

ESTIMASI VaR DAN ES DENGAN MODEL EWMA

*(Studi Kasus : Saham yang bergerak di bidang media
Periode 14 Juli 2020 sampai dengan 29 Juli 2021)*

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat

Sarjana S-1

Program Studi Matematika



Diajukan oleh

Wakhid Apriyanto

Nim 16610038

Kepada :

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2022



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 : Wakhid Apriyanto
NIM : 16610038
Judul Skripsi : Estimasi VaR dan ES dengan Model EWMA

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, 23 Maret 2022

Pembimbing

Mohammad Fathan Qudratullah, S.Si., M.Si.

NIP: 19790922 200801 1 011



SURAT PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-715/Un.02/DST/PP.00.9/04/2022

Tugas Akhir dengan judul : ESTIMASI VaR DAN ES DENGAN MODEL EWMA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : WAKHID APRIYANTO
Nomor Induk Mahasiswa : 16610038
Telah diujikan pada : Senin, 28 Maret 2022
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 Qudratullah, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 624e79441a228



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

Valid ID: 624e653fe6738



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

Valid ID: 624e561101ac9



Yogyakarta, 28 Maret 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 624e873a34209

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wakhid Apriyanto

NIM : 16610038

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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Yogyakarta, 18 Maret 2022
Yang Menyatakan



Wakhid Apriyanto

MOTTO

Dalam menjalani hidup ini terkadang kenyataan tak sesuai dengan harapan kita.

*Namun terimalah apa yang kita miliki dengan rasa syukur,, karena
Kebahagiaan*

*Bukanlah Seberapa besar apa yang kita miliki, Tapi Seberapa besar rasa
syukur*

Dari apa yang kita miliki ..

، الْعِلْمُ بِفَعْلَيْهِ أَرَادَ الْآخِرَةَ وَمَنْ ، لَعَلِمَ بِفَعْلَيْهِ دَالِدُنِيَا أَرَا مَنْ
بِالْعِلْمِ فَعْلَيْهِ أَرَادَهُمَا وَمَنْ

”Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa yang menghendaki kehidupan Akherat, maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa menghendaki keduanya maka wajib baginya memiliki ilmu”. (HR. Turmudzi)

Kewajiban manusia itu ikhtiar

Allah itu tidak menuntut kita untuk sukses

Tapi Allah itu memerintahkan kita untuk berusaha

Soal hasil akhir itu urusan Allah SWT (Gus Miftah)

Dalam Hidup hanya satu yang kita punya,

Yaitu KEBERANIAN..

Jika tak punya itu,

Lalu apa harga hidup ini ?

HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah.....Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Ku persembahkan karya kecil ini teruntuk :

⊗ Kedua Orang Tuaku

⊗ Saudara-saudaraku dan Sahabat-sahabatku

⊗ Teman Seperjuangan Prodi Matika angkatan 2016

⊗ Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Estimasi *Value at Risk* (VaR) dan *Expected Shortfall* (ES) dengan Model EWMA” ini guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Sains pada Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Sholawat serta salam tak lupa tercurahkan kepada Nabi akhir zaman, Nabi Muhammad SAW, yang telah menuntun umatnya menuju jalan yang terang dengan agama yang benar yakni islam. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Phil Al Makin, M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
3. Much. Abrori, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga sekaligus.
4. Dr. Epha Diana Supandi, M.Sc selaku dosen pembimbing akademik yang selalu membimbing dan mengarahkan selama masa perkuliahan.
5. Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si selaku pembimbing skripsi penulis yang telah meluangkan waktu, membantu, membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. 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.
7. Orang tuaku tercinta Bapak Sartijo dan Ibu Saryati, 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.

8. Saudara-saudaraku Tante Sri turasmi, Om Wibisono yang selalu mendorong dan memberi motivasi agar skripsi cepat selesai.
9. Teman-teman satu bimbingan Pak farhan yang saling memberi motivasi dalam upaya meraih gelar sarjana.
10. Teman-teman seperjuangan Prodi Matematika angkatan 2016 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas kebersamaan dan solidaritas yang tak mudah dilupakan selama kurang lebih 4 tahun.
11. 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 Maret 2022

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Penulis

Wakhid Apriyanto
NIM.16610038

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	ii
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN TUGAS AKHIR.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR LAMBANG	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah	6
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Tinjauan Pustaka.....	8
1.7 Sistematika Penulisan	10
BAB II	12
LANDASAN TEORI.....	12
2.1 Investasi	12
2.1.1 Pasar Modal.....	13
2.1.2 Saham.....	15
2.1.3 Return	22
2.1.4 Macam-Macam Return Saham	24
1. Return realisasi.....	24
2. Return ekspektasi	25
2.1.5 Resiko	25

2.2	Value at Risk (VaR)	29
2.3	<i>Expected Shortfall</i> (ES)	29
2.3.1	Sifat Koherensi Expexted shortfall (ES)	30
2.3.2	Pembuktian Sifat Koherensi Expected Shortfall (ES)	32
2.4	Ekspansi <i>Cornish-Fisher</i>	35
2.5	Statistika Nonparametrik	36
2.6	Data	38
2.6.1	Data Cross Section	40
2.6.2	Data Time Series	40
2.6.3	Data Panel	41
2.7	Pengujian Asumsi	41
2.7.1	Uji Normalitas	43
2.7.2	Uji Stasioner	44
2.7.3	Uji Heteroskedastisitas	46
2.8	Volatilitas	47
2.9	Metode perhitungan volatilitas	50
2.10	Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)	51
BAB III		52
METODOLOGI PENELITIAN		52
3.1	Jenis dan Sumber Data	52
3.2	Metode Pengumpulan Data	53
3.3	Alat Pengolahan Data	53
3.4	Metode Penelitian	53
3.5	Populasi dan Sampel	54
3.6	Metode Analisis Data	55
3.6.1	Menghitung <i>Actual Return</i> dan <i>Expected Return</i> Saham	55
3.6.2	Uji Asumsi Klasik	56
3.6.3	Estimasi Volatilitas dengan Metode EWMA	57
3.6.4	Pengukuran VaR dan ES dengan <i>Cornish Fisher</i>	57
BAB IV		60
PEMBAHASAN		60
4.1	<i>Return</i> Saham	60
4.1.1	<i>Return</i> Realisasi	60
4.1.2	<i>Return</i> Ekspektasi	61

4.2	Exponentially Weight Moving Average (EWMA)	62
4.2.1	Model EWMA	63
4.2.2	Volatilitas EWMA.....	64
4.2.3	Estimasi Volatilitas dengan Metode EWMA	65
4.3	VaR dan ES dengan <i>Cornish fisher</i>	67
BAB V.....		70
STUDI KASUS		70
5.1	Gambaran umum objek penelitian	70
5.2	Analisis Data Saham	70
5.3	Pengujian Asumsi.....	72
5.3.1	Uji Normalitas	73
5.3.2	Uji Stasioneritas	75
5.3.3	Uji heteroskedatisitas.....	76
5.4	Pengukuran Volatilitas Model EWMA.....	78
5.5	Perhitungan VaR dan ES	81
BAB VI.....		84
KESIMPULAN.....		84
6.1	Kesimpulan.....	86
6.2	Saran	88
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN-LAMPIRAN		92
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		115

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Tabel 2.1 Uji Hipotesis Normalitas data

Tabel 3.1 Kelima Saham media termasuk dalam BEI dengan pertumbuhan bagus.

Tabel 5.1 Daftar nilai *Expected return* 5 saham media

Tabel 5.2 Analisis Deskriptif

Tabel 5.3 Hasil Uji Normalitas Data *Return* Saham

Tabel 5.4 Hasil uji stasioner

Tabel 5.5 Hasil Uji *Glejser Heteroskedasticity Return* Saham

Tabel 5.6 Hasil Estimasi Volatilitas *Return* dengan Metode EWMA

Tabel 5.7 Hasil Perhitungan *VaR* dan *ES* dengan $\alpha=0,5\%$

Tabel 5.8 Hasil Perhitungan *VaR* dan *ES* dengan $\alpha=0,1\%$

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik data time series stasioner.

Gambar 1.2 Grafik data time series tidak stasioner.

Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian

Gambar 5.1 Grafik Uji Stasioner Saham SCMA



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Uji Stasioner Grafik

LAMPIRAN 2 : Uji Glejser Heteroskedastisitas

LAMPIRAN 3 : Uji Jarque Berra Normalitas

LAMPIRAN 4 : Hasil Pengerjaan Data Saham Dengan Model EWMA

LAMPIRAN 5 : Hasil Pengukuran Data Saham Metode VaR Dan ES Dengan Model EWMA



DAFTAR LAMBANG

- R_t : *Return* saham periode t
- P_t : Harga saham periode t
- P_{t-1} : Harga saham periode t-1
- $E(R_i)$: *Expected return* saham i
- μ_i : Rata-rata *return* saham ke-i
- σ : Volatilitas
- T : Jumlah periode / jumlah data
- σ_t : Standar deviasi dari *return* pada waktu t
- σ_{t-1}^2 : Varians dari *return* pada waktu t-1
- R_{t-1}^2 : *Return* saham pada waktu t-1
- λ : Parameter *decay faktor*
- $\phi^{-1}(\alpha)$: Kuantil $-\alpha$ dari distribusi normal
- S, K : *Skewness, Kurtosis*

ABSTRAK

Pada studi kasus ini, metode *Expected shortfall* (ES) memiliki kinerja yang lebih baik dan nilai yang lebih akurat, apabila dibandingkan dengan metode *Value at Risk* (VaR) dalam mengestimasi nilai maksimum resiko, yang terdiri atas data saham yang bergerak di bidang media PT Elang Mahkota Teknologi Tbk. (EMTK), PT. Intermedia Capital Tbk. (MDIA), PT Visi Media Asia Tbk. (VIVA), dan PT Surya Citra Media Tbk. (SCMA). Hal ini berdasarkan nilai pengukuran resiko pada metode *Value at Risk* (VaR) yang lebih kecil dari pada nilai pengukuran resiko dari metode *Expected shortfall* (ES). Pengukuran resiko dibantu dengan model *Exponential Weight Moving Average* (EWMA) untuk mengatasi data *heteroskedastisitas* dan menghitung volatilitas, yang kemudian nilainya akan dimasukan ke dalam perhitungan *Value at Risk* (VaR) dan *Expected Shortfall* (ES). Dan juga digunakan *Cornish Fisher* karena data pada penelitian ini tidak normal. Pemilihan metode pada penelitian ini hanya melibatkan dua metode untuk menganalisis resiko. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat melibatkan lebih banyak lagi metode, seperti *Expected Regret* (ER), *Tail Conditional Expectation* dan *Tail Mean* (TCE dan TM), *Worst Conditional Expectation* (WCE) dan *Spectral Risk Measures*. agar lebih akurat lagi dalam menganalisis resiko saham serta melibatkan model lain dengan jenis yang lebih beragam.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap manusia di dunia melaksanakan kegiatan perekonomian demi mempertahankan kehidupan dan mendapatkan kesejahteraan. Maka dari itu, manusia berlomba-lomba mencari sesuatu hal yang dapat mereka dapat dan gunakan untuk melangsungkan kehidupannya. Sesuatu itu disebut sebagai alat perekonomian. Alat ekonomi yang sangat populer dipakai sekarang adalah uang, dan setiap manusia memiliki caranya masing-masing dalam mendapatkan uang. Kebanyakan orang memperoleh uang dengan cara bekerja, tetapi ada juga orang yang memperoleh uang dari menanamkan uang/modal yang sering disebut dengan investasi.

Investasi sering diartikan masyarakat sebagai penanaman modal dan memiliki peran yang sangat penting dalam perekonomian, baik itu di dalam negeri ataupun di luar negeri. Pelaku investasi dikenal sebagai investor, investor adalah seseorang yang menanam modal berupa pemberian jaminan keamanan yang baik, upah buruh dan lain sebagainya. (Abdul, 2005)

Menurut (Jogiyanto, 2010) investasi dapat diartikan pula sebagai penanaman modal baik langsung maupun tidak langsung, dengan harapan pada waktunya nanti pemilik modal mendapatkan sejumlah keuntungan dari hasil penanaman modal tersebut. Menurut (Tandelilin, 2010) investasi adalah penanaman atas sejumlah dana atau sumber daya yang dilakukan pada saat ini, dengan tujuan memperoleh keuntungan dimasa yang akan datang.

Terdapat dua tipe dalam investasi keuangan, yang pertama investasi langsung (*direct investmen*), “investasi langsung dapat dilakukan secara langsung untuk membeli aktiva keuangan yang diperjual-belikan di pasar uang (*money market*), pasar modal (*capital market*), dan di pasar turunan (*derivative market*)” (Hartono, 2017). Dan yang ke-2 investasi tidak langsung (*inderect investmen*), “investasi tidak langsung dapat dilakukan dengan membeli sekuritas dari perusahaan investasi” (Hartono dan Fajrihan 2017).

Terdapat beberapa bentuk investasi dalam pasar modal, salah satunya adalah saham. Dalam pasar modal para investor sering menanamkan modal mereka dalam bentuk pembelian saham. Dengan membeli saham tentunya penanam modal mengharapkan keuntungan yang dapat diperolehnya berupa *dividend* atau *capital gain* nantinya. Namun demikian, sebelum investor membeli saham pastilah seorang investor akan mencari tahu mengenai potensi yang dimiliki suatu saham yang akan dibeli, baik potensi keuntungan yang akan diraih maupun potensi kerugian yang akan dialami.

Salah satu caranya adalah dengan melihat statistic volatilitas harga saham yang ada. Semakin tinggi tingkat volatilitas harga saham, maka semakin tinggi pula kemungkinan akan ketidakpastian pengembalian atas investasi. Menurut (Ridha dan Wibowo, 2020) volatilitas harga saham adalah pada saat naik turunnya harga saham yang dipengaruhi oleh informasi di pasar modal. Volatilitas harga saham tersebut, merupakan risiko yang harus diterima oleh investor dalam melakukan kegiatan investasi di pasar modal. Bila volatilitas hariannya sangat tinggi maka harga saham akan mengalami kenaikan dan penurunan yang tinggi, sehingga memberikan ruang untuk melakukan perdagangan atau transaksi demi mendapatkan keuntungan dari adanya perbedaan (*margin*) dari harga awal dengan harga akhir pada saat dilakukan transaksi. Meski demikian, resiko yang dimilikinya juga sangat besar.

Saat ini saham yang bergerak dibidang media banyak menjadi sorotan oleh masyarakat. Saham-saham di bidang media ini yang menaungi chanel-chanel di televisi. Salah satunya adalah chanel tv TPI pada tahun 2001, 70% saham TPI dibeli PT.Media Nusantara Citra (MNCN) dan pada 20 Oktober 2010, TPI relaunched jadi MNCTV. Pada hal ini informasi mengenai pertumbuhan dan pendapatan yang bagus pada saham-saham media yang menaungi chanel tv sangatlah penting untuk mengetahui chanel tv yang akan terus tayang. Sehingga diperlukan perhitungan analisis resiko saham untuk mengantisipasi resiko atau menganalisa berapa besar maksimal resiko saham yang akan dialami pada saham yang bergerak di bidang media ini.

Keadaan saham yang sering berfluktuasi mempunyai kecenderungan untuk terjadi volatilitas. Volatilitas tidak konstan dari waktu ke waktu sehingga mengindikasikan adanya sifat *heteroskedastisitas*. Volatilitas tinggi harga yang naik tinggi dengan cepat lalu tiba-tiba turun dalam dengan cepat pula. Sehingga diperlukan model yang dapat mengakomodasi keadaan volatilitas tersebut. Dalam

memodelkan volatilitas tersebut digunakan Model *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA), yang merupakan salah satu model untuk digunakan dalam mengestimasi besarnya volatilitas dalam satu periode waktu tertentu, baik harian, bulanan, maupun tahunan.

Model ini dikembangkan oleh JP Morgan, 1995. Metode EWMA ini didasarkan pada bobot yang berbeda, pada return yang terdahulu diberikan bobot yang lebih kecil sesuai dengan posisi masing-masing *return* dalam satu set data, dan untuk *return* sekarang menerima bobot yang lebih tinggi. Dalam metode EWMA tidak ada perubahan volatilitas secara mendadak ketika terjadi *extrem event*, seperti bobot pada observasi yang menurun secara *eksponensial*. Sedangkan pembentukan distribusi *marginal* digunakan model EWMA dengan asumsi distribusi *Student-t* untuk mengatasi adanya *heteroskedastisitas*.

Dalam berinvestasi terdapat tiga hal yang perlu diperhatikan oleh investor yaitu modal, objektif, dan risiko. Hal yang sering menjadi pusat perhatian investor dalam berinvestasi adalah risiko. Risiko didefinisikan sebagai “*exposure to uncertainty of outcome*” (Cade, 1999).

Berdasarkan *Workbook level 1 Global Association of Risk Professionals*-Badan Sertifikasi Manajemen Risiko (2005) risiko didefinisikan sebagai “*chance of a bad outcome*”, maksudnya adalah suatu kemungkinan akan terjadinya hasil yang tidak diinginkan, yang dapat menimbulkan kerugian apabila tidak diantisipasi serta tidak dikelola sebagaimana mestinya.

Pada pasar modal harga saham setiap detik dapat berubah-ubah dan memberikan implikasi ke berbagai pihak yang berkepentingan. Penurunan harga saham merupakan risiko utama yang diterima oleh pemegang saham, maupun pihak yang sedang menerima jaminan dengan menggunakan saham yang bersangkutan. Penurunan harga saham ini dikenal sebagai risiko pasar pada pasar modal. Penurunan ini disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya, kondisi makro ekonomi dan keamanan, serta perubahan nilai instrumen pasar uang sebagai akibat pergerakan suku bunga dan nilai tukar (*kurs*) mata uang.

Pengetahuan tentang risiko merupakan suatu hal yang sangat penting dimiliki oleh setiap investor maupun calon investor, untuk meminimumkan risiko yang mungkin diperolehnya dari investasi tersebut. Dan Investor harus bisa

memperkirakan berapa besar keuntungan yang akan diperoleh dan seberapa jauh kemungkinan kerugian akan dialami. Dalam investasi keuntungan dan resiko kerugian harus di perhitungkan dengan benar.

Diperlukan alat ukur untuk mengukur risiko tersebut, agar dapat diketahui sejauh mana investor dapat dengan aman berinvestasi. Terdapat banyak alat ukur untuk mengukur dan menganalisis resiko yang mungkin akan diterima dikemudian hari, antara lain *Value at Risk (VaR)*, *Conditional Value at Risk (CvaR)/ Expected Shortfall (ES)*, *Expected Regret (ER)*, *Tail Conditional Expectation* dan *Tail Mean (TCE dan TM)*, *Worst Conditional Expectation (WCE)* dan *Spectral Risk Measures*. .

Salah satunya yang sering digunakan adalah *Value at Risk* atau disingkat (VaR) . VaR merupakan ukuran resiko berbasis statistik. Dengan konsep yang sederhana dan kemudahan perhitungannya, menjadikan VaR menjadi alat hitung yang umum digunakan untuk mengukur resiko finansial. *Value at Risk (VaR)* merupakan bagian dari risiko yang dapat diaplikasikan pada produk finansial diantaranya adalah saham. *Value at Risk* dapat didefinisikan sebagai estimasi kerugian maksimum yang akan dialami investor selama periode waktu (*time period*) dengan tingkat kepercayaan (*confidence level*) tertentu (Best, 1998). Pendekatan VaR secara konvensional cenderung lebih terkait dengan asumsi bahwa sampel berasal dari populasi berdistribusi normal. Namun, “data keuangan di Indonesia menunjukkan penyimpangan dari normalitas yaitu parameter *skewness* yang menunjukkan derajat ketaksimetrisan dari distribusi di antara nilai rata-ratanya sehingga hal tersebut dapat memberikan gambaran intuitif ke arah mana kira-kira bentuk asimetri dari ekor gemuk distribusinya” (Situngkir & Surya, 2004).

Selain itu, menurut (Chatterjee, 2014) dua momen yang sangat perlu diperhatikan dalam perhitungan *risk management* adalah momen ketiga yaitu *skewness* dan momen keempat yaitu *kurtosis*. Pendekatan ekspansi *Cornish Fisher* dapat mengatasi permasalahan tersebut karena tidak menggunakan asumsi data berasal dari distribusi normal, dan juga memperhatikan momen ketiga dan keempat untuk menyesuaikan kuantil tertentu yang membentuk *kurtosis* dan *skewness*.

Namun, banyak penulis yang menyebutkan kelemahan dari VaR. (Artzner,1997) yang membuktikan bahwa VaR hanya mengukur persentil dari

distribusi keuntungan atau kerugian, tanpa memperhatikan setiap kerugian yang melebihi tingkat VaR. Dan VaR tidak koheren karena tidak memiliki sifat subaditivitas. Hal ini tentunya dapat menyebabkan masalah, karena informasi VaR akan menyebabkan ketidakakuratan. Oleh karena itu, perlu diteliti metode untuk menentukan risiko yang dapat mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut dengan menggunakan *Expected Shortfall* (ES).

Menurut (Artzner, 1997), (Acerbi, 2001), (Yamai dan Yoshiba, 2002) *Expected Shortfall* (ES) merupakan metode pengukuran risiko yang menanggulangi kelemahan-kelemahan dari VaR. *Expected Shortfall* (ES) secara umum didefinisikan sebagai ekspektasi ukuran risiko yang nilainya diatas VaR. *Expected Shortfall* (ES) merupakan estimasi atau dugaan risiko yang dapat bekerja pada data yang berdistribusi normal maupun tidak normal.

Expected Shortfall (ES) memiliki sifat *sub-additive* dan *convex*. Sifat *sub-additive* ini menunjukkan bahwa *Expected Shortfall* (ES), pada portofolio yang terdiri dari dua aset lebih kecil atau sama dengan jumlah *Expected Shortfall* (ES) masing-masing aset. Hal ini yang membuat *Expected Shortfall* (ES) dapat merefleksikan dengan tepat efek diversifikasi, karena diversifikasi yaitu (pembagian dana yang dimiliki kedalam beberapa aset) ditujukan untuk mengurangi risiko. Sifat *convex* yang dimiliki *Expected Shortfall* (ES) membuatnya dapat digunakan dalam teknik optimalisasi. Sifat-sifat tersebut merupakan keunggulan *Expected Shortfall* (ES) dibandingkan dengan VaR. Selain itu, keunggulan *Expected Shortfall* (ES) dibanding VaR yaitu, *Expected Shortfall* (ES) merupakan ukuran risiko yang memperhitungkan kerugian diatas nilai VaR yang mungkin terjadi (Uryasev, 2000). Sehingga para manajer risiko dapat menentukan cadangan modal untuk mencegah kerugian yang lebih besar, atau menentukan harga jual yang lebih baik.

Pada skripsi ini penulis akan menghitung nilai resiko dengan VaR dan ES. Sedangkan untuk mengatasi data *heteroskedastisitas* dan mengukur volatilitas digunakan model EWMA. Sedangkan untuk mengatasi data yang tidak normal digunakan pendekatan ekspansi *Cornish Fisher*. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk meneliti tentang penentuan *Value at Risk* dan *Expected Shortfall* dengan pendekatan ekspansi *Cornish Fisher* dgn model EWMA. Oleh sebab itu pada tugas

akhir ini penulis membuat judul “*Estimasi Value At Risk (VAR) Dan Expected Shortfall (ES) Dengan Model EWMA*”

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data harga penutupan (*Close price*) 5 saham yang bergerak dibidang media, periode 14 Juli 2020 sampai dengan 29 Juli 2021, yang mengalami pertumbuhan dan pendapatan yang bagus, terutama pada tahun 2016, 2017 dengan kapasitas pasar melebihi 1 triliun rupiah.

1.2 Batasan Masalah

Untuk memperjelas pembahasan dan penelitian ini, maka fokus pada inti-inti atau batas masalah yang akan diuraikan agar terselesaikan dengan baik.

Batas masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Menggunakan bantuan aplikasi *Microsoft Excel*, *MathType*, dan *Spss 15.0*
2. Data saham yang diteliti yaitu 4 saham harian, yang bergerak dibidang media dan termasuk dalam saham BEI (*Bursa Efe Indonesia*) periode 14 Juli 2020 sampai dengan 29 Juli 2021.
3. Estimasi volatilitas dilakukan dengan menggunakan metode EWMA (*Exponential Weight Moving Average*).
4. Pengukuran maksimal resiko menggunakan metode VaR dan ES dengan pendekatan ekspansi *Cornish Fisher*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, diperoleh rumusan masalah antara lain :

1. Bagaimana langkah-langkah pengukuran volatilitas dengan model EWMA
2. Bagaimana langkah-langkah pengukuran Var dan ES dengan model EWMA
3. Berapakah nilai maksimum resiko *Value at Risk (VaR)* dan nilai *Expected Shortfall (ES)* dengan model EWMA untuk investasi saham harian

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana pengukuran volatilitas dengan model EWMA untuk kemudian hasilnya dimasukkan ke perhitungan VaR dan ES untuk analisis resiko saham.
2. Untuk mengetahui bagaimana pengukuran VaR dan ES dengan model EWMA untuk investasi saham harian
3. Untuk mengetahui nilai VaR dan ES dan menyimpulkan lebih besar mana nilainya.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat :

1. Bagi mahasiswa, untuk menambah ilmu pengetahuan secara teoritis dan sebagai pengetahuan tentang simulasi model EWMA dan penerapannya.
2. Bagi para peneliti, untuk menambah informasi tentang pengukuran *Value at Risk* dan *Expected Shortfal*
3. Bagi investor dan masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat membantu investor dalam mengambil keputusan investasi di pasar modal, khususnya dalam pengukuran risiko dan proses optimalisasi saham-saham. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi yang tepat untuk mengukur risiko saham, serta mengelola risiko tersebut.

1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka diambil dari sumber-sumber yang relevan dengan tema yang diambil oleh peneliti :

Penelitian yang berjudul “Perhitungan *Expected Shortfall* Investasi Saham dengan Volatilitas Model GARCH” yang ditulis oleh Dwi Sulistiowati, mahasiswa Program Studi Magister Statistika Terapan FMIPA UNPAD. Jurusan Statistika FMIPA UNPAD. Pada penelitian ini menjelaskan tentang analisis risiko saham menggunakan Metode *Expected Shortfall* dengan model GARCH. Pada penelitian ini pengukuran ES dilakukan pada data harga penutupan saham Astra International Tbk. (ASII), dengan *return* yang tidak berdistribusi normal dan volatilitas yang tidak konstan. Berdasarkan hasil analisis, model volatilitas yang digunakan adalah model GARCH(1,1). Hasil penelitian menjelaskan bahwa jika dialokasikan dana sebesar Rp 1000.000. Pada tingkat kepercayaan 95% VaR maksimum untuk 5 hari sebesar 0.028069. ES maksimum untuk 5 hari adalah 0.055416. Sedangkan pada tingkat kepercayaan 99% VaR maksimum untuk 5 hari sebesar 0.033121. ES maksimum untuk 5 hari adalah 0.195722. Nilai ES lebih besar dari VaR. Hasil perhitungan ES dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan 99%, memperlihatkan bahwa semakin besar tingkat kepercayaan yang digunakan semakin besar risiko yang akan ditanggung oleh investor.

Tabel 1.1 Perbandingan Penelitian Sekarang dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Metode	Objek
1	Raudhatul Fadilah (2018)	VaR Dengan Model EWMA	Saham Syariah (JII)
1	Suirwan (2011)	ES Dengan Model GARCH	Saham BUMN dan Non BUMN
2	Wakhid Apriyanto (2022)	VaR dan ES Dengan Model EWMA	Saham Media (BEI)

Terdapat persamaan dan perbedaan dari penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang dari segi objek, judul, dan metode yang digunakan. Penelitian yang dilakukan oleh Raudhatul Fadilah (2018) data yang digunakan berbasis syariah yang terdaftar pada *Jakarta Islamic Indexs* (JII). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa, Nilai VaR saham dengan pendekatan EWMA berfluktuasi (tidak konstan) selama 1 hari, 5 hari, dan 10 hari. Hal ini disebabkan karena *return* yang didapatkan untuk setiap harinya berbeda, sehingga resiko yang dihadapi juga berbeda, dimana hal itu juga akan mempengaruhi risiko maksimum yang kemungkinan terjadi pada hari tersebut.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Suirwan (2011) menggunakan data saham BUMN dan Non BUMN. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa VaR dengan model GARCH menjadi model terbaik, yang menghasilkan nilai resiko yang optimal pada model distribusi normal. VaR model volatilitas GARCH dan ES dibandingkan dengan undiversified portofolionya.

Jelas Studi kasus data saham yang digunakan pada penelitian sekarang berbeda dengan penelitian terdahulu. Pada penelitian sekarang menggunakan data saham yang bergerak di bidang media. Dan pada penelitian sekarang ini menggunakan model EWMA untuk menghitung volatilitas dan untuk menghitung maksimal resiko saham menggunakan dua metode yaitu Var dan ES. Maka pada penelitian ini, mencoba untuk mengembangkan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang diteliti oleh Dwi Sulistiowati dan Raudhatul Fadilah.

1.7 Sistematika Penulisan

Agar lebih mudah dan jelas untuk memahami secara runtut, maka penelitian ini membuat kerangka sistematika dengan beberapa bab yang berisi sub-bab. Sistematika penulisannya antara lain :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan dasar-dasar penulisan skripsi seperti latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang teori-teori dasar yang digunakan dalam penelitian sebagai penunjang, dapat membantu sebagai penguat dalam pembahasan analisis resiko saham, Analisis maksimal resiko saham penelitian ini menggunakan metode *Value at Risk* dan *Expected shortfall*, dan pengukuran volatilitas dengan model *Exponential weighted moving average*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian yang membahas tentang menentukan langkah-langkah secara urut proses pelaksanaan penelitian ini, meliputi jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, alat pengolahan data, metode penelitian, metode analisis data.

BAB IV : PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengukuran Volatilitas dengan model *Exponential Weight Moving Average* (EWMA) dan pengukuran resiko saham dengan metode *Value at Risk* (VaR) dan *Expected shortfall* (ES).

BAB V : STUDI KASUS

Pada bab ini akan dilakukan analisis terhadap studi kasus yang digunakan dalam penelitian dengan menggunakan metode yang telah dibahas pada bab IV sebelumnya.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari keseluruhan pembahasan dan saran-saran untuk pembaca.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada penelitian ini dengan judul “ESTIMASI *VALUE AT RISK* (VaR) DAN *EXPECTED SHORTFALL* (ES) DENGAN MODEL *Exponential Wheight Moving Average* (EWMA)”. Pada 4 saham yang bergerak dibidang media yaitu EMTK, MDIA, SCMA, dan VIVA periode data saham yang digunakan dari tanggal 14 Juli 2020 sampai dengan 29 Juli 2021.

Pada penelitian ini model EWMA digunakan untuk mengatasi data yang bersifat *heteroskedastisitas* atau tidak konstan dan menghitung nilai volatilitas pada masing-masing untuk digunakan pada pengukuran maksimal resiko saham. Dan metode *Value at Risk* (VaR) dan *Expected Shortfal* (ES) digunakan untuk perhitungan maksimal resiko investasi saham. Adapun kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut :

1. Langkah-langkah pemilihan saham media yang memiliki *Expected return* positif :
 - A. Mengumpulkan data kelima saham yang bergerak dibidang media melalui laman *yahoo.finance.com*.
 - B. Menghitung nilai *return* masing-masing saham
 - C. Menghitung nilai *Expected return* atau harapan keuntungan dari masing-masing saham
 - D. Memilih saham yang memiliki nilai *Expected return* positif dan mengeliminasi saham yang memiliki nilai *Expected return* negatif.
2. Langkah-langkah perhitungan Volatilitas model EWMA dan pengukuran resiko saham dengan *Value at Risk* (VaR) dan *Expected Sortfall* (ES).

- A. Uji asumsi klasik yaitu uji Normalitas , uji stasioner, uji *heteroskedastisitas* data *return* masing-masing saham dengan uji Jarque-Berra, grafik, dan uji Glejser.
 - B. Menghitung nilai Volatilitas masing-masing saham dengan menggunakan model EWMA untuk digunakan dalam pengukuran resiko saham.
 - C. Menghitung nilai maksimal resiko saham menggunakan metode VaR dan ES dengan bantuan ekspansi *Cornish Fisher*.
3. Dari analisis data return penutupan saham harian EMTK, MDIA, SCMA, dan VIVA dapat disimpulkan bahwa model EWMA merupakan model yang cukup baik untuk meramalkan volatilitas *return* saham harian. Untuk hasil estimasi volatilitas saham dengan metode EWMA, volatilitas terbesar dimiliki oleh MDIA (0,0383428) dan volatilitas terkecil dimiliki oleh SCMA (0,0157093). Pada saham MDIA merupakan saham yang paling fluktuatif dibandingkan 3 saham lain. Sementara itu, SCMA memiliki volatilitas terendah hal ini menandakan bahwa SCMA merupakan saham yang paling stabil dibandingkan dengan saham lain. Selanjutnya nilai volatilitas pada masing-masing saham digunakan untuk pengukuran maksimal resiko saham dengan menggunakan metode Var dan ES.

Untuk perhitungan VaR dan ES menggunakan ekspansi *Cornish-Fisher* untuk data yang tidak normal. Dapat disimpulkan bahwa Nilai ES lebih besar dari VaR, yang memberikan informasi kepada investor masalah kerugian melebihi tingkat VaR. Apabila kerugian lebih besar dari VaR, maka ES bisa mengatasi nilai kerugian bagi investor. Berarti metode ES lebih akurat dibandingkan dengan metode VaR untuk pengukuran analisis resiko saham. Berdasarkan hasil perhitungan VaR dan ES dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan 99%, memperlihatkan semakin besar tingkat kepercayaan yang digunakan semakin besar risiko yang akan ditanggung oleh investor. Hasil perhitungan ES dengan $\alpha = 0,1$ pada saham EMTK periode 1 hari dengan tingkat kepercayaan 99% yaitu sebesar 0.056015. Artinya dengan diasumsikan dana awal seorang investor sebesar RP 100.000.000, maka investor tidak akan mengalami kerugian lebih dari Rp.

5.601.000. Dengan tingkat kepercayaan 99% dan dalam tempo 1 hari setelah pembentukan analisis resiko saham tersebut. Hal ini berlaku juga untuk saham yang lainnya.

6.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan mampu mencari studi kasus yang berbeda dan studi kasus yang juga penting untuk diteliti sehingga dapat memperoleh wawasan yang lebih luas lagi. Estimasi pada Metode *Expected Shortfall* (ES) bukan satu-satunya faktor penentu dalam pengambilan keputusan. Pada penelitian selanjutnya, pemodelan dapat dilakukan dengan mempertimbangkan faktor – faktor lain seperti perubahan tingkat suku bunga, *kurs* valuta asing dan kebijakan pemerintah dengan asumsi-asumsi dan parameter yang mendasarinya. Pada penelitian selanjutnya bisa menggunakan bantuan lain selain Ekspansi *Cornish-Fisher* untuk mengatasi data tidak normal misalnya dengan metode GLS atau Metode *bootstrapping*. Dan pada penelitian selanjutnya diharapkan mampu menemukan dan mengembangkan model terbaru selain model *Exponential Weight Moving Average* (EWMA) untuk menghitung volatilitas saham, sehingga dapat menambah ilmu dan pengetahuan lebih luas lagi terkait Volatilitas saham.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad,. (2004). *Pengaruh Profitabilitas, Pembiayaan, Likuiditas Saham Dan Risiko Sistemik (Beta) Terhadap Return Saham Di Bursa Efek Indonesia* (Doctoral dissertation, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta).
- Artzner et al. (1999). Expected shortfall: a natural coherent alternative to value at risk. *Economic notes*, 31(2), 379-388.
- Boudt, K., Peterson, B. G., & Carl, P. (2008). Hedge fund portfolio selection with modified expected shortfall. *WIT Transactions on Information and Communication Technologies*, 41, 99-107.
- Chattopadhyay, S., Chattopadhyaya, A., & Sengupta, S. (2014). Analysis of stator current of induction motor used in transport system at single phasing by measuring phase angle, symmetrical components, Skewness, Kurtosis and harmonic distortion in Park plane. *IET Electrical Systems in Transportation*, 4(1), 1-8.
- Dian et.al. (2014). Optimalisasi Pembentukan Portofolio Saham-Saham Indeks LQ-45: Perbandingan Model Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) dan Model Generalised Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH). *Jurnal Akuntansi Pascasarjana Universitas Syiah Kuala*, 3(1), 83-92.
- Djarwanto. (2001). *Statistik Nopnparametrik Edisi Ketiga*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Fahmi, M., & Purmawan, H. (2017). Pengaruh Pengungkapan Corporate Social Responsibility terhadap Harga Saham Perusahaan Pertambangan yang Terdaftar di BEI. *BALANCE: Jurnal Akutansi Dan Bisnis*, 2(2), 295-301.
- Gujarati, D. N., Dasar, E., Kreitner, R., Santoso, S., & Parametrik, B. L. S. S. Simposium Nasional Akuntansi 9, Padang, 23-26 Agustus 2006.
- Hadi, S. (2004). *Statistik*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Halim, A. (2005). *Analisis Investasi*. Jakarta, Salemba.
- Halim,. (2015). *The impact of earning management on dividend policy with firm size and return on equity as the controlling variables in listed consumer goods industry companies in Indonesia stock exchange* (Doctoral dissertation, Universitas Pelita Harapan).
- Hartono, E. F., & Wahyuni, D. U. (2017). Analisis Faktor-Faktor Keputusan Investasi Pada Perusahaan Property Dan Real Estate. *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen (JIRM)*, 6(6).

- Hartono, H. (2013). Pengaruh Profitabilitas Terhadap Harga Saham Perusahaan Retail Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia. *Journal Of Accounting*, 3(3).
- Husnan, S., Hanafi, M. M., & Munandar, M. (2014). Price Stabilization And Ipo Underpricing: An Empirical Study In The Indonesian Stock Exchange. *Journal of Indonesian Economy & Business*, 29(2).
- Ika Verawati., & Kuswanto, R. (2014). Pengaruh Return On Assets, Debt To Equity Ratio Dan Price To Book Value Terhadap Return Saham Perusahaan Lq45 Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2016–2018. *Jurnal Bina Akuntansi*, 8(1), 51-67.
- Jorion, P. (1985). International portfolio diversification with estimation risk. *Journal of Business*, 259-278.
- Jorion, P. (2007). *Financial risk manager handbook* (Vol. 406). John Wiley & Sons.
- Levy., Sarnat,&,Aribowo, F. (2010). Menaksir risiko sistematis dengan menggunakan pendekatan return interval dan estimation period di Bursa Efek Jakarta periode tahun 1998-2001. *Jurnal Manajemen dan Keuangan*, 8(2), 142-157.
- Morgan, J. P. (1996). *RiskMetrics Technical Document ,Fourth Edition*. NewYork: Morgan Guaranty Trust Company.
- Morgan, J. P., (1994). The monitoring of simple linear regression profiles with two observations per sample. *Journal of Applied statistics*, 37(8), 1249-1263.
- R Jogyanto. (2003). *Analisis Investasi dan Teori Portofolio*. Yogyakarta: Gajah MAda Press.
- Raudhatul Fadilah, E-JRA Vol. 07 No. 10 Agustus (2018). Penghitungan *Value At Risk* (Var) Portofolio Optimum Saham Perusahaan Berbasis Syariah Dengan Pendekatan *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA)
- Ridha, R., & Wibowo, A. (2020). Analisis Volatilitas Return Indeks Saham Sektor Barang Konsumsi Di Indonesia: Aplikasi Metode Treshold-Garch (TGARCH). *VARIANCE: Journal of Statistics and Its Applications*, 2(1), 35-43.
- Rofiqoh, A. (2016). *Pengembangan Grafik-p Menggunakan Ekspansi Cornish-Fisher* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Salim, M. A., & Rodoni, A. (2017). Analisis Capital Structure dalam Keuangan Islam. *JURNAL INDO-ISLAMIKA*, 7(2), 201-228.

- Situmorang, S. H., Muda, I., Doli, M., & Fadli, F. S. (2010). *Analisis data untuk riset manajemen dan bisnis*. USUpress.
- Suirwan , FEUI, (2011). Pengukuran Risiko Pasar Portofolio Saham PT XYZ Dengan *VALUE AT RISK* Dan *EXPECTED SHORTFALL* Model Volatilitas *GARCH*
- Supangat, A. (2007). *Statistika Dalam Kajian Deskriptif, Inferensi, Dan Nonparametrik*. Jakarta: Predana Media.
- Tandelilin, E. (2010). Dasar-dasar Manajemen Investasi. *Diambil dari <http://repository.ut.ac.id/3823/1/EKMA5312-M1>*.
- Winarto, H., (2013). Peringkat Kinerja Keuangan Pada Perusahaan Go Publik Industri Manufaktur Yang Tercatat Pada Bursa Efek Indonesia Dengan Menggunakan Z-Score Altman Model Periode 2010-2012. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 18(2), 71-88.