693	-0,001840729	0,02127548	0,02117036
694	0,010046305	0,02125142	0,02117036
695	0,006898576	0,02123274	0,02117036

696	0,001909495	0,02122743	0,02117036
697	0,003694516	0,02120911	0,02117036
698	-0,006731416	0,02124828	0,02117036
699	-0,002101235	0,02122836	0,02117036
700	-0,000343558	0,02122875	0,02117036
701	0,004256661	0,02123655	0,02117036
702	0,005047231	0,0212349	0,02117036
703	-0,009332462	0,02125971	0,02117036
704	0,004270963	0,02123211	0,02117036
705	-0,0086322	0,02122911	0,02117036
706	-0,001266012	0,02123546	0,02117036
707	0,002745822	0,02120143	0,02117036
708	0,001420228	0,02120869	0,02117036
709	0,000644915	0,02122247	0,02117036
710	0,002661153	0,02120931	0,02117036
711	0,002646812	0,02120947	0,02117036
712	8,59494E-05	0,02119372	0,02117036
713	-0,00580417	0,02122724	0,02117036
714	0,00571822	0,02120232	0,02117036
715	-0,002079484	0,02120164	0,02117036
716	0,012653424	0,02119748	0,02117036
717	-0,001532157	0,02123205	0,02117036
718	-0,008125392	0,02122053	0,02117036
719	0,000844156	0,02119861	0,02117036
720	-0,006096487	0,02118093	0,02117036
721	0,003260893	0,02116893	0,02117036
722	0,004221791	0,02118999	0,02117036
723	-0,002702735	0,02118049	0,02117036
724	0,027178719	0,02117072	0,02117036
725	0,001823939	0,02124382	0,02117036
726	-0,002200306	0,02125106	0,02117036
727	0,000529631	0,02121163	0,02117036
728	-0,003951081	0,02124064	0,02117036

729	0,000713195	0,02122943	0,02117036
730	0,001089808	0,02124557	0,02117036
731	-0,004983489	0,02123878	0,02117036
732	0,016272068	0,02122906	0,02117036
733	-0,002446859	0,02125699	0,02117036



**Lampiran 7. Formula *Backtesting Value at Risk* (VaR) Transformasi Johnson  $S_U$  dengan *Software R 3.4.1***

```
#BACKTESTING VAR Transformasi Johnson
```

```
Backtest=matrix(nrow=b,ncol=6)
```

```
for(t in 1:b){
```

```
  Backtest[t,1]=VaR[t,1]
```

```
  Backtest[t,2]=VaR[t,2]
```

```
  Backtest[t,3]=VaR[t,3]
```

```
  Backtest[t,4]=VaR[t,4]
```

```
  if (Backtest[t,2]<=-(Backtest[t,3]))
```

```
  {Backtest[t,5]=1 }
```

```
  else
```

```
  {Backtest[t,5]=0 }
```

```
  if (Backtest[t,2]<=-(Backtest[t,4]))
```

```
  {Backtest[t,6]=1 }
```

```
  else
```

```
  {Backtest[t,6]=0 }
```

```
}
```

```
p0=0.00001
```

```
#VaR Relatif
```

```
v1.Relatif=sum(Backtest[,5])
```

```
v1.Relatif
```

$v0.Relatif = b - v1.Relatif$

$v0.Relatif$

$VR.Relatif = v1.Relatif / (p0 * b)$

$VR.Relatif$

$p.Relatif = v1.Relatif / b$

$p.Relatif$

$LR.Relatif = -2 * \log \left( \frac{((1-p0)^{v0.Relatif} * (p0^{v1.Relatif}))}{((1-p.Relatif)^{v0.Relatif} * (p.Relatif^{v1.Relatif}))} \right)$

$LR.Relatif$

$p.value.Relatif = pchisq(LR.Relatif, df=1, lower=FALSE)$

$p.value.Relatif$

$\#VaR\ Absolut$

$v1.Absolut = \text{sum}(Backtest[,6])$

$v1.Absolut$

$v0.Absolut = b - v1.Absolut$

$v0.Absolut$

$VR.Absolut = v1.Absolut / (p0 * b)$

$VR.Absolut$

$p.Absolut = v1.Absolut / b$

$p.Absolut$

$LR.Absolut = -2 * \log \left( \frac{((1-p0)^{v0.Absolut} * (p0^{v1.Absolut}))}{((1-p.Absolut)^{v0.Absolut} * (p.Absolut^{v1.Absolut}))} \right)$

$LR.Absolut$



```
p.value.Absolut=pchisq(LR.Absolut,df=1,lower=FALSE)
```

```
p.value.Absolut
```



**Lampiran 8. Formula *Backtesting Value at Risk* (VaR) Simulasi Historis dengan *Software R 3.4.1***

```
#BACKTESTING VAR Simulasi Historis
```

```
Backtest=matrix(nrow=b,ncol=6)
```

```
for(t in 1:b){
```

```
  Backtest[t,1]=VaR[t,1]
```

```
  Backtest[t,2]=VaR[t,2]
```

```
  Backtest[t,3]=VaR[t,3]
```

```
  Backtest[t,4]=VaR[t,4]
```

```
  if (Backtest[t,2]<=(-(Backtest[t,3])))
```

```
    {Backtest[t,5]=1}
```

```
  else
```

```
    {Backtest[t,5]=0}
```

```
  if (Backtest[t,2]<=(-(Backtest[t,4])))
```

```
    {Backtest[t,6]=1}
```

```
  else
```

```
    {Backtest[t,6]=0}
```

```
}
```

```
p0=0.0001
```

```
#VaR Relatif
```

```
v1.Relatif=sum(Backtest[,5])
```

```
v1.Relatif
```

$v0.Relatif = b - v1.Relatif$

$v0.Relatif$

$VR.Relatif = v1.Relatif / (p0 * b)$

$VR.Relatif$

$p.Relatif = v1.Relatif / b$

$p.Relatif$

$LR.Relatif = -2 * \log(\frac{((1-p0)^{v0.Relatif} * (p0^{v1.Relatif}))}{((1-p.Relatif)^{v0.Relatif} * (p.Relatif^{v1.Relatif}))})$

$LR.Relatif$

$p.value.Relatif = pchisq(LR.Relatif, df=1, lower=FALSE)$

$p.value.Relatif$

$\#VaR\ Absolut$

$v1.Absolut = \text{sum}(Backtest[,6])$

$v1.Absolut$

$v0.Absolut = b - v1.Absolut$

$v0.Absolut$

$VR.Absolut = v1.Absolut / (p0 * b)$

$VR.Absolut$

$p.Absolut = v1.Absolut / b$

$p.Absolut$

$LR.Absolut = -2 * \log(\frac{((1-p0)^{v0.Absolut} * (p0^{v1.Absolut}))}{((1-p.Absolut)^{v0.Absolut} * (p.Absolut^{v1.Absolut}))})$

$LR.Absolut$

```
p.value.Absolut=pchisq(LR.Absolut,df=1,lower=FALSE)
```

```
p.value.Absolut
```



**Lampiran 9. Tabel Chi Square/ Chi Kuadrat**

<b>Tabel Chi-Kuadrat</b>								
<b>db</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,1</b>	<b>0,05</b>	<b>0,025</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
<b>1</b>	1,3233	1,6424	2,0723	2,7055	3,8415	5,0239	5,4119	6,6349
<b>2</b>	2,7726	3,2189	3,7942	4,6052	5,9915	7,3778	7,824	9,2103
<b>3</b>	4,1083	4,6416	5,317	6,2514	7,8147	9,3484	9,8374	11,345
<b>4</b>	5,3853	5,9886	6,7449	7,7794	9,4877	11,143	11,668	13,277
<b>5</b>	6,6257	7,2893	8,1152	9,2364	11,07	12,833	13,388	15,086
<b>6</b>	7,8408	8,5581	9,4461	10,645	12,592	14,449	15,033	16,812
<b>7</b>	9,0371	9,8032	10,748	12,017	14,067	16,013	16,622	18,475
<b>8</b>	10,219	11,03	12,027	13,362	15,507	17,535	18,168	20,09
<b>9</b>	11,389	12,242	13,288	14,648	16,919	19,023	19,679	21,666
<b>10</b>	12,549	13,442	14,543	15,987	18,307	20,482	21,161	23,209
<b>11</b>	13,701	14,631	15,767	17,275	19,675	21,92	22,618	24,725
<b>12</b>	14,845	15,812	16,989	18,549	21,026	23,337	24,054	26,217
<b>13</b>	15,984	16,985	18,202	19,812	22,362	24,736	25,472	27,688
<b>14</b>	17,117	18,151	19,406	21,064	23,685	26,119	26,873	29,141
<b>15</b>	18,245	19,311	20,603	22,307	24,996	27,488	28,259	30,578
<b>16</b>	19,369	20,465	21,793	23,542	26,296	28,845	29,633	32
<b>17</b>	20,489	21,615	22,977	24,769	27,587	30,191	30,995	33,409
<b>18</b>	21,605	22,76	24,155	25,989	28,869	31,526	32,346	34,805
<b>19</b>	22,718	23,9	25,329	27,204	30,144	32,852	33,687	36,191
<b>20</b>	23,828	25,038	26,498	28,412	31,41	34,17	35,02	37,566
<b>21</b>	24,241	29,171	27,662	29,615	32,671	35,479	36,343	38,932
<b>22</b>	26,039	27,301	28,822	30,813	33,924	36,781	37,659	40,289
<b>23</b>	27,141	28,429	29,979	32,007	35,172	38,076	38,968	41,638
<b>24</b>	28,241	29,553	31,132	33,196	36,415	39,364	40,27	42,98
<b>25</b>	29,339	30,675	32,282	34,382	37,652	40,646	41,566	44,314
<b>26</b>	30,435	31,795	33,429	35,563	38,885	41,923	42,856	45,642
<b>27</b>	31,528	32,912	34,547	36,741	40,113	43,195	44,14	46,963
<b>28</b>	32,62	34,027	35,715	37,916	41,337	44,461	45,419	48,278
<b>29</b>	33,711	35,359	36,854	39,087	42,557	45,722	46,693	49,588
<b>30</b>	34,8	36,25	37,99	40,256	43,773	46,979	47,962	50,892
<b>31</b>	35,887	37,359	39,124	41,422	44,985	48,232	49,226	52,191
<b>32</b>	36,973	38,466	40,256	42,585	46,194	49,48	50,487	53,486

<b>33</b>	38,058	39,572	41,386	43,745	47,4	50,725	51,743	54,776
<b>34</b>	39,141	40,676	42,514	44,903	48,602	51,966	52,995	56,061
<b>35</b>	40,223	41,778	43,64	46,059	49,802	53,203	54,224	57,342
<b>36</b>	41,304	42,479	44,764	47,212	50,998	54,437	55,489	58,619
<b>37</b>	42,383	43,978	45,886	48,363	52,192	55,668	56,73	59,893
<b>38</b>	43,462	45,076	47,007	49,513	53,384	56,896	57,969	61,162
<b>39</b>	44,539	46,173	48,126	50,66	54,572	58,12	59,204	62,248
<b>db</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,1</b>	<b>0,05</b>	<b>0,025</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
<b>40</b>	45,616	47,269	49,244	51,805	59,342	60,436	63,436	63,691
<b>41</b>	46,692	48,363	50,36	52,949	56,942	60,561	61,665	64,95
<b>42</b>	47,766	49,456	51,457	54,09	58,124	61,777	62,892	66,206
<b>43</b>	48,84	50,548	52,588	55,23	59,304	62,99	64,116	67,459
<b>44</b>	49,913	51,639	53,7	56,369	60,481	64,201	65,337	68,71
<b>45</b>	50,985	52,729	54,81	57,505	61,656	65,41	66,555	69,957
<b>46</b>	52,056	53,818	55,92	58,641	62,83	66,617	67,771	71,201
<b>47</b>	53,127	54,906	57,028	59,774	64,001	67,821	68,985	72,443
<b>48</b>	54,196	55,993	58,135	60,907	65,171	69,023	70,197	73,683
<b>49</b>	55,265	57,079	59,241	62,038	66,339	70,222	71,406	74,919
<b>50</b>	56,334	58,164	60,346	63,167	67,505	71,42	72,613	76,154
<b>51</b>	57,401	59,248	61,45	64,295	68,669	72,616	73,818	77,386
<b>52</b>	58,468	60,332	62,553	65,422	69,832	73,81	75,021	78,616
<b>53</b>	59,534	61,414	63,654	66,548	70,993	75,002	76,223	79,843
<b>54</b>	60,6	62,496	64,755	67,673	72,153	76,192	77,442	81,069
<b>55</b>	61,665	63,577	65,855	68,796	73,311	77,38	78,619	82,292
<b>56</b>	62,729	64,658	66,954	69,919	74,468	74,567	79,815	83,513
<b>57</b>	63,793	65,737	68,052	71,04	75,624	79,752	81,009	84,733
<b>58</b>	64,857	66,816	69,149	72,16	76,778	80,936	82,201	85,95
<b>59</b>	65,919	67,894	70,246	73,279	77,931	82,117	83,391	87,166
<b>60</b>	66,981	68,972	71,341	74,397	79,082	82,298	84,58	88,379
<b>61</b>	68,043	70,049	72,436	75,514	80,232	84,476	85,767	89,591
<b>62</b>	69,104	71,125	73,53	76,63	81,381	85,654	86,953	90,802
<b>63</b>	70,165	72,201	74,623	77,745	82,529	86,83	88,137	91,01
<b>64</b>	71,225	73,276	75,715	78,86	83,675	88,004	89,32	93,217
<b>65</b>	72,285	74,351	76,807	79,973	84,821	89,177	90,501	94,422
<b>66</b>	73,344	75,424	77,898	81,085	85,965	90,349	91,681	95,626
<b>67</b>	74,403	76,498	78,988	82,197	87,108	91,519	92,86	96,828



<b>68</b>	75,461	77,571	80,087	83,308	88,25	92,689	94,037	98,028
<b>69</b>	76,519	78,643	81,167	84,418	89,391	93,856	95,213	99,228
<b>70</b>	77,577	79,715	82,255	85,527	90,531	95,023	96,388	100,43
<b>71</b>	78,634	80,786	83,343	86,635	91,67	96,189	97,561	101,62
<b>72</b>	79,69	81,857	84,43	87,743	92,808	97,353	98,733	102,82
<b>73</b>	80,747	82,927	85,517	88,85	93,945	98,516	99,904	104,01
<b>74</b>	81,803	83,997	86,602	89,956	95,081	99,678	101,07	105,2
<b>75</b>	82,858	85,066	87,688	91,061	96,217	100,84	102,24	106,39
<b>76</b>	83,913	86,135	88,772	92,166	97,351	102	103,41	107,58
<b>77</b>	84,968	87,203	89,857	93,27	98,484	103,16	104,58	108,77
<b>78</b>	86,022	88,271	90,94	94,374	99,617	104,32	105,74	109,96
<b>79</b>	87,077	89,338	92,023	95,476	100,75	105,47	106,91	111,14
<b>80</b>	88,13	90,405	93,106	96,578	101,88	106,63	108,07	112,33
<b>81</b>	89,184	91,472	94,188	97,68	103,01	107,78	109,23	113,51
<b>db</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,1</b>	<b>0,05</b>	<b>0,025</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
<b>82</b>	90,237	92,538	95,269	98,78	104,14	108,94	110,39	114,69
<b>83</b>	91,289	93,604	96,35	99,88	105,27	110,09	111,55	115,88
<b>84</b>	92,342	94,669	97,431	100,98	106,39	111,24	112,71	117,06
<b>85</b>	93,394	95,734	98,511	102,08	107,52	112,39	113,87	118,24
<b>86</b>	94,446	96,799	99,59	103,18	108,65	113,54	115,03	119,41
<b>87</b>	95,497	97,863	100,67	104,28	109,77	114,69	116,18	120,59
<b>88</b>	96,548	98,927	101,75	105,37	110,9	115,84	117,34	121,77
<b>89</b>	97,599	99,991	102,83	106,47	112,02	116,99	118,49	122,94
<b>90</b>	98,65	101,05	103,9	107,57	113,15	118,14	119,65	124,12
<b>91</b>	99,7	102,12	104,98	108,66	114,27	119,28	120,8	125,29
<b>92</b>	100,75	103,18	106,06	109,76	115,39	120,43	121,95	126,46
<b>93</b>	101,8	104,24	107,13	110,85	116,51	121,57	123,1	127,63
<b>94</b>	102,85	105,3	108,21	111,94	117,63	122,72	124,26	128,8
<b>95</b>	103,9	106,36	109,29	113,04	118,75	123,86	125,4	129,97
<b>96</b>	104,95	107,43	110,36	114,13	119,87	125	126,55	131,14
<b>97</b>	106	108,49	111,44	115,22	120,99	126,14	127,7	132,31
<b>98</b>	107,05	109,55	112,51	116,32	122,11	127,28	128,85	133,48
<b>99</b>	108,09	110,61	113,59	117,41	123,23	128,42	130	134,64
<b>100</b>	109,14	111,67	114,66	118,5	124,34	129,56	131,14	135,81
<b>101</b>	110,19	112,73	115,73	119,59	125,46	130,7	132,29	136,97
<b>102</b>	111,24	113,79	116,81	120,68	126,57	131,84	133,43	138,13

<b>103</b>	112,28	114,84	117,88	121,77	127,69	132,97	134,57	139,3
<b>104</b>	113,33	115,9	118,95	122,86	128,8	134,11	135,72	140,46
<b>105</b>	114,38	116,96	120,02	123,95	129,92	135,25	136,86	141,62
<b>106</b>	115,42	118,02	121,09	125,04	131,03	136,38	138	142,78
<b>107</b>	116,47	119,08	122,16	126,12	132,14	137,52	139,14	143,94
<b>108</b>	117,52	120,14	123,24	127,21	133,26	138,65	140,28	145,1
<b>109</b>	118,56	121,19	124,31	128,3	134,37	139,78	141,42	146,26
<b>110</b>	119,61	122,25	125,38	129,39	135,48	140,92	142,56	147,41
<b>111</b>	120,65	123,31	126,45	130,47	136,59	142,05	143,7	148,57
<b>112</b>	121,7	124,36	127,52	131,56	137,7	143,18	144,84	149,73
<b>113</b>	122,74	125,42	128,59	132,64	138,81	144,31	145,97	150,88
<b>114</b>	123,79	126,48	129,65	133,73	139,92	145,44	147,11	152,04
<b>115</b>	124,83	127,53	130,72	134,81	141,03	146,57	148,25	153,19
<b>116</b>	125,88	128,59	131,79	135,9	142,14	147,7	149,38	154,34
<b>117</b>	126,92	129,64	132,86	136,98	143,25	148,83	150,52	155,5
<b>118</b>	127,97	130,7	133,93	138,07	144,35	149,96	151,65	156,65
<b>119</b>	129,01	131,75	134,99	139,15	145,46	151,08	152,79	157,8
<b>120</b>	130,05	132,81	136,06	140,23	146,57	152,21	153,92	158,95
<b>121</b>	131,1	133,86	137,13	141,32	147,67	153,34	155,05	160,1
<b>122</b>	132,14	134,91	138,2	142,2	148,78	154,46	156,18	161,25
<b>123</b>	133,18	135,97	139,26	143,48	149,88	155,59	157,31	161,4
<b>db</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,1</b>	<b>0,05</b>	<b>0,025</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
<b>124</b>	134,23	137,02	140,33	144,56	150,99	156,71	158,44	163,55
<b>125</b>	135,27	138,08	141,39	145,64	152,09	157,84	159,58	164,69
<b>126</b>	136,31	139,13	142,46	146,72	153,2	158,96	160,71	165,84
<b>127</b>	137,36	140,18	143,52	147,8	154,3	160,09	161,83	166,99
<b>128</b>	138,4	141,24	144,59	148,89	155,4	161,21	162,96	168,13
<b>129</b>	139,44	142,29	145,65	149,97	156,51	162,33	164,09	169,28
<b>130</b>	140,48	143,34	146,72	151,05	157,61	163,45	165,22	170,42
<b>131</b>	141,52	144,39	147,78	152,12	158,71	164,57	166,35	171,57
<b>132</b>	142,57	145,55	148,85	153,2	159,81	165,7	167,47	172,71
<b>133</b>	143,61	146,5	149,91	154,28	160,91	166,82	168,6	173,85
<b>134</b>	144,65	147,55	150,98	155,36	162,02	167,94	169,73	175
<b>135</b>	145,69	148,6	152,04	156,44	163,12	169,06	170,85	176,14
<b>136</b>	146,73	149,65	153,1	157,52	164,22	170,18	171,98	177,28
<b>137</b>	147,77	150,7	154,16	158,6	165,32	171,29	173,1	178,42

<b>138</b>	148,81	151,75	155,23	159,67	166,42	171,41	174,22	179,56
<b>139</b>	149,85	153,8	156,29	160,75	167,51	173,53	176,35	180,7
<b>140</b>	150,89	153,85	157,35	161,83	168,61	174,65	176,47	181,84
<b>141</b>	151,93	154,9	158,41	162,9	169,71	175,76	177,59	182,98
<b>142</b>	152,97	155,95	159,48	163,98	170,81	176,88	178,72	184,12
<b>143</b>	154,01	157	160,54	165,06	171,91	178	179,84	185,26
<b>144</b>	155,05	158,05	161,6	166,13	173	179,11	180,96	186,39
<b>145</b>	156,09	159,1	162,66	167,21	174,1	180,23	182,08	187,53
<b>146</b>	157,13	160,15	163,72	168,28	175,2	181,34	183,2	188,67
<b>147</b>	185,17	161,2	164,78	169,36	176,29	182,46	184,32	189,8
<b>148</b>	159,21	162,25	165,84	170,43	177,39	183,57	185,44	190,94
<b>149</b>	160,25	163,3	166,9	171,49	178,49	184,69	186,56	192,07
<b>150</b>	161,29	165,35	167,96	172,58	179,58	185,8	187,68	193,21
<b>151</b>	162,33	165,4	169,02	173,66	180,68	186,91	188,8	194,34
<b>152</b>	163,37	166,45	170,08	174,73	181,77	188,03	189,92	195,48
<b>153</b>	164,41	167,49	171,14	175,8	182,86	189,14	191,03	196,61
<b>154</b>	165,45	168,54	172,2	176,88	183,96	190,25	192,15	197,74
<b>155</b>	166,48	169,59	173,26	177,95	185,05	191,36	193,27	198,87
<b>156</b>	167,52	170,64	174,32	179,02	186,15	192,47	194,38	200,01
<b>157</b>	168,56	171,38	175,38	180,09	187,24	193,58	195,5	201,14
<b>158</b>	169,6	172,73	176,44	181,17	188,33	194,7	196,62	202,27
<b>159</b>	170,64	173,78	177,49	182,24	189,42	195,81	197,73	203,4
<b>160</b>	171,68	174,83	178,55	183,31	190,52	196,92	198,85	204,53
<b>161</b>	172,71	175,88	179,61	184,38	191,61	198,02	199,96	204,53
<b>162</b>	173,75	176,92	180,67	185,45	192,7	199,13	201,08	206,79
<b>163</b>	174,79	177,97	181,73	186,52	193,79	200,24	202,19	207,92
<b>164</b>	175,83	179,02	182,78	187,6	194,88	201,35	203,3	209,05
<b>165</b>	176,86	180,06	183,84	188,67	195,97	202,46	204,42	210,18
<b>db</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>0,1</b>	<b>0,05</b>	<b>0,025</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
<b>166</b>	177,9	181,11	184,9	189,74	197,06	203,57	205,53	211,3
<b>167</b>	178,94	182,15	185,95	190,81	198,15	204,67	206,64	22,43
<b>168</b>	179,97	183,2	187,01	191,88	199,24	205,78	207,75	213,56
<b>169</b>	181,01	184,25	188,07	192,95	200,33	206,89	208,87	214,69
<b>170</b>	182,05	185,29	189,12	194,02	201,42	208	209,98	215,81
<b>171</b>	183,08	186,34	190,18	195,09	202,51	209,1	211,09	216,94
<b>172</b>	184,12	187,38	191,24	196,16	203,6	210,21	212,2	218,06

<b>173</b>	185,16	188,43	192,29	197,23	204,69	211,31	213,31	219,19
<b>174</b>	186,19	189,47	193,35	198,29	205,78	212,42	214,42	220,31
<b>175</b>	187,23	190,52	194,4	199,36	206,87	213,52	215,53	221,44
<b>176</b>	188,27	191,56	195,46	200,43	207,95	214,63	216,64	222,56
<b>177</b>	189,3	192,61	196,61	201,5	209,04	215,73	217,75	223,69
<b>178</b>	190,34	193,65	197,57	202,57	210,13	216,84	218,86	224,81
<b>179</b>	191,37	194,7	198,62	203,64	211,22	217,94	219,97	225,93
<b>180</b>	192,41	195,74	199,68	204,7	212,3	219,04	221,08	227,06
<b>181</b>	193,44	196,79	200,73	205,77	213,39	220,15	222,19	228,18
<b>182</b>	194,48	197,83	201,79	206,86	214,48	221,25	223,29	229,3
<b>183</b>	195,52	198,88	202,84	207,91	215,56	222,35	224,4	230,42
<b>184</b>	196,55	199,92	203,9	208,97	216,65	223,46	225,51	231,54
<b>185</b>	197,59	200,96	204,95	210,04	217,73	224,56	226,62	231,67
<b>186</b>	198,62	202,01	206	211,11	218,82	225,66	227,72	233,79
<b>187</b>	199,66	203,05	207,06	212,91	219,91	226,76	198,15	234,91
<b>188</b>	200,69	204,1	208,11	213,24	220,99	227,86	229,93	236,03
<b>189</b>	201,73	205,14	209,17	214,31	222,08	228,96	231,04	237,15
<b>190</b>	202,76	206,18	210,22	215,37	223,16	230,06	232,15	238,27
<b>191</b>	203,79	207,23	211,27	216,44	224,24	231,16	233,25	239,39
<b>192</b>	204,83	208,27	212,32	217,5	225,33	232,27	234,36	240,5
<b>193</b>	205,86	209,31	213,38	218,57	226,41	233,37	235,46	241,62
<b>194</b>	206,9	210,35	214,43	219,63	227,5	234,46	236,57	242,74
<b>195</b>	207,93	211,4	215,48	220,7	228,58	235,56	237,67	243,86
<b>196</b>	208,97	212,44	216,54	221,76	229,66	236,66	238,77	244,98
<b>197</b>	210	213,48	217,59	222,83	230,75	237,76	239,88	246,09
<b>198</b>	211,03	214,52	218,64	223,89	231,83	238,86	240,98	247,21
<b>199</b>	212,07	215,57	219,69	224,96	232,91	239,96	242,08	248,33
<b>200</b>	213,1	216,61	220,74	226,02	233,99	241,06	243,19	249,45

## CURRICULUM VITAE



### A. Biodata Pribadi

Nama Lengkap : Endah Laili Fajriyah  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, Tanggal Lahir : Kudus, 26 Juli 1995  
Umur : 22 tahun  
Alamat : Tanjungrejo RT 03 RW 05, Jekulo, Kudus  
Email : [endahlaili26@gmail.com](mailto:endahlaili26@gmail.com)  
No. HP : 085866822623

### B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
TK	TK Pertiwi Tanjungrejo, Jekulo, Kudus	1999 – 2001
SD	SDN 1 Tanjungrejo, Jekulo, Kudus	2001 – 2007
SMP/MTS	SMPN 2 Jekulo, Kudus	2007 – 2010
SMA/MA	SMAN 2 Bae Kudus	2010 – 2013
S1	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2013 – 2017