

# LAPORAN SKRIPSI

## **PENGUKURAN VALUE AT RISK MENGGUNAKAN PROSEDUR VOLATILITY UPDATING HULL AND WHITE BERDASARKAN GENERALIZED AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL HETEROSCEDASTICITY IN MEAN (GARCH-M)**

**(Studi Kasus: Penutupan Harga Saham Bulanan ISSI Periode 1 Januari 2012 – 31  
Desember 2019)**

**VALUE AT RISK MEASUREMENT USING HULL AND WHITE VOLATILITY  
UPDATING PROCEDURE BASED ON GENERALIZED AUTOREGRESSIVE  
CONDITIONAL HETEROSCEDASTICITY IN MEAN (GARCH-M)**  
**(Case Study: ISSI Monthly Stock Price Closing Period January 1, 2012 – December 31,  
2019)**



**Saskia Ayu Gunawan  
NIM. 16610034**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2023**

# **SKRIPSI**

## **PENGUKURAN VALUE AT RISK MENGGUNAKAN PROSEDUR VOLATILITY UPDATING HULL AND WHITE BERDASARKAN GENERALIZED AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL HETEROSCEDASTICITY IN MEAN (GARCH-M)**

**(Studi Kasus: Penutupan Harga Saham Bulanan ISSI Periode 1 Januari 2012 – 31  
Desember 2019)**

**VALUE AT RISK MEASUREMENT USING HULL AND WHITE VOLATILITY  
UPDATING PROCEDURE BASED ON GENERALIZED AUTOREGRESSIVE  
CONDITIONAL HETEROSCEDASTICITY IN MEAN (GARCH-M)  
(Case Study: ISSI Monthly Stock Price Closing Period January 1, 2012 – December 31,  
2019)**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana Sains Ilmu  
Matematika**



**Saskia Ayu Gunawan  
NIM. 16610034**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2023**

# HALAMAN PERSETUJUAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

## 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 : Saskia Ayu Gunawan  
NIM : 16610034  
Judul Skripsi : Pengukuran Value At Risk Menggunakan Prosedur Volatility  
Updating Hull And White Berdasar Generalized  
Autoregressive Conditional Heteroscedasticity In Mean  
(Garch-M)

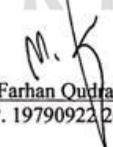
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

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.*

Yogyakarta, 3 Agustus 2023

Pembimbing

  
M. Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si.  
NIP. 197909222008011011

# HALAMAN PENGESAHAN



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-2235/Un.02/DST/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : Pengukuran Value at Risk Menggunakan Prosedur Volatility Updating Hull And White Berdasarkan Generalized Autoregressive Conditional Heterocedasticity in Mean (GARCH-M) (Studi Kasus: Penutupan Harga Saham Bulanan ISSI Periode 1 Januari 2012-31 Desember 2019)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SASKIA AYU GUNAWAN  
Nomor Induk Mahasiswa : 16610034  
Telah diujikan pada : Kamis, 10 Agustus 2023  
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

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

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Mohammad Farhan Quadratullah, S.Si., M.Si  
SIGNED

Valid ID: 64e45ba2e5ea



Penguji I

Dr. Sugiyanto, S.Si., ST., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 64da6e58775f



Penguji II

Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si.,  
M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 64e42a7e185a7



Yogyakarta, 10 Agustus 2023  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 64e49436e3345

## PERNYATAAN KEASLIAN

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Saskia Ayu Gunawan

NIM : 16610034

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, 3 Agustus 2023



Saskia Ayu Gunawan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Karya ini saya persembahkan untuk:

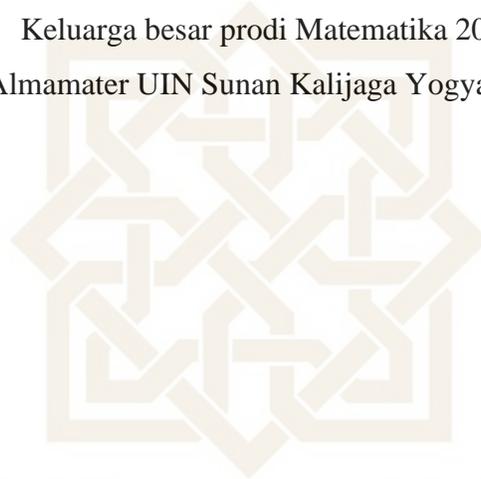
Papa, Mama, Adik saya tercinta

Suami dan anak saya tersayang

Sahabat-sahabat saya

Keluarga besar prodi Matematika 2016

Almamater UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## MOTTO

“I learned, I grew, I changed”

“it’s your own story, just play with it”

“Be joyfull, be sad, laugh, cry and live everyday to it’s fullest. Let your emotions remind your mind that you are alive”

“You are normal, you know. You’re doing fine, sometimes you’re doing better, sometimes you’re doing worse. But at the end, it’s you. So I just want to have no regrets, I want you to feel your self grow, and I just want you to also love yourself”

(Mark Lee NCT)

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

(Q.S. Al-Insyirah: 6-8)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena dengan limpahan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman terang, dan semoga syafa'at beliau dapat kita rasakan sampai yaumul qiyamah kelak.

Penelitian dengan judul **“Pengukuran Value at Risk Menggunakan Prosedur Volatility Updating Hull And White Berdasar Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity in Mean (GARCH –M) (Studi Kasus : Penutupan Harga Saham Bulanan ISSI periode 1 Januari 2012 sampai 31 Desember 2019)”** diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini dapat diselesaikan tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan, dorongan dan do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati, izinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Phil Al Makin, M.A., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta beserta staffnya.
2. Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Muchammad Abrori S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Dr. Epha Diana Supandi, M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik Matematika 2016.
5. M. Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan meluangkan waktunya dengan arahan, kritik, dan saran yang membangun untuk kesempurnaan penelitian ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan ilmunya selama penulis menempuh pendidikan.
7. Seluruh pegawai dan staff TU Jurusan dan Fakultas di Fakultas Sains dan Teknologi.
8. Bapak Heri Gunawan dan Ibu Sumiyem yang telah memberikan cinta, kasih sayang,

dukungan, doa, semangat dan pengorbanan yang tidak pernah berhenti dan tidak akan pernah bisa terbalaskan. Serta adikku, Salwa Ayu Gunawan yang selalu memberi do'a, semangat dan dukungan.

9. Suami saya Arief Zulianto dan anak saya tersayang Albyandra Rama Nareswara yang telah memberikan cinta, kasih sayang, dukungan, doa, dan semangat agar penulis menyelesaikan karya ini.
10. Sahabat saya semasa kuliah Astika Riawan Putri dan A'yun Nafsi Utami, terima kasih untuk semua kenangan yang kita lalui, atas segala do'a, nasihat, dukungan, dan motivasinya.
11. Tim Hore Luthfi M. Ilham dan Lulu Khulaida yang telah menemani dan membantu segala proses akhir karya tulis ini.
12. Seluruh teman-teman seperjuangan Prodi Matematika 2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu; terima kasih atas dukungan, do'a, semangat dan motivasinya selama ini. Terima kasih telah memberikan banyak cerita selama menempuh studi, semoga rasa kekeluargaan ini akan selalu terjalin sampai akhir kelak.
13. Sahabat NCTzen saya, Melody terima kasih telah menyemangati saya saat masa-masa sulit dalam penulisan karya ini.
14. Anggota NCT terutama Taeyong dan NCT Dream terimakasih telah menemani masa-masa sulit dalam penulisan karya ini dan menjadi pemacu semangat saya agar dapat segera menyelesaikan karya tulis ini.
15. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan kepada mereka dengan sebaik-baiknya balasan. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan penelitian, dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Aamiin.

Yogyakarta, 11 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
DAFTAR SIMBOL .....	xvi
INTISARI .....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Manfaat Penelitian .....	6
1.5. Batasan Masalah .....	6
1.6. Tinjauan Pustaka .....	7
BAB 2 LANDASAN TEORI .....	9
2.1. Investasi Saham .....	9
2.2. Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) .....	10
2.3. Teori Portofolio .....	11
2.4. Return .....	12
2.4.1. Net Return .....	13
2.4.2. Log Return .....	13
2.5. Risiko .....	14

2.6.	Data Runtun Waktu ( <i>Time Series</i> ).....	15
2.7.	Volatilitas.....	17
2.8.	Distribusi Probabilitas.....	18
2.9.	Distribusi Normal .....	20
2.10.	Model Umum Deret Waktu.....	20
2.10.1.	Model AutoRegressive (AR).....	20
2.10.2.	Model Moving Average (MA) .....	21
2.10.3.	Model AutoRegressive Moving Average (ARMA) .....	22
2.10.4.	Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) .....	23
2.11.	Stasioneritas .....	23
2.11.1.	Stasioneritas dalam Rata-rata (mean).....	24
2.11.2.	Stasioneritas dalam Variansi .....	24
2.11.3.	Stasioneritas dalam Mean dan Variansi.....	25
2.12.	Konsep Dasar Analisis Runtun Waktu.....	26
2.12.1.	Fungsi Autokorelasi (ACF) .....	26
2.12.2.	Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF).....	29
2.13.	Proses White Noise .....	31
2.14.	Model AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH).....	31
2.15.	Model Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH).....	32
2.16.	Model Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity in Mean (GARCH-M) .....	32
2.17.	Metode <i>Maximum Likelihood</i> .....	33
2.18.	Pengujian Parameter Model .....	37
2.19.	Pengujian Asumsi Model Klasik.....	38
2.19.1.	Uji Normalitas .....	38
2.19.2.	Uji Autokorelasi .....	39
2.19.3.	Uji Heterokedastisitas.....	39
2.19.4.	Uji Asimetris .....	41
2.20.	Kriteria Pemilihan Model Terbaik .....	42
2.21.	Estimasi Value at Risk (VaR) .....	42
2.22.	Likelihood Ratio Test.....	45

2.23.	Uji Kolmogorov Smirnov .....	46
2.24.	Uji Ljung Box.....	46
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>48</b>
3.1.	Jenis dan Sumber Data.....	48
3.2.	Metode Pengumpulan Data.....	48
3.3.	Variabel Penelitian.....	49
3.4.	Pendekatan Penelitian .....	49
3.5.	Alat Pengolah Data .....	51
3.6.	Sistematika Penulisan .....	51
3.7.	Flow Chart .....	52
<b>BAB 4 PEMBAHASAN .....</b>		<b>53</b>
4.1.	Pemodelan Mean.....	53
4.1.1.	Model ARIMA .....	53
4.2.	Pemodelan Untuk Variansi .....	54
4.2.1.	Model GARCH-M.....	54
4.2.2.	Estimasi Parameter GARCH-M.....	55
4.3.	Pemeriksaan Diagnosa.....	61
4.3.1.	Uji Normalitas .....	61
4.3.2.	Uji Autokorelasi .....	62
4.3.3.	Pengujian Efek ARCH/GARCH .....	63
4.4.	Pemilihan Model Terbaik .....	64
4.5.	<i>Value at Risk</i> (VaR) GARCH-M.....	66
4.6.	<i>Likelihood Ratio Test</i> .....	68
4.7.	Prosedur <i>Volatility Updating Hull and White</i> .....	69
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN.....</b>		<b>72</b>
5.1.	Data.....	72
5.2.	Gambaran Umum Sampel.....	73
5.3.	Perhitungan Return dan Risiko Saham Individual.....	74
5.4.	Analisis Deskriptif .....	75
5.5.	Uji Stationer .....	76

5.5.1. Uji Stationer <i>Return Saham</i> .....	77
5.6. Uji Normalitas.....	79
5.7. Penentuan Identifikasi Model GARCH–M Terbaik .....	80
5.8. Prosedur <i>Volatility Updating Hull and White</i> .....	84
5.9. Pengukuran <i>Value at Risk</i> Menggunakan Prosedur <i>Volatility Updating Hull and White</i> Berdasarkan GARCH–M.....	89
BAB 6 PENUTUP .....	92
6.1. Kesimpulan .....	92
6.2. Saran .....	93
DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN .....	97
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	129

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Tinjauan Pustaka .....	7
Tabel 2. 1. Pola ACF dan PACF .....	30
Tabel 5. 1. Daftar Saham ISSI Periode 1 Januari 2012 sampai 31 Desember 2019....	73
Tabel 5. 2. Nilai Return dan Standard Deviasi 21 Saham Terpilih .....	74
Tabel 5. 3. Analisis Deskriptif Return 21 Saham .....	75
Tabel 5. 4. Analisis Deskriptif Return Saham BRPT .....	76
Tabel 5. 5. Uji Stasioner Return Saham BRPT .....	79
Tabel 5. 6. Uji Normalitas Return Saham BRPT .....	79
Tabel 5. 7. Uji Signifikansi <i>Return</i> Saham BRPT .....	81
Tabel 5. 8. Tabel Uji <i>Ljung Box</i> model GARCH–M (1, 1) .....	82
Tabel 5. 9. Tabel <i>Uji goodness of fit</i> distribusi residual model .....	82
Tabel 5. 10. Tabel Uji Efek ARCH model GARCH–M (1, 1) .....	83
Tabel 5. 11. Uji asimetrik residual model GARCH–M (1, 1) .....	83
Tabel 5. 12. Tabel <i>Return</i> yang Diperbaharui .....	85
Tabel 5. 13. Tabel <i>Forecasted Volatility</i> .....	90
Tabel 5. 14. Tabel Estimasi Tingkat Risiko .....	91



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penutupan Harga Bulanan Saham .....	97
Lampiran 2 Data Return Penutupan Harga Saham.....	104
Lampiran 3 Pengaplikasian pada software Rstudio.....	116



## DAFTAR SIMBOL

$k$	: time lag
$T$	: banyak observasi data time series
$c$	: nilai konstanta
$\alpha_0$	: komponen konstanta
$\beta_j$	: parameter dari GARCH
$\varepsilon_t$	: nilai kesalahan (residual) pada saat t
$\sigma_t^2$	: variansi dari residual pada waktu t
$h_t$	: Return Asset
$\mu$	: nilai rata rata
$\sigma$	: simpangan baku
$\alpha_i$	: parameter dari ARCH
$K$	: banyak nya lag yang harus di uji
$n$	: banyak data
$\alpha$	: Z-Score
$\alpha'$	: Z-Koreksi
$R_t$	: Net Return
$P_t$	: Harga investasi pada saat t
$Z_t$	: Runtun waktu return
$X_t$	: Data time series
$Y$	: Nilai prediksi variable dependen
$P$	: Tingkat autoregressive

## INTISARI

**PENGUKURAN *VALUE AT RISK* MENGGUNAKAN PROSEDUR *VOLATILITY UPDATING HULL AND WHITE* BERDASARKAN *GENERALIZED AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL HETEROSCEDASTICITY IN MEAN (GARCH-M)***

**(Studi Kasus: Penutupan Harga Saham Bulanan ISSI Periode 1 Januari 2012 - 31 Desember 2019)**

Oleh

SASKIA AYU GUNAWAN

NIM. 16610034

Risiko dalam sebuah perhitungan adalah besarnya penyimpangan antara tingkat pembelian yang diharapkan dengan tingkat pengembalian sebenarnya. Salah satu alat untuk mengukur risiko adalah Value at Risk (VaR). VaR adalah pengukuran kemungkinan kerugian terburuk dalam kondisi pasar yang normal dengan probabilitas tertentu dan batas batas tertentu. Pada data keuangan seperti return saham, sering terjadi data tidak berdistribusi normal dan heterokedasitas Oleh karena itu, perlu dilakukan pemodelan volatilitas dengan proses updating Hull and white setelah itu di lakukan pengukuran value at Risk menggunakan GARCH jika data tidak berdistribusi normal dan heterokedasitas. Pada penelitian ini menggunakan data indeks harga saham ISSI bulanan pada periode 1 Januari 2015 – 31 Desember 2019.

Dari hasil penelitian, disimpulkan bahwa perkiraan VaR pada tingkat kepercayaan 95% adalah sebesar -0.04418332. Artinya, dengan tingkat kepercayaan 95%, kerugian yang mungkin terjadi pada satu hari ke depan tidak akan melebihi -0.04418332 atau 4,4 % dari nilai portofolio saham yang dipegang.

Kata Kunci: Return, GARCH, Hull, White, Volatilitas Value at Risk (VaR)

## **ABSTRACT**

### **VALUE AT RISK MEASUREMENT USING HULL AND WHITE VOLATILITY UPDATING PROCEDURE BASED ON GENERALIZED AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL HETEROSCEDASTICITY IN MEAN (GARCH-M)**

**(Case Study: ISSI Monthly Stock Price Closing Period January 1, 2012 - December 31,  
2019)**

By

SASKIA AYU GUNAWAN

NIM. 16610034

Risk in a calculation is the amount of deviation between the expected purchase rate and the actual rate of return. One of the tools to measure risk is Value at Risk (VaR). VaR is a measurement of the worst possible loss under normal market conditions with a certain probability and a certain limit. In financial data such as stock returns, it often happens that the data is not normally distributed and heterokedasitas. Therefore, it is necessary to model volatility with the Hull and white updating process after that measuring value at risk using GARCH if the data is not normally distributed and heterokedasitas. This study uses monthly ISSI stock price index data in the period January 1, 2015 - December 31, 2019.

From the research results, it is concluded that the VaR estimate at the 95% confidence level is -0.04418332. That is, with a confidence level of 95%, the loss that may occur in the next one day will not exceed -0.04418332 or 4.4% of the value of the stock portfolio held.

Keywords: Return, GARCH, Hull, White, Volatility Value at Risk (VaR)

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Investasi dalam islam sangat dianjurkan, karena dengan berinvestasi harta atau aset yang dimiliki menjadi produktif sehingga dapat memberi manfaat bagi yang memiliki dan orang lain, dengan syarat penerapannya berpedoman pada prinsip-prinsip syariah. Investasi merupakan sebuah kegiatan mengalokasikan atau menanamkan sumber daya sekarang, dengan harapan mendapatkan manfaat dikemudian hari (masa datang). Dalam Al-Quran juga terdapat ayat yang menjelaskan tentang kegiatan investasi yaitu QS. Yusuf ayat 46-49, yang berbunyi:

يُوسُفُ أَيُّهَا الصِّدِّيقُ أَفْتِنَا فِي سَبْعِ بَقَرَاتٍ سِمَانٍ يَأْكُلُهُنَّ سَبْعُ عَجَافٍ وَسَبْعِ سُنبُلَاتٍ خُضْرٍ وَأُخَرَ يَابِسَاتٍ لَعَلِّي أَرْجِعَ إِلَى النَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَعْلَمُونَ (46) قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأْبًا فَمَا حَصَدْتُمْ فَذُرُوهُ 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:

12:46. (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.”

12:47. Yusuf berkata: “Supaya kamu bertanam tujuh tahun (lamanya) sebagaimana biasa; maka apa yang kamu tuai hendaklah kamu biarkan dibulirnya kecuali sedikit untuk kamu makan.

12:48. Kemudian sesudah itu akan datang tujuh tahun yang amat sulit, yang menghabiskan apa yang kamu simpan untuk menghadapinya (tahun sulit), kecuali sedikit dari (bibit gandum) yang kamu simpan.

12:49. Kemudian setelah itu akan datang tahun yang padanya manusia diberi hujan (dengan cukup) dan di masa itu mereka memeras anggur.” (QS Yusuf 12:46-49.)

Pada tafsir Al-Misbah dijelaskan bahwa raja mesir bermimpi 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, kemudian diterangkanlah mimpi itu oleh nabi Yusuf yakni “Mimpi memerintahkan kamu wahai masyarakat mesir melalui raja, agar kamu terus menerus bercocok tanam selama tujuh tahun sebagaimana biasa kamu bercocok tanam, yakni dengan memperhatikan cuaca, jenis tanaman yang ditanam, pengairan, dan sebagainya selama tujuh tahun berturut-turut dengan sungguh-sungguh. Maka, apa yang kamu tuai dari hasil panen dari sepanjang masa itu gunakan secukupnya dan simpan sisanya. Kemudian sesudah masa tujuh tahun itu, akan datang tujuh tahun yang amat sulit akibat terjadinya paceklik diseluruh negeri yang menghabiskan yang apa yang kamu simpan untuk menghadapinya, yakni untuk menghadapi tahun sulit itu yang dilambangkan oleh tujuh butir gandum yang kering.” Lebih jauh Nabi Yusuf menjelaskan bahwa “Kemudian setelah paceklik itu akan datang tahun yang padanya manusia diberi hujan dengan cukup dan pada masa itu mereka akan hidup sejahtera yang ditandai antara lain bahwa ketika itu mereka terus-menerus bekerja.”

Dari surat Yusuf ayat 46-49 mengajarkan kita agar tidak menggunakan semua kekayaan yang dimiliki pada saat telah mendapatkannya, hendaknya disisihkan sebagian untuk keperluan yang lebih penting dengan kata lain, kita harus dapat mengelola dan mengembangkan kekayaan (berinvestasi) demi mempersiapkan masa depan.

Investasi secara umum dibagi menjadi 2 (dua), yaitu investasi sektor *real* dan investasi sektor *financial*. Investasi sektor real adalah investasi pada aset atau faktor produksi untuk menjalankan usaha, contohnya investasi perkebunan, perikanan dan jenis-jenis usaha lainnya. Sedangkan investasi sektor financial adalah investasi bukan pada aset atau faktor produksi, tetapi pada aset keuangan, seperti deposito, saham, obligasi, reksadana dan sebagainya. (Fahmi dan Lavianti Hadi, 2011:7).

Bentuk investasi sektor *financial* yang sedang trend adalah investasi saham di pasar modal terutama saham berbasis syariah yang sejak awal kemunculannya berkembang pesat. Perkembangan saham syariah dimulai dengan didirikannya *Jakarta Islamic Index* (JII) yang menaungi 30 saham syariah. Perkembangan saham syariah berlanjut dengan dibentuknya Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI). ISSI beranggotakan dari seluruh saham syariah yang tercatat dalam Bursa Efek Indonesia (BEI) dan tergabung dalam Daftar Efek Syariah (DES).

Saham syariah sendiri merupakan deretan observasi variabel random yang dapat dinyatakan sebagai data runtun waktu. Dua sifat penting data runtun waktu adalah adanya heterokedastisitas dan pengelompokan volatilitas. Heterokedastisitas adalah perubahan variansi dari eror yang terjadi setiap waktu (Hestingtyas dan Sulandri, 2009).

Menurut Sri Mulyono (2006:27), *time series* merupakan serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu. Sedangkan menurut pandangan lain yaitu Purbayu (2005:30), analisis *time series* merupakan analisis dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu (data masa sebelumnya) bisa berupa harian, mingguan, bulanan, dua bulanan, kuartalan, dan dua tahunan untuk membantu dalam memprediksi kejadian di masa yang akan datang.

Model runtun waktu (*time series*) adalah pendugaan masa depan yang dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel atau kesalahan masa lalu. Dalam memilih suatu metode runtun waktu langkah penting yang harus diperhatikan adalah mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola pada data dibedakan menjadi empat, yaitu pola horisontal, pola misuman, pola siklis, dan pola trend (Makridakis, 1999: 9-10).

Bidang ekonomi dan keuangan merupakan salah satu contoh penerapan analisis deret berkala. Seperti pergerakan kurs valuta asing, harga saham, *Gross Domestic Product* (GDP), *Gross National Product* (GNP), inflasi dan lain sebagainya merupakan sebagian data deret waktu ekonomi dan keuangan yang tidak stasioner terhadap rata-rata dan ragam (heteroskedastisitas).

Model umum deret waktu seperti *AutoRegressive* (AR), *Moving Average* (MA) dan *AutoRegressive Moving Average* (ARMA) digunakan untuk memodelkan data ekonomi dan keuangan yang berasumsi stasioneritas terhadap ragam (homokedastisitas). Oleh karena itu, diperlukan suatu model deret waktu yang dapat memodelkan data ekonomi dan keuangan dengan tetap mempertahankan sifat heteroskedastisitas yang ada dalam data tersebut.

Pada tahun 1982, diperkenalkanlah model *AutoRegressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) oleh Engle model ini digunakan untuk memodelkan data yang memiliki sifat heteroskedastik. Di tahun 1986 berkembanglah model ARCH menjadi *Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH) diperkenalkan oleh Bollerslev. Model GARCH lebih sederhana dengan parameter yang lebih sedikit dibanding dengan model ARCH berderajat tinggi. Di dalam analisis data deret waktu ekonomi dan keuangan yang menjadi titik pusat perhatian adalah fluktuasi harga yang menunjukkan naik atau turunnya harga. Model ARCH dan GARCH sangat berguna untuk mengevaluasi dan memprediksi fluktuasi harga.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Tse (1991) meneliti volatilitas di Bursa Tokyo dengan menggunakan model *AutoRegressive Conditional Heteroskedactic* (ARCH) dan *Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedactic* (GARCH) dengan data periode 1986 sampai periode 1989. Memperoleh hasil data yang sangat signifikan, namun tidak memberikan hasil peramalan yang lebih baik dibandingkan dengan model EWMA. Di Indonesia sendiri penelitian tentang model ARCH dan GARCH dilakukan oleh Manurung (1997) dengan periode 1989 sampai periode 1993. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ARCH dan GARCH tidak signifikan jika digunakan untuk meramalkan volatilitas bursa.

Setiap detik harga saham di bursa efek mengalami perubahan dan memberikan informasi ke berbagai pihak yang berinvestasi. Jika perubahan harga lebih tinggi maka akan memberikan dampak yang positif ke investor dan jika mengalami penurunan maka akan memberikan dampak yang negatif.

Pasar modal merupakan wadah alternatif bagi investor (pemilik modal) untuk menanamkan modalnya atau disebut juga dengan investasi. Di dalam pasar modal tersedia berbagai “*financial assets*” yang menawarkan tingkat keuntungan dan risiko yang berbeda. Karena itu dibutuhkan alat untuk mengukur risiko pasar tersebut, agar investor dapat mengetahui sejauh mana keamanannya dalam berinvestasi.

Pengukuran risiko merupakan hal pokok dalam analisis keuangan, karena berhubungan dengan investasi dana yang cukup besar. Perhitungan *Value at Risk* (VaR) merupakan salah satu cara untuk menganalisis risiko keuangan.

Dengan berbagai kekurangan dari analisis yang telah ada penulis ingin mencoba memberikan alternatif lain yaitu menggunakan estimasi model GARCH-M untuk menganalisis agar memperoleh hasil yang lebih baik dalam perhitungan VaR dengan data sampel yang lebih panjang terutama pada harga saham penutupan.

Dari latar belakang di atas penulis mengambil judul tentang “Pengukuran *Value at Risk* Menggunakan Prosedur *Volatility Updating Hull and White* Berdasarkan *Generalized Heteroscedasticity in Mean* (GARCH-M) (Studi Kasus: Penutupan Harga Saham Bulanan PT. Barito Pacific Tbk. (BRPT) Periode 1 Januari 2019 sampai 31 Desember 2019)”

## 1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian di atas, maka masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana Langkah langkah langkah untuk Prosedur *Volatility Updating Hull and White* terhadap return saham?
2. Bagaimana langkah-langkah pengukuran VaR dengan prosedur *volatility updating hull and white* berdasar GARCH-M?
3. Mencari berapa nilai VaR menggunakan prosedur *volatility updating hull and white* berdasar GARCH-M?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui langkah-langkah untuk prosedur *volatility updating hull and white* terhadap return saham.
2. Mengetahui langkah-langkah pengukuran *Value at Risk* menggunakan prosedur *Volatility Updating Hull and White* berdasar GARCH-M.
3. Mengetahui nilai *Value at Risk* menggunakan prosedur *Volatility Updating Hull and White* berdasar GARCH-M.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang model GARCH-M dan penerapannya. Serta dari penelitian ini diharapkan investor dapat memiliki informasi untuk pengambilan keputusan dalam berinvestasi.

### 1.5. Batasan Masalah

Agar pembahasan fokus dan tidak meluas maka penulis memberikan batasan pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Peneliti hanya menjelaskan bagaimana langkah-langkah untuk prosedur *Volatility Updating Hull and White* terhadap return saham.
2. Volatilitas melalui pendekatan *Updating Hull and White*.
3. Model GARCH-M digunakan untuk mengestimasi VaR harga saham setelah *Updating Hull and White*.
4. Objek yang menjadi pusat penelitian adalah penutupan harga saham bulanan PT. Barito Pacific Tbk (BRPT) pada periode 1 Januari 2012 – 31 Desember 2019.
5. Menggunakan bantuan *software Ms. Excel* dan *R*.

## 1.6. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang digunakan adalah beberapa penelitian yang sesuai dengan tema yang diambil oleh peneliti, disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 1. 1. Tinjauan Pustaka**

No.	Peneliti	Tujuan	Metode	Objek
1.	Tria Rosdiana (2016)	Value at Risk (VaR)	<i>Exponential Generalized AutoRegressive Conditional Heterocedasticity in Mean (E – GARCH-M)</i>	Indeks harga saham JII periode 1 Januari 2014 – 31 Desember 2015
2.	Dwi Hastanti Ratnasari, dkk. (2014)	Volatilitas	<i>Generalized AutoRegressive Conditional Heterocedasticity in Mean (GARCH-M)</i>	Return harga saham PT. Wijaya Karya
3.	Wella Cintya Pradewita (2017)	Volatilitas	<i>Generalized AutoRegressive Conditional Heterocedasticity in Mean (GARCH-M) dan AutoRegressive Integrated Moving Average Exogenous - Generalized AutoRegressive Conditional Heterocedasticity (ARIMAX-GARCH)</i>	Harga saham IHSG
4.	Saskia Ayu Gunawan (2020)	Value at Risk (VaR)	<i>Generalized AutoRegressive Conditional Heterocedasticity in Mean (GARCH-M) melalui prosedur Updating Hull and White</i>	Indeks harga saham ISSI bulanan periode 1 Januari 2012 – 31 Desember 2019

Perbedaan penelitian penulis dengan tinjauan pustaka yang pertama terletak pada metode yang digunakan, penelitian Tria Rosdiana menggunakan metode *Exponential Generalized AutoRegressive Conditional Heterocedasticity in Mean* (E – GARCH-M), sedangkan penelitian penulis menggunakan metode *Generalized AutoRegressive Conditional Heterocedasticity in Mean* (GARCH-M).

Perbedaan penelitian penulis dengan tinjauan pustaka yang kedua terletak pada tujuan yang ingin dicapai. Dwi Hastanti Ratnasari, dkk. menggunakan pendekatan volatilitas, sementara penulis bertujuan untuk menemukan nilai *Value at Risk* (VaR),

Perbedaan penelitian penulis dengan tinjauan pustaka yang ketiga terletak pada tujuan dan salah satu metode yang digunakan oleh Wella Cintya Pradewita. Penulis memiliki tujuan untuk menemukan nilai *Value at Risk* (VaR) dan metode *Generalized AutoRegressive Conditional Heterocedasticity in Mean* (GARCH-M), sedangkan Wella Cintya Pradewita bertujuan untuk menemukan volatilitas dan dua metode yaitu *Generalized AutoRegressive Conditional Heterocedasticity in Mean* (GARCH-M) dan *AutoRegressive Integrated Moving Average Exogenous - Generalized AutoRegressive Conditional Heterocedasticity* (ARIMAX-GARCH).

## **BAB 6**

### **PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dapat diambil berdasarkan materi yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

#### **6.1. Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mencari Value at Risk (VaR) menggunakan prosedur Volatility Updating Hull and White berdasarkan Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity in Mean (GARCH-M), Anda dapat mengikuti langkah-langkah berikut.

Langkah 1: Peroleh Data Historis Kumpulkan data historis harga aset atau portofolio yang akan Anda analisis. Data ini harus mencakup harga aset pada periode waktu yang relevan dan mencakup seluruh rentang waktu yang ingin Anda analisis.

Langkah 2: Hitung Return Hitung tingkat pengembalian harian (daily return) dari data harga yang telah Anda peroleh. Return dapat dihitung sebagai perubahan harga dalam satu periode dibagi dengan harga awal. Anda dapat menggunakan persamaan berikut:  $Return(t) = (Harga(t) - Harga(t-1)) / Harga(t-1)$

Langkah 3: Tentukan Model GARCH-M Pilih model GARCH-M yang sesuai untuk menganalisis data Anda. Model ini adalah salah satu model yang menggabungkan komponen heteroskedastisitas conditional (GARCH) dengan komponen rata-rata (Mean). Anda perlu menentukan persamaan untuk varian (volatilitas) dan rata-rata (mean) dalam model ini.

Langkah 4: Estimasi Parameter Model Gunakan data historis untuk mengestimasi parameter model GARCH-M. Prosedur ini melibatkan teknik estimasi seperti metode maksimum likelihood (MLE) atau metode kuadrat terkecil (least squares) untuk mendapatkan nilai parameter yang optimal.

Langkah 5: Peramalan Nilai Volatilitas Setelah Anda memiliki parameter yang diestimasi, gunakan model GARCH-M untuk meramalkan nilai volatilitas di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan mengambil nilai-nilai volatilitas dari periode sebelumnya dan menggunakannya untuk memperbarui model pada periode berikutnya.

Langkah 6: Hitung Value at Risk (VaR) Setelah Anda memiliki perkiraan volatilitas di masa depan, Anda dapat menghitung Value at Risk (VaR). VaR adalah ukuran statistik yang digunakan untuk mengukur tingkat risiko potensial dalam suatu portofolio atau aset keuangan. Untuk menghitung VaR, Anda dapat menggunakan persentil tertentu (misalnya 1%, 5%, atau 10%) dari distribusi return yang dihasilkan oleh model GARCH-M.

2. Model GARCH-M terbaik untuk mengestimasi data return BRPT di atas adalah

$$\sigma_1^2 = 0.001513 + 0.198315\varepsilon_{t-1}^2 + 0.763060\sigma_{t-1}^2$$

3. Nilai *Value at Risk* dari saham return BRPT adalah 0.105694 artinya, dengan tingkat kepercayaan 95%, kerugian yang mungkin terjadi pada satu hari ke depan tidak akan melebihi -0.105694 atau 10,57 % dari nilai portofolio saham yang dipegang

## 6.2. Saran

Setelah menganalisis dan membahas metode GARCH-M menggunakan *Volatility Updating Hull and White*, peneliti ingin menyampaikan beberapa saran, yaitu;

1. Pada penelitian ini hanya membahas pengukuran *Value at Risk* (VaR) berdasarkan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity in Mean* (GARCH-M) menggunakan *Volatility Updating Hull And White* diharapkan pada penelitian selanjutnya dilakukan pengujian dengan *Volatility Updating Hull And White* metode selain GARCH-M.

2. Penelitian selanjutnya akan lebih baik jika metode yang penulis tulis dibandingkan dengan metode lain agar dapat dipilih model mana yang lebih baik dan relevan.
3. Program yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ms. Excel dan R, diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian menggunakan program lain.



## DAFTAR PUSTAKA

- Hull, J., & White, A. (1987). "The pricing of options on assets with stochastic volatilities." *The Journal of Finance*, 42(2), 281-300.
- Bollerslev, T. (1986). "Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity." *Journal of econometrics*, 31(3), 307-327.
- Engle, R. F. (1982). "Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation." *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 50(4), 987-1007.
- Alexander, C. (2008). "Market risk analysis: Practical financial econometrics" (Vol. 2). John Wiley & Sons.
- Jorion, P. (2007). "Value at Risk: The new benchmark for managing financial risk" (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Christoffersen, P. F. (2012). "Elements of financial risk management." Academic Press.
- Taylor, S. J. (1986). "Modeling financial time series." John Wiley & Sons.
- Francq, C., & Zakoïan, J. M. (2019). "GARCH models: Structure, statistical inference and financial applications." John Wiley & Sons.
- Bera, A. K., & Higgins, M. L. (1993). "ARCH models: properties, estimation and testing." *Journal of Economic Surveys*, 7(4), 305-366.
- Brooks, C. (2014). "Introductory econometrics for finance" (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Dwi Hasti Ratnasari, Tarno & Hasbi Yasin. (2014). "Peramalan Volatilitas Menggunakan Model Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity in Mean (GARCH M)". *Jurnal Gaussian*. UNDIP. Semarang. 655-662
- Wella Cintya Pradewita. (2017). "Peramalan Volatilitas Risiko Berinvestasi Saham Menggunakan Metode Garch – M Dan Arimax – Garch". (Skripsi). Semarang: Universitas Diponegoro

- Tria Rosdiana. (2015). “Analisis Risiko Dengan Value At Risk (Var) - Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heterokedasticity In Mean (Egarch-M)”. (Skripsi). Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Damayanti. (2018). “Estimasi Nilai Conditional Value At Risk (Cvar) Menggunakan Fungsi Archimedean Copula”. (Skripsi). Makassar: UIN Alauddin.
- Sartono, A. (2012). “Manajemen Keuangan Teori dan Aplikasi” (Edisi ke 4). Yogyakarta : BPF
- Aswi & Sukarna.(2006). “Analisis Deret Waktu”. Makassar:Adira Publisher.
- Ghozali, I. (2007). “Manajemen Risiko Perbankan”. Semarang: BPUNDIP.
- Sadono,Sukirno.(2003). “Pengantar Teori Mikro Ekonomi”. Jakarta: PT. Salemba Empat.
- Zubir, Z.(2011). “Manajemen Portofolio Penerapannya dalam Investasi Saham.” Jakarta : Salemba Empat
- Tendelilin,Eduardus.(2001). “Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio”, Edisi I, cet. I. Yogyakarta: BPF