

**PERBANDINGAN ESTIMASI *CONDITIONAL VALUE AT RISK*
EXTREME VALUE THEORY (CVaR-EVT) DENGAN METODE
BLOCK MAXIMA DAN *PEAKS OVER THRESHOLD***

(Studi Kasus : Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) Periode Januari 2017–
Maret 2021)

Skripsi

Untuk memenuhi sebagai persyaratan guna mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Matematika



Diajukan Oleh :

Fanny Setya Kurniasih

17106010021

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kepada :

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2022



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-739/Un.02/DST/PP.00.9/04/2022

Tugas Akhir dengan judul : PERBANDINGAN ESTIMASI CONDITIONAL VALUE AT RISK EXTREME
VALUE THEORY (CVaR-EVT) DENGAN METODE BLOCK MAXIMA DAN
PEAKS OVER THRESHOLD

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FANNY SETYA KURNIASIH
Nomor Induk Mahasiswa : 17106010021
Telah diujikan pada : Kamis, 03 Februari 2022
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
SIGNED

Valid ID: 6253e059344df



Penguji I

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

Valid ID: 62050689eb5ac



Penguji II

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6253ec743729



Yogyakarta, 03 Februari 2022

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 6254e83961d330

SUNAN KALIJAGA
UNIVERSITY
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR



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 : Fanny Setya Kumiasih
NIM : 17106010021
Judul Skripsi : Perbandingan Estimasi *Conditional Value At Risk Extreme Value Theory (CVaR-EVT)* dengan Metode *Block Maxima* dan *Peaks Over Threshold* (Studi Kasus: Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) periode Januari 2017 – Maret 2021)

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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 18 Januari 2022
Pembimbing



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fanny Setya Kurniasih
NIM : 17106010021
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, 18 Januari 2022



Fanny Setya Kurniasih

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini ku persembahkan untuk:

Kedua Orang Tua ku Tercinta

Semua kakak-kakak ku

Seluruh Sahabatku

Teman Seperjuangan Prodi Matematika 2017

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
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)

*“Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk dikerjakan.
Hanya tidak ada sesuatu yang mudah”*

(Napoleon Bonaparte)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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 “Perbandingan Estimasi *Conditional Value At Risk Extreme Value Theory (CVaR-EVT)* dengan Metode *Block Maxima* dan *Peaks Over Threshold* (Studi Kasus: Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) Periode Januari 2017-Maret 2021)” sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada 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 terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Muchammad Abrori S.Si., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Moh. Farhan Quadratullah, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membantu, memotivasi, membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak M. Zaki Riyanto, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing akademik yang selalu membimbing dan mengarahkan selama masa pendidikan.

6. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan dan pelayanan selama penyusunan tugas akhir ini.
7. Orang tuaku tercinta Bapak Sunarto dan Ibu Wantiyah, terimakasih banyak atas seluruh doa yang selalu dipanjatkan, kasih sayang, perhatian, kehangatan dan dukungan moril maupun materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan pendidikan.
8. Semua kakakku tersayang Mas Sigit, Mba Janti, Mba Nur, Mas Waluyo yang selalu memberi nasihat, mendengarkan curhatan dan memberikan semangat kepada penulis. Tak lupa untuk semua keponakanku Ezzar, Arzan, Aqilla kelucuan kalian yang selalu menghibur penulis dikala penulis merasa bosan dan lelah.
9. Sahabat Preketek Cumlaudeku Lia Febriyanti dan Rysta Dwi Oktavia, terimakasih telah kebersamai penulis selama 4 tahun lebih yang selalu memberikan dukungan, semangat, keceriaan, cinta dan selalu mengisi hari – hari penulis di perantauan.
10. Sahabatku Izma Rofi'ah yang telah memberikan semangat dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Sahabatku Dewi Lestari yang selalu mendengarkan curhatan dan memberikan semangat kepada penulis.
12. Keluarga besar Matematika 2017 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas kebersamaan dan kekeluargaan selama kurang lebih 4 tahun semoga kekeluargaan ini terjalin selamanya.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan secara langsung maupun tidak langsung sehingga 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 yang yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan membantu memberi suatu informasi bagi pembaca. Aamiin

Yogyakarta, 19 Januari 2022

Penulis

Fanny Setya Kurniasih

NIM. 17106010021



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SIMBOL.....	xvi
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Tinjauan Pustaka.....	6
1.7 Sistematika Penelitian.....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
2.1 Variabel Random.....	9
2.1.1 Nilai Harapan.....	9
2.1.2 Variansi.....	11
2.1.3 Kovarians.....	12
2.2 Estimasi Parameter.....	13
2.3 Metode <i>Maximum Likelihood</i>	13
2.4 Distribusi Normal.....	14
2.5 Uji Kesesuaian Distribusi.....	15
2.6 Statistika Deskriptif.....	16

2.7	Pasar Modal.....	16
2.7.1	Saham.....	17
2.7.2	Return.....	17
2.7.3	<i>Expected Return</i>	18
2.7.4	Risiko.....	19
2.8	Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI).....	19
2.9	<i>Value at Risk</i>	20
2.10	<i>Backtesting</i>	21
2.11	Volatilitas.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1	Jenis dan Sumber Data.....	24
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	24
3.3	Alat Pengolahan Data.....	24
3.4	Metode Penelitian.....	24
3.5	Data penelitian.....	25
3.6	Metode Analisis Data.....	25
3.7	Flowchart.....	26
BAB IV PEMBAHASAN.....		27
4.1	<i>Extreme Value Theory (EVT)</i>	27
4.1.1	<i>Extreme Value Theory Block Maxima</i>	28
4.1.2	<i>Extreme Value Theory Peaks Over Threshold</i>	31
4.2	Estimasi Parameter.....	35
4.2.1	Estimasi Parameter <i>Block Maxima</i>	35
4.2.2	Estimasi Parameter <i>Peaks Over Threshold</i>	37
4.3	<i>Value at Risk (VaR)</i>	39
4.3.1	<i>VaR Block Maxima</i>	40
4.3.2	<i>VaR Peaks Over Threshold</i>	40
4.4	<i>Conditional Value at Risk (CVaR)</i>	41
4.4.1	<i>CVaR Block Maxima</i>	42
4.4.2	<i>CVaR Peaks Over Threshold</i>	42
4.5	Uji Kupiec.....	43
BAB V STUDI KASUS.....		44
5.1	Gambaran Umum Data.....	44
5.2	Deskriptif Data Return.....	45

5.3	Uji Normalitas.....	48
5.4	Uji Stasioneritas Data.....	49
5.5	Pemodelan <i>Block Maxima</i>	51
5.5.1	Uji Kesesuaian Distribusi.....	51
5.5.2	Estimasi Parameter.....	52
5.6	Pemodelan <i>Peaks Over Threshold</i>	53
5.6.1	Uji kesesuaian Distribusi.....	54
5.6.2	Estimasi Parameter.....	54
5.7	Estimasi Nilai VaR Validasi Model.....	56
5.7.1	Estimasi Nilai VaR.....	56
5.7.2	Validasi Model.....	56
5.8	Estimasi Nilai CVaR dan Validasi Model.....	57
5.8.1	Estimasi Nilai CVaR.....	57
5.8.2	Validasi Model.....	58
5.9	Pembahasan.....	58
BAB VI PENUTUP.....		61
6.1	Kesimpulan.....	61
6.2	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....		63
LAMPIRAN.....		67

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	26
Gambar 4. 1 Grafik Tipe Distribusi <i>Block Maxima</i> / GEV	29
Gambar 4. 2 Grafik Tipe Distribusi <i>Peaks Over Threshold</i> / GPD	32
Gambar 4. 3 VaR, CVaR dan <i>Maximum Loss</i>	41
Gambar 5. 1 Time Series Plot Harga Saham Penutupan ISSI.....	44
Gambar 5. 2 Q-Q Plot dari return ISSI	45
Gambar 5. 3 Histogram Data Return ISSI	46
Gambar 5. 4 Boxplot data return ISSI.....	47
Gambar 5. 5 Time Series Plot Return Saham ISSI	50
Gambar 5. 6 Plot Estimasi Parameter dengan Pendekatan <i>Block Maxima</i>	52
Gambar 5. 7 Plot Estimasi Parameter dengan <i>Peaks Over Threshold</i>	55
Gambar 5. 8 Plot CVaR <i>Block Maxima</i>	59
Gambar 5. 9 Plot CVaR <i>Peaks Over Threshold</i>	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka	7
Tabel 5. 1 Statistika deskriptif.....	45
Tabel 5. 2 Tabel Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	49
Tabel 5. 3 Hasil uji Kolmogorov-Smirnov	51
Tabel 5. 4 Hasil Estimasi Parameter <i>Block Maxima</i>	53
Tabel 5. 5 Hasil Uji Kolomogorov – Smirnov	54
Tabel 5. 6 Hasil Estimasi Parameter <i>Peaks Over Threshold</i>	55
Tabel 5. 7 Hasil Perhitungan Kerugian dan Keuntungan.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Saham ISSI periode 1 Januari 2017 – 31 Maret 2021.....	67
Lampiran 2 Syntax R Estimasi Parameter <i>Block Maxima</i>	69
Lampiran 3 Syntax R Estimasi Parameter <i>Peaks Over Threshold</i>	70
Lampiran 4 Syntax R CVaR <i>Block Maxima</i>	72
Lampiran 5 Syntax R CVaR <i>Peaks Over Threshold</i>	77



DAFTAR SIMBOL

R_t : *return* saham i periode t

P_t : harga saham i periode t

P_{t-1} : harga saham i periode $t-1$

ξ : parameter bentuk

β : parameter skala

μ : parameter lokasi

m : banyaknya pengamatan tiap blok

u : nilai *threshold*

N_u : banyaknya pengamatan di atas nilai *threshold*

n : banyaknya pengamatan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INTISARI

PERBANDINGAN ESTIMASI NILAI *CONDITIONAL VALUE AT RISK* *EXTREME VALUE THEORY* (CVaR-EVT) DENGAN METODE *BLOCK* *MAXIMA* DAN *PEAKS OVER THRESHOLD*

(Studi Kasus : Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) Periode Januari 2017–
Maret 2021)

Oleh

FANNY SETYA KURNIASIH

NIM. 17106010021

Investasi adalah komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat ini, dengan tujuan memperoleh sejumlah keuntungan di masa yang akan datang. Untuk mengatasi risiko dalam investasi ada berbagai cara salah satunya adalah *Conditional Value at Risk* (CVaR). *Conditional Value at Risk* (CVaR) merupakan suatu ukuran risiko yang memperhitungkan kerugian melebihi tingkat *Value at Risk*. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Extreme Value Theory* (EVT) dalam EVT terdapat dua metode yaitu *Block Maxima* dan *Peaks Over Threshold*. Hasil perhitungan nilai *Conditional Value at Risk* *Extreme Value Theory* dengan studi kasus harga saham penutupan harian Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) periode Januari 2017-Maret 2021 diperoleh risiko sebesar 6,75% dengan menggunakan metode *Block Maxima* dan risiko sebesar 5,89% dengan menggunakan metode *Peaks Over Threshold* dalam jangka waktu satu hari. Disamping risiko yang diperoleh tersebut, terdapat juga keuntungan yang sebesar 3,45% dengan metode *Block Maxima* dan 2,36% dengan menggunakan metode *Peaks Over Threshold*. Dengan demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Peaks Over Threshold* lebih baik daripada metode *Block Maxima* dalam menganalisis risiko.

Kata Kunci : CVaR, EVT, *Block Maxima*, *Peaks Over Threshold*, ISSI

ABSTRACT

COMPARISON OF CONDITIONAL VALUE AT RISK EXTREME VALUE THEORY (CVaR-EVT) ESTIMATION WITH BLOCK MAXIMA AND PEAKS OVER THRESHOLD METHODS

(Case Study: Indonesian Sharia Stock Index (ISSI) for the Period January 2017-
March 2021)

By

FANNY SETYA KURNIASIH

NIM. 17106010021

Investment is a commitment to a number of funds or other resources made at this time, with the aim of obtaining a number of benefits in the future. There are various ways to overcome risk in investment, one of which is Conditional Value at Risk (CVaR). Conditional Value at Risk (CVaR) is a risk measure that takes into account losses exceeding the Value at Risk level. The approach used in this research is Extreme Value Theory (EVT). In EVT there are two methods, namely Block Maxima and Peaks Over Threshold. The results of the calculation of the Conditional Value at Risk Extreme Value Theory with a case study of the daily closing stock price of the Indonesian Sharia Stock Index (ISSI) for the period January 2017-March 2021, obtained a risk of 6.75% using the Block Maxima method and a risk of 5.89% with using the Peaks Over Threshold method within one day. In addition from the risks, there are returns of 3.45% using the Block Maxima method and 2.36% using the Peaks Over Threshold method. Thus the results of this study indicate that the Peaks Over Threshold method is better than the Block Maxima method in analyzing risk.

Keywords : CVaR, EVT, *Block Maxima*, *Peaks Over Threshold*, ISSI

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Investasi adalah komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat ini, dengan tujuan memperoleh sejumlah keuntungan di masa yang akan datang (Tandelilin, 2010). Investor biasanya melakukan investasi pada aset riil dan aset finansial. Investasi pada aset riil diwujudkan dalam bentuk pembelian suatu aset produktif, emas batangan dan lainnya. Sedangkan investasi pada aset finansial dibedakan menjadi dua, yaitu investasi finansial pada pasar uang dan investasi finansial dalam pasar modal.

Perkembangan perekonomian seperti saat ini dipengaruhi oleh komponen-komponen yang ada dalam struktur ekonomi negara itu sendiri, salah satunya yakni pasar modal. Saat ini pasar modal telah menjadi *driving marker* untuk melihat perkembangan perekonomian pada suatu negara. Pasar modal adalah sarana pertemuan antara dua belah pihak dimana pihak pertama sebagai pihak yang memiliki dana lebih (*Surplus Fund*) dengan pihak kedua yaitu pihak yang kekurangan dana (*Deficit Fund*), dimana proses diperdagangkan dananya dalam jangka panjang (Manan, 2009).

Terdapat dua jenis pasar modal yaitu pasar modal konvensional dan pasar modal syariah. Yang membedakan keduanya adalah mekanisme transaksinya, pada pasar modal syariah harus sesuai dengan prinsip-prinsip syariah. Adapun instrumen efek syariah mencakup saham syariah, obligasi syariah, reksa dana syariah, dan surat berharga lainnya yang sesuai prinsip syariah. Saham syariah merupakan salah satu instrumen efek yang terdapat di pasar modal syariah. Saham syariah merupakan saham yang diterbitkan oleh emiten yang mana kegiatan bisnis dan tata cara pengelolaan bisnisnya tidak melanggar atau sejalan dengan prinsip – prinsip syariah (Soemitra, 2009).

Bursa Efek Indonesia (BEI) menetapkan sejumlah indeks perdagangan sebagai acuan *financial backer*. Salah satunya adalah Indeks Saham Syariah Indonesia atau disingkat dengan ISSI. ISSI ditujukan untuk kepentingan investor beragama Islam. BEI mendefinisikan ISSI sebagai cerminan dari pergerakan keseluruhan saham syariah yang terdaftar di BEI. Adanya Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) dijadikan sebagai pelengkap indeks syariah yang sudah ada sebelumnya yaitu *Jakarta Islamic Index (JII)*.

Seorang investor ketika melakukan investasi akan memilih untuk menginvestasikan asset pada perusahaan yang memberikan rasa aman pada investasinya. Pada tingkat keamanan tersebut, seorang investor memiliki ekspektasi pengembalian (*return*) yang sebesar – besarnya pada tingkat risiko tertentu (Nastiti, 2016). Menurut Suharli (2005) *return* dapat menjadi alat ukur kesejahteraan bagi para investor, termasuk bagi pemegang saham. Pada dasarnya semakin besar *return* cenderung diikuti dengan tingkat risiko yang besar pula (*high return high risk, low return low risk*). Oleh karena itu investor harus pandai mengatur strategi agar bisa mendapatkan keuntungan yang sebesar–besarnya dengan risiko tertentu.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghitung besarnya kerugian atau risiko pada portofolio adalah *Value at Risk (VaR)*. VaR dapat diartikan sebagai ukuran kerugian terburuk yang diperkirakan akan terjadi pada waktu tertentu pada kondisi pasar yang normal dengan tingkat kepercayaan tertentu (Ghozali, 2007). Tetapi VaR memiliki beberapa kelemahan antara lain VaR hanya mengukur persentil dari distribusi keuntungan atau kerugian tanpa melihat setiap kerugian yang melebihi tingkat VaR, dan VaR tidak memiliki sifat *sub-additive* sehingga tidak koheren. Maka, untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan *Conditional Value at Risk (CVaR)* (Saepudi,dkk, 2017).

Conditional Value at Risk (CVaR) pertama dikenalkan oleh R. Tyrell Rockfellar dan Stanislav Uryasev tahun 2000. Secara umum CVaR didefinisikan sebagai ekspektasi ukuran risiko yang nilainya di atas VaR. CVaR dapat bekerja pada data yang berdistribusi normal maupun tidak normal. CVaR memiliki sifat *sub-additive* (dapat merefleksikan efek diversifikasi) dan *convex* (digunakan dalam

teknik optimalisasi). Selain itu, keunggulan CVaR dibandingkan VaR yaitu CVaR merupakan ukuran risiko yang memperhitungkan kerugian di atas nilai VaR yang mungkin terjadi (Uryasev, 2000).

Pada data deret waktu keuangan diduga memiliki ekor distribusi yang gemuk (*heavy tail*) yaitu ekor distribusi turun secara lambat jika dibandingkan dengan distribusi normal (Hastaryta dan Effendie, 2006). Hal ini menyebabkan peluang terjadinya nilai ekstrim yang dapat menyebabkan bencana keuangan. Untuk mengatasi adanya nilai ekstrim yang sering muncul pada data saham, perhitungan estimasi CVaR dapat dikombinasikan dengan menggunakan pendekatan *Extreme Value Theory* (EVT) (Singh, Robert & Allen, 2013). EVT memberi perhatian pada informasi kejadian – kejadian ekstrim berdasarkan nilai – nilai ekstrim yang diperoleh untuk membentuk fungsi sebaran dari nilai – nilai ekstrim tersebut. EVT berfokus pada perilaku daerah ekor (*tail*) dari suatu distribusi untuk menentukan probabilitas dari nilai – nilai ekstrim tanpa membuat asumsi tentang bentuk dari distribusi probabilitas dasar yang membentuk nilai – nilai ekstrim tersebut. Terdapat dua metode yang digunakan untuk mengidentifikasi pergerakan nilai ekstrim, yaitu *Block Maxima* (BM) dan *Peak Over Threshold* (POT) (Kotz & Nadarajah, 2002).

Penelitian terkait dengan pendekatan EVT yaitu Dharmawan (2012) melakukan perhitungan VaR dengan menggunakan pendekatan EVT yang diaplikasikan pada data IHSG tahun 2007 sampai dengan tahun 2012. Selanjutnya Sodiq (2012) menerapkan VaR dengan pendekatan EVT pada data klaim asuransi. Nastiti (2016) menggunakan metode VaR pada data saham dengan dua pendekatan yang berbeda, yaitu ARMA-GARCH dan EVT (*Block Maxima*) menghasilkan kesimpulan bahwa VaR dengan pendekatan EVT memberikan hasil yang lebih baik. Selain itu Cifter(2011) melakukan perhitungan VaR dengan pendekatan EWMA, ARMA-GARCH, dan EVT (POT) didapatkan kesimpulan bahwa pendekatan EVT (POT) memberikan hasil yang terbaik. Salisa (2017) melakukan perhitungan VaR dengan pendekatan EVT untuk menganalisis data saham perbankan yang terdaftar di BEI yang menghasilkan kesimpulan bahwa metode *Peak Over*

Threshold (POT) lebih akurat dibanding *Block Maxima*. Selanjutnya Nastiti (2016) melakukan perhitungan VaR dan CVaR dengan pendekatan EVT dan ARMA-GARCH yang menghasilkan bahwa tingkat akurasi CVaR yang dihitung dengan pendekatan EVT lebih tinggi dibandingkan dengan pendekatan ARMA-GARCH.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini akan membahas mengenai penggunaan metode CVaR untuk menganalisis Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI). Adapun untuk mengatasi nilai-nilai ekstrim yang sering muncul dalam data keuangan, akan digunakan pendekatan EVT yaitu *Block Maxima* dan *Peak Over Threshold*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil analisis CVaR pada Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) dengan metode *Block Maxima* (BM) dan metode *Peak Over Threshold* (POT).

1.2 Batasan Masalah

Pembatasan masalah perlu dilakukan dengan tujuan agar pokok permasalahan yang diteliti tidak terlalu melebar dari yang sudah ditentukan. Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang digunakan adalah data Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) periode Januari 2017 sampai Maret 2021. Pendekatan yang dilakukan dalam analisis data adalah *Conditional Value at Risk* (CVaR) dengan metode *Block Maxima* dan *Peaks Over Threshold*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana langkah – langkah estimasi CVaR-EVT dengan metode *Block Maxima* (BM)?
2. Bagaimana langkah – langkah estimasi CVaR-EVT dengan metode *Peak Over Threshold* (POT)?
3. Bagaimana perbandingan nilai CVaR-EVT pada Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) dengan metode *Block Maxima* (BM) dan metode *Peak Over Threshold* (POT) periode Januari 2017 sampai Maret 2021?

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui langkah – langkah estimasi CVaR-EVT dengan metode *Block Maxima* (BM).
2. Untuk mengetahui langkah –langkah estimasi CVaR-EVT dengan metode *Peak Over Threshold* (POT).
3. Untuk mengetahui perbandingan nilai CVaR-EVT pada Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) periode Januari 2017 sampai Maret 2021 dengan menggunakan metode *Block Maxima* (BM) dan *Peak Over Threshold* (POT).

1.5 Manfaat Penelitian

Peneliti mengharapkan penelitian ini berguna bagi pihak yang membutuhkan diantaranya :

1. Bagi Investor dan Calon Investor

Hasil dari penelitian ini diharapkan investor dapat mengetahui saham yang memiliki risiko yang cukup tinggi sehingga dapat dijadikan masukan terhadap investor dalam mengambil keputusan investasi dalam saham – saham syariah di pasar modal.

2. Bagi Fakultas

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan tinjauan pustaka yang berguna bagi setiap pihak yang memerlukan.

3. Bagi Mahasiswa atau Peneliti

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

- Menambah pengetahuan tentang aplikasi Matematika pada bidang statistika dalam mengolah data runtun waktu.

1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian ini adalah beberapa penelitian yang relevan dengan tema yang diambil oleh peneliti, adapun penelitian-penelitian sebelumnya antara lain sebagai berikut :

1. Penelitian yang berjudul “Estimasi Nilai VaR Dinamis Indeks Saham Menggunakan *Peak Over Threshold* dan *Block Maxima*” yang ditulis Komang. Dalam jurnal tersebut metode yang digunakan yaitu *Extreme Value Theory* (EVT), sedangkan objek yang diteliti yaitu indeks IHSG (Jakarta Stock Exchange) periode 28 Desember 2007 – 28 Desember 2012. Diperoleh hasil bahwa metode *Peaks Over Threshold* memiliki kelebihan dalam hal efisiensi dibandingkan metode *Block Maxima*.
2. Penelitian yang berjudul “Estimasi *Value at Risk* dalam Investasi Saham Perusahaan Subsektor Perbankan di Bursa Efek Indonesia dengan Pendekatan *Extreme Value Theory*” oleh Salisa Minchatur Rohmah. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah VaR dengan pendekatan EVT, dan objek yang diteliti adalah saham perusahaan perbankan di BEI. Diperoleh hasil bahwa tingkat risiko yang dihasilkan metode *Block Maxima* lebih besar daripada risiko yang dihasilkan dengan metode *Peaks Over Threshold*.
3. Penelitian yang berjudul “Estimasi Risiko Investasi Saham Perusahaan sector Telekomunikasi di Bursa Efek Indonesia (BEI) Menggunakan Metode *Conditional Value at Risk* (CVaR) dan *Value at Risk* (VaR) dengan Pendekatan ARMA-GARCH dan *Extreme Value Theory* (EVT)” oleh Wahyu Kurnia Dewi Nastiti. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah CVaR dan VaR dengan pendekatan ARMA-GARCH dan EVT, objek yang diteliti adalah saham sector telekomunikasi di BEI (TLKM.JK dan EXCL.JK) periode 1 Januari 2010 – 29 Januari 2016.

Diperoleh hasil bahwa tingkat risiko saham EXCL.JK lebih tinggi dibandingkan saham TLKM.JK jika diukur menggunakan CVaR, sedangkan estimasi CVaR dengan pendekatan EVT menghasilkan tingkat akurasi lebih baik dibandingkan dengan pendekatan ARMA-GARCH.

Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka

No	Nama Peneliti (Tahun)	Alat Analisis	Pendekatan	Metode	Objek
1	Komang Dharmawan (2012)	VaR Dinamis	EVT	<i>Block Maxima</i> dan <i>Peaks Over</i> <i>Threshold</i>	IHSG
2	Salisa Minchatur Rohma (2017)	VaR Dinamis	EVT	<i>Block Maxima</i> dan <i>Peaks Over</i> <i>Threshold</i>	Saham sektor Perbankan
3	Wahyu Kurnia Dewi Nastiti (2016)	CVaR dan VaR	EVT dan ARMA- GARCH	<i>Block Maxima</i>	Saham sektor Telekomun ikasi
4	Fanny Setya Kurniasih (2021)	CVaR	EVT	<i>Block Maxima</i> dan <i>Peaks Over</i> <i>Threshold</i>	ISSI

1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan skripsi ini disusun agar dapat memperoleh pemahaman yang runtut dan sistematis, maka penulis memberikan kerangka sistematika tugas akhir mengenai analisis VaR dengan metode *Block Maxima* dan

Peak Over Threshold 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 perbandingan pengukuran *value at risk* dengan metode *Block Maxima* dan *Peak Over Threshold*.

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 pengukuran *Conditional Value at Risk* (CVaR) dengan metode *Block Maxima* (BM) dan *Peak Over Threshold* (POT).

BAB V : STUDI KASUS

Studi kasus dalam penelitian ini berisi penerapan pengukuran *Conditional Value at Risk* (CVaR) dengan metode *Block Maxima* (BM) dan *Peak Over Threshold* (POT) pada Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) periode Mei 2011 sampai April 2021.

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

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada perumusan masalah dan hasil penelitian mengenai estimasi nilai *Conditional Value at Risk* (CVaR) dengan metode *Block Maxima* dan *Peaks Over Threshold* pada Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) periode Januari 2017 – Maret 2021 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses dalam menganalisis nilai *Conditional Value at Risk* (CVaR) dengan pendekatan *Block Maxima* terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan:
 - a. menghitung return dari harga saham penutupan ISSI
 - b. menentukan jumlah blok yang akan digunakan
 - c. menentukan estimasi *Block Maxima* (GEV)
 - d. menghitung besarnya nilai VaR-GEV dan melakukan validasi
 - e. menghitung CVaR-GEV dan melakukan validasi model
2. Proses dalam menganalisis nilai *Conditional Value at Risk* (CVaR) dengan pendekatan *Peaks Over Threshold* terdapat beberapa langkah yang dilakukan:
 - a. menghitung return
 - b. menentukan nilai *threshold*
 - c. menentukan estimasi *Peaks Over Threshold* (GPD)
 - d. menghitung besarnya nilai VaR-GPD dan melakukan validasi model
 - e. menghitung CVaR-GPD dan melakukan validasi model

3. Hasil perhitungan nilai *Conditional Value at Risk Extreme Value Theory* dalam studi kasus harga saham penutupan harian Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) diperoleh risiko sebesar 0,0675 atau 6,75% dalam jangka waktu satu hari dengan menggunakan metode *Block Maxima*. Sedangkan menggunakan metode *Peaks Over Threshold* diperoleh risiko sebesar 0,0589 atau 5,89% dalam jangka waktu satu hari. Disamping risiko yang diperoleh tersebut, terdapat juga keuntungan yang sebesar 0,0345 atau 3,45% dengan metode *Block Maxima* dan 0,0236 atau 2,36% dengan menggunakan metode *Peaks Over Threshold* dalam kurun waktu satu hari. Dengan demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam perhitungan CVaR metode *Peaks Over Threshold* memberikan risiko yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *Block Maxima* atau dengan kata lain metode *Peaks Over Threshold* lebih baik daripada metode *Block Maxima*.

6.2 Saran

Adapun saran untuk peneliti selanjutnya yaitu dalam analisis risiko dapat menggunakan metode dan pendekatan lain seperti Historical Simulation, ARMA-GARCH. Peneliti selanjutnya juga dapat menggunakan studi kasus yang berbeda sehingga dapat memunculkan analisis risiko yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari A, Sugito, Tarno. (2016). Perbandingan Pendekatan Generalized Extreme Value dan Generalized Pareto Distribution untuk Perhitungan Value at Risk pada Portofolio Saham. *Gaussian*. 361-371.
- Bain, L., & Engelhard. (1992). *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*. California : Duxury Press.
- Coles, S. (2001). *An Introductory to Statistical Modelling of Extreme Values*. London : Springer.
- Daniel, W. W. (1989). *Statistika Non Parametrik Terapan Diterjemahkan oleh Alex Tri Kantjono W*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Dharmawan, K. (2012). Estimasi Nilai VaR Dinamis Indeks Saham Menggunakan Peaks Over Threshold dan Block Maxima. *Matematika*, 1-12.
- Djanggola, A. M. (2010). *Pengukuran Risiko Operasional pada Kalim Asuransi Kesehatan dengan Metode Extreme Value Theory (Studi Kasus pada PT.XYZ)*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Dowd, K. (2005), *Measuring market risk*, second edn, Wiley.
- Embrechts P., Kluppelberg C. and Mikosch T., *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance*. Springer (1997).
- Fahmi, & Hadi. (2009). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Bandung : Alfabeta.
- Fahmi, L. (2010). *Manajemen Risiko*. Bandung : Alfabeta.
- Ghozali, I. (2007). *Manajemen Risiko Perbankan*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

- Gilli, M., and Kellezi, E. (2006). *An Application of Extreme Value Theory for Measuring Financial Risk*. Article Published in *Computational Economics* 27 (1), 1- 23.
- Halim, A. (2005). *Analisis Investasi*. Jakarta ; Salemba.
- Hastaryta R, Effendie A.(2006). Estimasi Value-at-Risk Dengan Pendekatan Extreme Value Theory-Generalized Pareto Distribution (STUDI KASUS IHSG 1997-2004). *Bimipa*. 1-6.
- Howard Anton. (Edisi Kelima). *Aljabar Linear Elementer*. Erlangga.
- <https://id.investing.com/indices/idx-shariah-historical-data>
- Husna, M. (2018). *Analisis Kinerja Portofolio Optimal Saham Model Katapka Menggunakan Teknik Sharpe*. Yogyakarta : Skripsi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Jogiyanto. (2003). *Analisis Onvestasi dan Teori Portofolio*. Yogyakarta : Gajah Mada Press.
- Jorion, P. (2002). *Value at Risk : The New Brenchmark for Managing Financial risk Third Edition*. New York : The McGraw – Hill Companies,Inc.
- Jorion,P. (2002). *Value at Risk : A New Brenchmark for Managing Financia Risk*. Singapore : McGraw Hill.
- Kotz, S., & Nadarajah, S. (2002). *Extreme Value Distribution (Theory and Application)*. London : Imperia College Press.
- McNeil, A. J. (1999). *Extreme Value Theory for Risk Manager*. Zurich : Departement Mathematic ETH Zentrum.
- Mersilia, E. (2015, January 19). Perbedaan Data Time Series, Data Cross Section dan Data Panel. *Statistika Penelitian*.

- Nastiti, W. K (2016). *Estimasi Risiko Investasi Saham Metode CVaR dan VaR dengan Pendekatan ARMA-GARCH dan EVT*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Purcell, E. K., & 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.
- Rockafellar RT, Uryasev S. (2000). Optimization of conditional value-at-risk. *J Risk*. 21-41. doi:10.21314/jor.2000.038
- Rockafellar, R. Tyrrell; Uryasev, Stanislav (2000). "Optimization of conditional value-at-risk" (PDF). *Journal of Risk*. 2 (3): 21–42. doi:10.21314/JOR.2000.038
- Rohmah SM, Suharsono A. (2017). Estimasi Value at Risk dalam Investasi Saham Subsektor Perbankan di Bursa Efek Indonesia dengan Pendekatan Extreme Value Theory. *J Sains dan Seni ITS*. doi:10.12962/j23373520.v6i2.24983
- Rosadi, D. (2002). *Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapa dengan Eviews*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Rosai, D. (2006). *Diktat Kuliah Pengantar Analiis Runtun Waktu*. Yogyakarta : FMIPA Universitas Gajah Mada.
- Singh, A. K., Robert, P. J., & Allen, D. E. (2013). Extreme Market Risk and Extreme Value Theory. *Mathematics and Computers in Simulation* 94, 310 – 328.
- Sodiq,J.,et al. (2012). *Pengukuran Risiko pada Klaim Asuransi X dengan Menggunakan Metode Generalized Extreme Value dan Generalized Pareto Distribution*. Jurnal Sains dan Seni ITS Vol.1, No.1.

- Suharli, M. (2005). Studi Empiris terhadap Dua Faktor yang Mempengaruhi Return Saham pada Industri Food & Bacerages di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Akuntansi & Keuangan*, 99 – 116.
- Wahyudi. (2012). *Identifikasi Curah Hujan Ekstrem di Kabupaten Ngawi Menggunakan Generalized Extreme Value dan Generalized Pareto Distribution*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Wei, W. W. S. (1994). *Time Series Analysis : Univariate and Multivariate*. United State of America : Addison-Wesley Publishing Company.

