

***ANALISIS VALUE AT RISK METODE ROBUST
EKSPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGE
PADA PORTOFOLIO SAHAM PERBANKAN***

(Studi Kasus: Saham Perbankan

Periode 1 Desember 2015 – 30 November 2018)

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat

Sarjana S-1

Program Studi Matematika



Diajukan oleh

Ana Raudlotul Jannah

15610034

Kepada:

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

2019



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 : Ana Raudlotul Jannah

NIM : 15610034

Judul Skripsi : Analisis *Value at Risk* Metode *Robust Exponentially Weighted Moving Average*

Pada Portofolio Saham Perbankan

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 dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 30 April 2019

Pembimbing

Dr. Epha Diana Supandi, M.Sc

NIP: 19750912 200801 2 015



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-1714/Un.02/DST/PP.00.9/05/2019

Tugas Akhir dengan judul : ANALISIS VALUE AT RISK METODE ROBUST EKSPONENTIALY WEIGHTED
MOVING AVERAGE PADA PORTOFOLIO SAHAM PERBANKAN (Studi Kasus:
Saham Perbankan Periode 1 Desember 2015 - 30 November 2018)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ANA RAUDLOTUL JANNAH
Nomor Induk Mahasiswa : 15610034
Telah diujikan pada : Selasa, 07 Mei 2019
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

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

Penguji I

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

Penguji II

Pipit Pratiwi Rahayu, S.Si., M.Sc.
NIP. 19861208 201503 2 006

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 07 Mei 2019
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
D E K A N



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ana Raudlotul Jannah

NIM : 15610034

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 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, 30 April 2019

Yang Menyatakan



Ana Raudlotul Jannah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini ku persembahkan untuk:

Kedua Orang Tua ku Tercinta

Semua kakak-kakak ku

Seluruh Sahabatku

Teman Seperjuangan Prodi Matematika 2015

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan) tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

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

“Bekerjalah tanpa suara, dan biarkan kesuksesan anda yang berbunyi nyaring”

(Frank Ocean)

“The only way to do great work is to love what you do. If you haven't found it yet, keep looking. Don't settle”

(Steve Jobs)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahim segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayahnya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**Analisis Value at Risk Metode Robust Eksponentially Weighted Moving Average Pada Portofolio Saham Perbankan**” dengan semaksimal mungkin. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan kita semua Nabi Agung Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi seluruh umat manusia.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan, semangat, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Drs. KH. Yudian Wahyudi, M.A., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
3. Dr. M Wakhid Musthofa, M.Si., selaku Ketua Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga sekaligus selaku dosen pembimbing akademik yang

selalu membimbing dan mengarahkan selama masa perkuliahan.

4. Dr. Epha Diana Supandi, M.Sc selaku pembimbing skripsi penulis yang telah meluangkan waktu, membantu, membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Prodi Matematika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta atas bimbingan, pelayanan dengan ikhlas dan sabar dalam memberikan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan.
6. Orang tuaku tercinta Bapak Abdul Mamat dan Ibu N Siti Ammah, terimakasih banyak atas seluruh doa yang selalu dipanjatkan, kasih sayang, perhatian, kehangatan dan dukungan moril maupun materil kepada penulis sehingga penulis dapat termotivasi dalam mengerjakan skripsi ini dengan lancar.
7. Semua kakakku tersayang Teh Imas, Teh Zazah, Mas Antox, Teh Yusi, A Berly, A Luqman dan Mba Pipit yang selalu memberikan nasihat, mendengarkan curhatan dan memberikan semangat kepada penulis. Tak lupa untuk semua keponakanku Faris, Raffa, Angga, dan Zalfa. Kelucuan kalian yang selalu menghibur penulis dikala penulis merasa bosan dan lelah.

8. Sahabat-sahabatku “Anak Rantau” : Alya Farahdina, Rani Handayani, Ma’rifah, Nufitriyanti Rahmadhani, Fahdina Yahadiyana, Marcella Fransiska, serta Armel, Nike, Eka dan Iir yang selalu memberikan dukungan, semangat, keceriaan, cinta, dan selalu mengisi hari-hari penulis selama di perantauan.
9. Teman-teman satu bimbingan Bu Epha yang saling memberi motivasi dalam upaya meraih gelar sarjana.
10. Teman-teman seperjuangan Prodi Matematika angkatan 2015 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas kebersamaan dan solidaritas yang tak mudah dilupakan selama kurang lebih 4 tahun.
11. Seluruh sahabat pengurus HM-PS Matematika, terimakasih telah mengajarkan banyak hal tentang kepemimpinan dan organisasi, terimakasih atas hari-hari yang indah bersama kalian.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang sebaik-baiknya kepada mereka semua. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun demi

kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan membantu memberi suatu informasi bagi pembaca. Aamiin

Yogyakarta, 22 April 2019

Penulis

Ana Raudlotul Jannah

NIM.15610034



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR LAMBANG	xx
ABSTRAK	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	7
1.3 Rumusan Masalah	8
1.4 Tujuan Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Tinjauan Pustaka	10
1.7 Sistematika Penulisan	13
BAB II LANDASAN TEORI	15
2.1 Variabel Random	15

2.1.1	Nilai Harapan.....	15
2.1.2	Variansi.....	17
2.1.3	Kovariansi.....	19
2.2	Matriks	20
2.2.1	Operasi Pada Matriks	21
2.2.2	Transpose Pada Matriks	23
2.2.3	Invers Matriks.....	24
2.2.4	Determinan Matriks	24
2.3	Vektor dan Ruang Vektor	25
2.3.1	Operasi – operasi pada vektor	27
2.4	Turunan	29
2.4.1	Turunan Logaritma Alami	29
2.4.2	Turunan Parsial.....	30
2.5	Pengali Lagrange	31
2.5.1	Satu Pengali Lagrange	31
2.5.2	Lebih dari Satu Pengali Lagrange	32
2.6	Distribusi Laplace	33
2.7	Estimasi Parameter	34
2.8	Metode Maximum Likelihood	35
2.9	Statistika Nonparametrik	36
2.10	Data	38
2.10.1	Data Cross Section	39
2.10.2	Data Time Series	40
2.10.3	Data Panel.....	41
2.11	Investasi.....	41

2.11.1	Pasar Modal	42
2.11.2	Saham	43
2.11.3	Definisi <i>Return</i>	44
2.11.4	Definisi <i>Expected Return</i>	45
2.11.5	Risiko.....	46
2.12	<i>Value at Risk</i>	47
2.13	Historical Simulation.....	48
2.14	Backtesting	48
2.15	Diversifikasi	49
2.16	Portofolio.....	51
2.16.1	Return Portofolio	52
2.16.2	Expected Return Portofolio	53
2.16.3	Definisi Variansi Portofolio	53
2.17	Mean Variance Efficient Portofolio (MVEP)	55
2.18	Pengujian Asumsi.....	56
2.18.1	Uji Stasioner	56
2.18.2	Uji Normalitas	58
2.18.3	Uji Heteroskedastisitas	59
2.19	Volatilitas	60
2.20	Exponentially Weighted Moving Average (EWMA).....	61
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		63
3.1	Jenis dan Sumber Data.....	63
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	64
3.3	Alat Pengolahan Data	64

3.4	Metode Penelitian	64
3.5	Populasi dan Sampel.....	65
3.6	Metode Analisis Data.....	66
3.7	Flowchart	70
BAB IV PEMBAHASAN		72
4.1	Portofolio Mean Variance Efficient Portofolio	72
4.1.1	<i>Return</i>	72
4.1.2	<i>Expected Return</i>	75
4.1.3	<i>Variansi Portofolio</i>	75
4.1.4	<i>Pembobotan Portofolio Mean Variance Efficient Portofolio</i>	77
4.2	Robust Eksponentially Weighted Moving Average	80
4.2.1	RiskMetrics.....	81
4.2.2	Estimasi Varian Model Robust EWMA	82
4.3	Prosedur Volatility Updating Hull and White	88
4.4	Pengukuran Value at Risk.....	89
BAB V STUDI KASUS		91
5.1	Gambaran Umum Data	91
5.2	Pembentukan Portofolio	92
5.3	Pengujian Asumsi	99
5.4	Perhitungan Volatilitas dengan Robust EWMA ..	103
5.5	Volatility Updating Hull and White.....	106
5.6	Estimasi VaR dengan Historical Simulation	111
5.7	Pengujian <i>Backtesting</i>	114

BAB VI KESIMPULAN	118
6.1 Kesimpulan	118
6.2 Saran	120
DAFTAR PUSTAKA.....	121
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	125
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	201



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar 11 Bank Terbesar di Indonesia.....	6
Tabel 1.2 Perbandingan Penelitian Sekarang dengan Penelitian Terdahulu.....	12
Tabel 3.1 Daftar nilai <i>return</i> 11 Saham Bank Terbesar di Indonesia periode 1 Desember 2015 sampai 30 November 2018	65
Tabel 3.2 Daftar 5 saham bank yang memiliki nilai <i>return</i> tertinggi.....	66
Tabel 5.1 Daftar nilai <i>Expected return</i> 11 bank	92
Tabel 5.2 Daftar 5 saham bank yang memiliki nilai <i>expected</i> <i>return</i> tertinggi.....	93
Tabel 5.3 Daftar nilai variansi dari 5 saham bank.....	94
Tabel 5.4 Daftar nilai kovarian.....	95
Tabel 5.5 Hasil Perhitungan <i>Return</i> Portofolio	98
Tabel 5.6 Uji Augmented Dickey-Fuller <i>Return</i>	100
Tabel 5.7 Uji Normalitas Jarque-Bera.....	101
Tabel 5.8 Uji Heteroskedastisitas	102
Tabel 5.9 Hasil perhitungan Varians dan Volatilitas metode REWMA.....	105
Tabel 5.10 Hasil Perhitungan $\frac{R_{p,t}}{\sigma_{p,t}}$	107
Tabel 5.11 Uji Augmented Dickey-Fuler $\frac{R_{p,t}}{\sigma_{p,t}}$	108

Tabel 5.12 Perhitungan VaR dengan *Historical Simulation* 112



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Distribusi Laplace, Distribusi Normal dan Distribusi cauchy	34
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian.....	71
Gambar 5.1 Grafik <i>Return</i> Portofolio.....	98
Gambar 5.2 Grafik nilai Volatilitas REWMA.....	105
Gambar 5.3 <i>Return</i> Portofolio Baru	110

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Data <i>Return</i> Geometri dan Hasil Perhitungan.....	125
LAMPIRAN 2 : Uji Stasioneritas Augmented Dickey Fuller	166
LAMPIRAN 3 : Uji Normalitas Jarque Berra.....	171
LAMPIRAN 4 : Uji White Heteroskedastisitas	174
LAMPIRAN 5 : Uji Stasioneritas $\frac{R_{i,t}}{\sigma_{i,t}}$	179
LAMPIRAN 6 : <i>Input</i> dan <i>Output</i> Program Matlab.....	180
LAMPIRAN 7 : Tabel Chi Square	200

DAFTAR LAMBANG

$f(R)$: fungsi <i>return</i>
\bar{X}	: nilai rata-rata
R_t	: <i>return</i> pada periode t
P_t	: harga aset periode t
P_{t-1}	: harga aset periode t-1
T	: jumlah observasi/periode
μ_i	: rata-rata <i>return</i> saham ke-i
$\sigma_{A,B}$: kovarian saham A dan saham B
σ_t^2	: parameter varian model <i>robust</i> EWMA
σ_t	: parameter volatilitas model <i>robust</i> EWMA
w_i	: bobot saham ke-i
α	: tingkat kepercayaan
S_0	: nilai investasi awal
hp	: <i>holding periode</i>
N	: jumlah aset
Σ	: matriks varian kovarian

- LR : *likelihood ratio*
- p : probabilitas kegagalan
- m : jumlah kegagalan
- 1_N : vektor satuan sebanyak N



**ANALISIS VALUE AT RISK METODE ROBUST
EKSPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGE
PADA PORTOFOLIO SAHAM PERBANKAN**

(Studi Kasus: Saham Perbankan Periode 1 Desember 2015 –
30 November 2018)

Oleh:
Ana Raudlotul Jannah
15610034

ABSTRAK

Investasi merupakan kegiatan penanaman modal pada sektor riil maupun sektor finansial, salah satunya yaitu investasi pada saham. Tujuan dari suatu investasi adalah memperoleh keuntungan di masa yang akan datang, namun semakin besar nilai keuntungan maka risiko yang akan diperoleh pun semakin besar. Tingkat risiko yang cukup tinggi mengharuskan investor untuk melakukan diversifikasi saham dengan membentuk suatu portofolio efisien. Salah satu portofolio yang bertujuan untuk meminimumkan risiko adalah *Mean Variance Efficient Portofolio*.

Selain keuntungan yang diharapkan, risiko merupakan hal yang penting dalam suatu investasi. *Value at Risk* merupakan estimasi kerugian maksimum yang diperoleh pada periode tertentu dengan tingkat kepercayaan tertentu. Keberhasilan suatu VaR tergantung pada estimasi volatilitasnya. *Robust Eksponentially Weighted Moving Average* merupakan salah satu estimasi yang dilakukan dalam *return* portofolio yang bersifat heteroskedastik dan tidak berdistribusi normal. Nilai VaR akan dihitung dengan metode *historical simulation* berdasarkan *return* yang diperbaharui menggunakan *volatility updating hull and white*. Data yang digunakan adalah saham perbankan periode 1 Desember 2015 sampai 30 November 2018.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa bobot untuk masing-masing aset yaitu BDMN 10,88%; BBTN 4,22%; BBKA 69,27%; BBNI 11,95%; BMRI 3,68% sehingga diperoleh nilai *expected return* dari portofolio saham tersebut

sebesar 0.089%. Perhitungan nilai risiko dengan tingkat kepercayaan 90% ,95% dan 99% dinyatakan valid secara berturut-turut yaitu 1,56%; 2,4% dan 4,2%.

Kata Kunci : Portofolio MVEP, *Robust EWMA*, *Value at Risk*, *Volatility Updating*



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemahaman investasi sangat diperlukan pada era sekarang ini. Setiap mereka yang memiliki sejumlah finansial, ingin memiliki pengetahuan yang tinggi dalam menempatkan kepemilikan dana pada tempat yang memiliki prospek masa depan yang cerah dan menguntungkan. Salah satu tokoh ekonomi Sunariyah memberikan pengertian bahwa investasi adalah penanaman modal untuk satu ataupun lebih aktiva yang dimiliki dan juga biasanya berjangka waktu lama dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa yang akan datang. Tujuan dari sebuah investasi yaitu menginginkan suatu keuntungan. Kegiatan investasi yang biasanya dilakukan oleh para investor yaitu pada aset riil dan aset finansial. Investasi pada aset riil yaitu investasi yang diwujudkan dalam bentuk pembelian suatu aset produktif, emas batangan, pendirian pabrik, pembukaan pertambangan, pembukann perkebunan dan lainnya. Sedangkan investasi pada aset finansial dibedakan menjadi dua yaitu investasi finansial pada pasar uang dan investasi finansial pada aset pasar modal. Investasi aset finansial pada pasar uang misalnya berupa sertifikat deposito, *commercial paper*, surat berharga pasar uang dan lainnya. Investasi aset finansial pada

pasar modal misalnya berupa saham, obligasi, waran, opsi dan lainnya. (Halim, 2005)

Salah satu aset finansial yang sedang menarik perhatian pada tahun 2018 ini adalah investasi pada sektor keuangan. Salah satu bagian dari sektor keuangan adalah saham perbankan. Saham perbankan menunjukkan peningkatan yang tercermin dari tumbuhnya kapitalisasi pasar bank yang masuk kedalam BUKU (Bank Umum Kredit Usaha) IV / bank besar, dimana ketika suatu bank memasuki golongan IV artinya bank tersebut memiliki nilai minimal modal awal sebesar 30 triliun. Ketika investor kembali ke *emerging market*, saham yang akan dilirik adalah pada sektor keuangan salah satunya yaitu saham perbankan. Oleh karena itu, berdasarkan artikel yang dimuat dalam *website* www.kontan.co.id. menyatakan bahwa saham perbankan diperkirakan akan meningkat dalam beberapa waktu ini.

Setiap investor pada dasarnya menginginkan tingkat pengembalian (*return*) yang maksimal dari investasi yang dilakukannya. Akan tetapi investor harus berani menghadapi kenyataan bahwa semakin tinggi keuntungan yang di dapat, maka risiko yang dihadapi juga akan semakin tinggi. Oleh karena itu investor harus pandai mengatur strategi agar bisa mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya dengan risiko tertentu (Fahmi,2013).

Risiko merupakan besarnya penyimpangan antara tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return*) dengan tingkat pengembalian (*actual return*) (Hikmah,2005). Tingkat risiko yang cukup tinggi dalam berinvestasi mengharuskan para investor untuk berusaha memperkecil risiko tersebut dengan cara melakukan diversifikasi saham. Diversifikasi saham yang dipilih harus yang memiliki kondisi yang optimal sehingga terbentuklah suatu portofolio efisien. Tujuan dari portofolio adalah untuk meningkatkan keuntungan dengan risiko tertentu atau meminimalisir risiko untuk mendapat keuntungan tertentu. Seiring berjalannya waktu banyak cara untuk membentuk suatu model portofolio salah satunya yaitu *Mean Variance Efficient Portofolio* (MVEP). Model MVEP yaitu pemilihan portofolio dengan cara meminimumkan suatu risiko.

Risiko biasanya dihubungkan dengan volatilitas atau standar deviasi dari hasil investasi yang akan diterima dengan keuntungan yang diharapkan (*expected return*). Volatilitas merupakan besarnya harga fluktuatif dari sebuah aset. Semakin besar nilai volatilitas aset, maka semakin besar pula kerugian yang akan didapatkan.

Volatilitas harga dengan pergerakan harga aset-aset keuangan di pasar modalpun menjadi fokus atas tersedianya risiko pasar (Laila,2010). Untuk mengurangi risiko pasar

yang terjadi, para pelaku pasar atau para investor harus dapat melakukan pengukuran volatilitas dari aset-aset keuangan yang mereka miliki. Hasil pengukuran inilah yang dijadikan sebagai acuan untuk mengendalikan atau mengelola risiko (Pratiwi,2015).

Menurut Ghozali (2007), salah satu alat untuk mengukur nilai risiko adalah *Value at Risk* (VaR). Alat ukur ini bertujuan untuk mengetahui kerugian terburuk yang mungkin terjadi pada sebuah portofoli selama periode waktu tertentu pada kondisi pasar yang normal dan dengan tingkat kepercayaan tertentu. Oleh karena itu, secara sederhana VaR ingin menjawab sebuah pertanyaan seberapa besar tingkat kerugian investor selama melakukan investasi dengan suatu tingkat kepercayaan. Keberhasilan penggunaan VaR sangat bergantung pada estimasi volatilitas bersyarat pada *return* portofolio. Salah satu metode untuk menghitung volatilitas bersyarat *return* adalah *Robust Eksponentially Weighted Moving Average* (*robust EWMA*). *Robust EWMA* adalah metode EWMA alternative yang digunakan ketika kondisi data *return* tidak berdistribusi normal.

Pendekatan yang sering dilakukan untuk mengestimasi VaR adalah *model building* dan *historical simulation* (HS). Pendekatan Model *building* biasanya memiliki keuntungan yaitu volatilitasnya dapat diperbaharui

dengan menggunakan metode *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA), akan tetapi data *return* diasumsikan berdistribusi normal yang mana kondisi ini sulit dipenuhi oleh data finansial. Untuk pendekatan model *historical simulation* tidak mengasumsikan data harus berdistribusi normal, namun untuk metode ini tidak terdapat pembaharuan volatilitas. Hal ini tidak sesuai dengan kebanyakan data finansial yang biasanya mempunyai volatilitas yang tidak konstan atau bersifat heteroskedastik. Hull and White (1998) melakukan penggabungan antara *volatility updating* dengan *historical simulation* (HS). Metode penggabungan ini dinamakan dengan prosedur *volatility updating hull and white*.

Pada skripsi ini penulis akan menghitung nilai risiko dengan *VaR* metode *Robust Exponentially Weighted Moving Average*. Metode *Robust EWMA* merupakan metode yang tidak mengharuskan data *return* berdistribusi normal. Oleh sebab itu, metode ini mudah diimplementasikan untuk data bersifat finansial yang biasanya berdistribusi tidak normal. Sedangkan untuk mengestimasi *VaR* dengan data yang tidak normal akan dilakukan dengan pembaharuan yang telah ditemukan oleh *Hull and White* yaitu *volatility updating hull and white*. Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk menganalisis dan menuangkan dalam tugas akhir berjudul "*Analisis Value*

at Risk Metode Robust Eksponentially Weighted Moving Average Pada Portofolio Saham Perbankan ”

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data historis. Untuk studi kasus yang digunakan yaitu pada sektor keuangan yakni saham-saham perbankan yang diakses di www.yahoofinance.com. Saham yang diambil adalah sebelas saham perbankan yang terbesar di Indonesia berdasarkan website www.kontan.co.id.

Tabel 1.1 Daftar 11 Bank Terbesar di Indonesia

Nama Bank	Juli 2017	Juli 2018	YoY
PT Bank Rakyat Indonesia Tbk	967,91	1.086,49	12,25%
PT Bank Mandiri Tbk	923,37	993,09	7,55%
PT Bank Central Asia Tbk	720,39	784,19	8,85%
PT Bank Negara Indonesia Tbk	585,16	673,84	15,15%
PT Bank Tabungan Negara Tbk	224,68	264,51	17,73%
PT Bank CIMB Niaga Tbk	235,35	258,58	9,87%
PT Bank Panin Tbk	190,23	190,27	0,01%
PT OCBC NISP Tbk	144,67	162,07	12,02%
PT Bank Danamon Indonesia Tbk	148,28	154,23	4,01%
PT Bank Permata Tbk	142,87	156,8	9,75%
PT Maybank Indonesia Tbk	158,01	153,06	-3,31%
TOTAL	4440,92	4.877,13	9,82%

Dari daftar 11 bank diatas, 5 saham bank yang memiliki nilai *return* tertinggi akan menjadi sampel pada penelitian ini antara lain PT Bank Central Asia Tbk, PT Bank Negara Indonesia Tbk, PT Bank Mandiri Tbk, PT Bank Danamon Indonesia Tbk dan PT Tabungan Negara Tbk.

1.2 Batasan Masalah

Pada penyusunan tugas akhir ini, batasan masalah yang diperlukan untuk memperjelas pembahasan dan penelitian ini yaitu fokus pada satu permasalahan yang akan diteliti sehingga masalah dapat terselesaikan dengan baik. Peneliti dalam hal ini membatasi masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan bantuan aplikasi *Mathlab*, *Microsoft Excell* dan *evIEWS10*.
2. Data saham yang akan diteliti yaitu 11 saham harian bank terbesar di Indonesia periode 1 Desember 2015 – 30 November 2018.
3. Membentuk portofolio model *Mean Variance Efficient Portofolio*
4. Estimasi volatilitas dilakukan dengan menggunakan metode *robust EWMA*.
5. Perhitungan *return* baru dengan menggunakan *volatility updating hull and white*.

6. Metode yang dilakukan untuk menghitung VaR yaitu dengan *Historical Simulation* dengan tingkat probabilitas sebesar 1% , 5% dan 10%.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka diperoleh beberapa rumusan masalah untuk diteliti yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah-langkah pembentukan portofolio dengan model *Mean Variance Efficient Portofolio*?
2. Bagaimana langkah-langkah perhitungan VaR dengan prosedur *volatility updating hull and white* berdasarkan metode *robust EWMA*?
3. Berapakah besar bobot masing-masing saham pada portofolio saham perbankan periode 1 Desember – 30 November 2018 menggunakan metode *Mean Variance Efficient Portofolio*?
4. Berapakah nilai return dan risiko yang diperoleh pada portofolio saham perbankan periode 1 Desember 2015 – 30 November 2018 metode *Robust Eksponentially Weighted Moving Average*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah adalah:

1. Mengetahui langkah-langkah pembentukan portofolio model *mean variance efficient portfolio*.
2. Menjelaskan bagaimana langkah-langkah analisis VaR dengan prosedur *volatility updating hull and white* berdasarkan metode *Robust EWMA*.
3. Mengetahui berapa besar nilai *return* dan risiko pada portofolio saham perbankan menggunakan portofolio model MVEP dan pengukuran risiko metode *robust EWMA*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan bermanfaat untuk berbagai pihak, antara lain:

1. Bagi Mahasiswa atau Penulis
 - Sebagai salah satu syarat kelulusan mencapai derajat sarjana S-1.
 - Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai aplikasi dan penerapan statistik dalam kehidupan sehari-hari.
2. Bagi Bidang Matematika

Menambah dan melengkapi informasi secara teoritis mengenai pembentukan portofolio dan pengukuran

VaR metode *Robust EWMA* dengan prosedur *volatility updating hull and white*.

3. Manfaat Umum (Investor)

Mempertimbangkan dalam melakukan investasi dengan meramalkan tingkat risiko yang mungkin akan dihadapi.

1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang diambil oleh peneliti yaitu beberapa sumber penelitian yang relevan dengan tema yang diambil peneliti, antara lain:

1. Penelitian yang berjudul “Analisis Portofolio Saham Syariah Dengan Metode *Value at Risk* (VaR) – EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*)” yang ditulis oleh Anisa Sari Asih, mahasiswa Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. Penelitian ini memberikan gambaran mengenai analisis risiko menggunakan Metode *Value at Risk Exponentially Weighted Moving Average* (VaR-EWMA). Objek yang diteliti adalah saham JII. Hasil penelitian menjelaskan bahwa jika dialokasikan dana sebesar Rp 100.000.000, VaR maksimum untuk 1 hari, 5 hari dan 20 hari berturut-turut adalah Rp 194.043

(0,0019%); Rp 433.893 (0,0043%); Rp 867.787 (0,0086%).

2. Penelitian yang berjudul “Optimasi *Value at Risk* Reksa Dana Menggunakan Metode *Robust Exponentially Weighted Moving Average (Robust EWMA)* Dengan Prosedur *Volatility Updating Hull and White*” yang ditulis oleh Khalida Hanum mahasiswa program studi Stastika Universitas Diponegoro. Penelitian ini membahas mengenai perhitungan VaR dengan menggunakan metode REWMA berdasarkan prosedur *volatility updating hull and white* dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excell* untuk melakukan olah datanya. Objek penelitian yaitu data saham pada Reksadana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa VaR optimal untuk portofolio tiga aset BNI, MDSU dan MAGI adalah 0,01838074 atau 1,84% dari nilai investasi awal dengan tingkat kesalahan $\alpha = 5\%$ dalam periode waktu 1 hari.

Tabel 1.2 Perbandingan Penelitian Sekarang dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Model Portofolio	Metode VaR	Objek
1.	Anisa Sari Asih (2016)	Portofolio MVEP	VaR - EWMA	JII
2.	Khalida Hanum (2017)	Portofolio MVEP	VaR - REWMA	Reksa Dana
3.	Ana Raudlotul Jannah (2019)	Portofolio MVEP	VaR - REWMA	Saham Perbankan

Terdapat persamaan dan perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang dari segi objek, judul dan metode yang digunakan. Ketiga penelitian diatas memiliki karakteristik yang sama yaitu menghitung *Value at Risk* berdasarkan portofolio saham. Pada penelitian yang dilakukan oleh Anisa Sari Asih metode yang digunakan yaitu VaR EWMA dengan objek penelitian saham yang berbasis syariah yang terdaftar pada *Jakarta Islamic Index* (JII). Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Khalida Hanum, model portofolio dan metode pengukuran VaR sama namun objek yg digunakan yaitu saham investasi yang berada pada Reksa Dana bukan saham khusus perbankan. Selain itu aplikasi yang digunakan oleh Khalida Hanum yaitu

menggunakan *Misrosoft Excell* dan *Eviews* sedangkan penulis menggunakan program *Mathlab* dan *Eviews*.

1.7 Sistematika Penulisan

Agar dapat memperoleh pemahaman yang runtut dan sistematis, maka penulis memberikan kerangka sistematika tugas akhir mengenai analisis VaR *Robust* EWMA dengan beberapa bab yang berisikan sub-bab, secara garis besar sistematika penulisannya yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Pendahuluan pada penelitian ini berisi latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Landasan teori berisikan tentang teori yang dipakai sebagai penunjang dalam pembahasan yaitu Pembentukan Portofolio saham perbankan model *mean variance efficient portfolio* dan pengukuran *value at risk* metode *robust exponentially weighted moving average*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini berisi penjelasan mengenai proses pelaksanaan penelitian ini, meliputi jenis dan sumber

data, metode pengumpulan data, alat pengolahan data, metode penelitian, metode analisis data dan flow chart.

BAB IV : PEMBAHASAN

Pembahasan mengenai Pembentukan Portofolio saham perbankan model *mean variance efficient portofolio* dan pengukuran *value at risk* metode *robust exponentially weighted moving average*.

BAB V : STUDI KASUS

Studi kasus dalam penelitian ini berisi penerapan dalam Pembentukan Portofolio saham perbankan model *mean variance efficient portofolio* dan pengukuran *value at risk* metode *robust exponentially weighted moving average* pada data 5 saham perbankan di Indonesia yang memiliki nilai nilai *return* tertinggi dan kemudian memberikan interpretasi terhadap hasil yang diperoleh.

BAB VI : PENUTUP

Kesimpulan dan saran berisi kumpulan poin yang diambil dari pembahasan permasalahan, pemecahan masalah dan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian selanjutnya.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada pembahasan mengenai pembentukan portofolio model *Mean Variance Efficient Portofolio* dan pengukuran *Value at Risk* dengan metode *Robust Exponentially Weighted Moving Average* pada saham perbankan yaitu saham BDMN, BBTN, BBKA, BBNI dan BMRI periode 01 Desember 2015 sampai 30 November 2018 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada beberapa langkah untuk pembentukan suatu portofolio menggunakan model *Mean Variance Efficient Portofolio* yaitu sebagai berikut
 - a. Mengumpulkan data sebelas saham bank yang masuk kedalam kategori BUKU IV (Bank Umum Kredit Usaha)
 - b. Menghitung nilai *return* saham menggunakan *return* geometri
 - c. Menghitung nilai *expected return* dari masing-masing saham
 - d. Membentuk portofolio yang terdiri dari lima saham dengan nilai *expected return* tertinggi
 - e. Menghitung nilai varians dari masing-masing saham
 - f. Membentuk matriks varians kovarians

yang efektif dan memiliki nilai kerugian yang optimum yaitu VaR pada portofolio saham perbankan periode 1 hari dengan tingkat kepercayaan 90% yaitu sebesar 1.561.000. Artinya dengan diasumsikan dana awal seorang investor sebesar RP 100.000.000, maka investor tidak akan mengalami kerugian lebih dari Rp 1.561.000 dengan tingkat kepercayaan 90% dan dalam tempo 1 hari setelah pembentukan portofolio tersebut.

6.2 Saran

Adapun saran untuk peneliti selanjutnya yaitu dapat menemukan suatu model terbaru lagi dalam pembentukan portofolio dan metode yang digunakan dalam perhitungan VaR karena model dan metode yang digunakan masih sangat banyak. Peneliti selanjutnya juga dapat menganalisis dengan menggunakan studi kasus yang berbeda dan membentuk beberapa portofolio, sehingga dapat dipilih suatu portofolio yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. (2007). *Buku Ajar Pengantar Statistika Keuangan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Agus, R. S. (2010). *Manajemen Keuangan Teori dan Aplikasi. Edisi Keempat*. Yogyakarta: BPFE.
- Aryal, G. R. (2006). *Study of laplace and related probability distributions and their applications*. University of South Florida: Graduate Theses and Dissertations.
- Asih, A. S. (2016). *Analisis Portofolio Saham Syariah Dengan Metode Value at Risk (VAR)- EWMA (Exponentially Weighted Moving Average)*. Yogyakarta: Skripsi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Bain, L., & Engelhard. (1992). *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*. California: Duxury Press.
- Djarwanto. (2001). *Statistik Nonparametrik Edisi Ketiga*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Fahmi, & Hadi. (2009). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Bandung: Alfabeta.
- Fahmi, I. (2010). *Manajemen Risiko*. Bandung: ALfabeta.

- Ghozali, I. (2007). *Manajemen Risiko Perbankan*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Guermat, C., & Harris, R. D. (2000). Robust Conditional Variance Estimation and Value at Risk.
- Halim, A. (2005). *Analisis Investasi*. Jakarta, Salemba.
- Howard Anton. (Edisi Kelima). *Aljabar Linear Elementer*. Erlangga.
- Husna, M. (2018). *Analisis Kinerja Portofolio Optimal Saham Model Kataoka Menggunakan Teknik Sharpe*. Yogyakarta: Skripsi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Jogiyanto. (2003). *Analisis Investasi dan Teori Portofolio*. Yogyakarta: Gajah Mada Press.
- Jorion, P. (2002). *Value at Risk : The New Benchmark for Managing Financial Risk Third Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Kupiec, P. H. (1995). Techniques for Verifying The Accuracy of Risk Measurement Models. *The Journal of Derivatives Vol.3 No.2*, 73-84.
- Maruddani, D., & Purbowati, A. (2009). Pengukuran Value at Risk pada Aset Tunggal dan Portofolio dengan

- Simulasi Monte Carlo. *Media Statistika Vol.2 No.2*, 93-104.
- Mersilia, E. (2015, January 19). Perbedaan Data Time Series, Data Cross Section, dan Data Panel. *Statistika Penelitian*.
- Morgan, J. P. (1996). *RiskMetrics Technical Document*, Fourth Edition. New York: Morgan Guaranty Trust Company.
- Pasar Modal*. (n.d.). Retrieved February 8, 2019, from Saham OK: <https://www.sahamok.com/pasar-modal/pengertian-dan-definisi-pasar-modal/>
- Pratiwi, N. (2017). Analisis Nilai Risiko Portofolio Optimum Pada Reksadana Campuran Dengan Pendekatan EWMA. *Derivat Volume 4 No 1*, 1-10.
- Purcell, E. J., & Varberg, D. (1987). *Kalkulus dan Geometri Analisis Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Qudratullah, M. F. (n.d.). *Handout Pengantar Statistika Matematika*. Yogyakarta.
- Qudratullah, M. F., Zuliana, S. U., & Supandi, E. D. (2012). *STATISTIKA*. Yogyakarta: SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.

- Rachman, F., Rachmatin, D., & Dahlan, J. A. (2015). Penerapan Metode Exponentially Weighted Moving Average dan Metode Semi Varians (SV) dalam perhitungan Risiko Portofolio Saham PT Pindad Persero. *Statistika*, Vol 15, No 2, 39-57.
- Rosadi, D. (2006). *Diktat Kuliah Pengantar Analisis Runtun Waktu*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Gadjah Mada.
- Sitompul, A. (1996). *Pasar Modal "Penawaran Umum & Permasalahannya"*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Soejoeti, Z. (1987). *Analisis Runtun Waktu*. Jakarta: Karunika Jakarta.
- Investasi Kontan*. (2018, November 28). Retrieved January 13, 2019, from www.investasi.kontan.co.id: <https://investasi.kontan.co.id/news/market-cap-membesar-prospek-saham-bank-masih-menarik>