

**ANALISIS *VALUE AT RISK* PORTOFOLIO SAHAM *BLUE CHIP*
DENGAN *GAUSSIAN COPULA***

TIFFANY ARDHITHA
NIM H1091191015

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023**

**ANALISIS *VALUE AT RISK* PORTOFOLIO SAHAM *BLUE CHIP*
DENGAN *GAUSSIAN COPULA***

TIFFANY ARDHITHA
NIM H1091191015

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Statistika pada Program Studi Statistika



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023**

**ANALISIS *VALUE AT RISK* PORTOFOLIO SAHAM *BLUE CHIP*
DENGAN *GAUSSIAN COPULA***

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada



Tiffany Ardhitha
H1091191015

Disetujui Oleh

Pembimbing 1



Dr. Evy Sulistianingsih, S.Si.,
M.Sc.
NIP. 198502172008122006

Pembimbing 2



Neva Satyahadewi, S.Si., M.Sc.,
CRA., CRP., CRMP.
NIP. 198212042005012001

Disahkan
Oleh

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura Pontianak



Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000031001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PONTIANAK**

TIM PENGUJI SKRIPSI

**ANALISIS *VALUE AT RISK* PORTOFOLIO SAHAM *BLUE CHIP*
DENGAN *GAUSSIAN COPULA***

**TIFFANY ARDHITHA
H1091191015**

NAMA/NIP	TIM PENGUJI	GOLONGAN/ JABATAN	TANDA TANGAN
Dr. Evy Sulistianingsih, S.Si., M.Sc. NIP. 198502172008122006	Pemimpin sidang merangkap anggota penguji	III/b Lektor	
Neva Satyahadewi, S.Si., M.Sc., CRA., CRP., CRMP. NIP. 198212042005012001	Sekretaris sidang merangkap anggota penguji	III/d Lektor	
Naomi Nussyana Debatara, S.Si., M.Si. NIP. 198811232012122004	Ketua penguji	III/c Lektor	
Wirda Andani, S.Si., M.Si. NIP. 199411152022032016	Anggota penguji	III/b Tenaga Pengajar	

Berdasarkan Surat Keputusan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Tanjungpura Pontianak

Nomor : 1899/UN22.8/TD.06/2023

Tanggal : 30 Mei 2023

Tanggal Lulus : 9 Juni 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pontianak, 9 Juni 2023



Tiffany Ardhitha

ANALISIS *VALUE AT RISK* PORTOFOLIO SAHAM *BLUE CHIP* DENGAN *GAUSSIAN COPULA*

INTISARI

Investasi adalah penanaman sejumlah dana untuk memperoleh keuntungan, salah satunya adalah investasi pada saham. Saham *Blue Chip* memiliki reputasi tinggi dan pendapatan yang stabil sehingga dapat memperkecil risiko. *Value at Risk* (*VaR*) sebagai alat pengukuran risiko untuk menghitung estimasi kerugian maksimum investasi dengan tingkat kepercayaan dan periode waktu tertentu. Data keuangan cenderung tidak berdistribusi normal sehingga digunakan metode *copula* yang fleksibel terhadap data keuangan tanpa memerlukan asumsi normalitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis *Value at Risk* portofolio saham *Blue Chip* dengan *Gaussian copula*. Penelitian diawali dengan melakukan pengumpulan data harian harga penutupan saham periode 2 November 2020 sampai 27 Oktober 2022. Setelah data terkumpul, dilakukan perhitungan nilai *return* dari harga penutupan saham dan menghitung nilai statistik deskriptif dari *return* harga penutupan saham. Selanjutnya melakukan uji asumsi diantaranya uji normalitas, autokorelasi dan heteroskedastisitas dari data *return* harga penutupan saham. Kemudian menghitung korelasi Kendall's Tau dari data *return* harga penutupan saham untuk memperoleh parameter *Gaussian copula*. Selanjutnya menghitung bobot saham pada portofolio dengan metode *Mean Variance Efficient Portfolio* (*MVEP*) dan membangkitkan data *return* baru menggunakan parameter *Gaussian copula*. Berikutnya menghitung *return* portofolio untuk memperoleh nilai *VaR* dari portofolio yang terbentuk. Kemudian melakukan pengulangan dari membangkitkan data hingga perhitungan *VaR* sebanyak 1000 kali untuk memperoleh nilai rata-rata dari *VaR* portofolio. Penelitian ini menggunakan harga penutupan saham harian PT Bank Negara Indonesia Tbk (BBNI) dan PT Bank Tabungan Negara Tbk (BBTN). Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai *VaR* portofolio menggunakan *Gaussian copula* dengan tingkat kepercayaan 90%, 95%, dan 99% berturut-turut sebesar 2,24%, 2,88%, dan 4,02%. Nilai ini menunjukkan persentase risiko investasi yang mungkin didapat pada periode waktu satu hari ke depan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kepercayaan, maka nilai *VaR* juga akan semakin besar.

Kata Kunci: Portofolio, *Value at Risk*, *Gaussian Copula*, *Blue Chip*

VALUE AT RISK ANALYSIS ON BLUE CHIP STOCKS PORTFOLIO WITH GAUSSIAN COPULA

ABSTRACT

Investment is the investment of a number of funds for profit, one of which is in stocks. Blue Chip stocks have a high reputation and stable income, so as to minimize risk. Value at Risk (VaR) is used as a risk measurement tool to calculate the estimated maximum loss of an investment with a certain level of confidence and time period. Financial data tends not to be normally distributed, so the copula method is used, which is flexible for financial data without requiring the assumption of normality. The purpose of this study is to analyze the Value at Risk of Blue Chip stock portfolios with a Gaussian copula. The research begins with collecting daily data on stock closing prices for the period November 2, 2020 to October 27, 2022. After the data is collected, the return value of the closing price of the stock is calculated, and the descriptive statistical value of the closing price return is calculated. Furthermore, conduct assumption tests, including normality, autocorrelation, and heteroscedasticity tests of the closing price return data. Then calculate the Kendall's Tau correlation of the closing price return data to obtain the Gaussian copula parameters. Next, calculate the stock weights in the portfolio using the Mean Variance Efficient Portfolio (MVEP) method and generate new return data using Gaussian copula parameters. Next, calculate the portfolio return to obtain the VaR value of the formed portfolio. Then repeating from generating data to calculating VaR 1000 times to obtain the average value of the VaR portfolio. This study uses the daily closing prices of PT Bank Negara Indonesia Tbk (BBNI) and PT Bank Tabungan Negara Tbk (BBTN). Based on the analysis results, the VaR value of the portfolio using a Gaussian copula with a confidence level of 90%, 95%, and 99%, respectively is 2.24%, 2.88%, and 4.02%. This value shows the percentage of investment risk that may be obtained in the next one-day time period. This shows that the higher the confidence level, the greater the VaR value.

Keywords: Portfolio, Value at Risk, Gaussian Copula, Blue Chip

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian dengan judul “**Analisis Value at Risk Portofolio Saham Blue Chip dengan Gaussian Copula**” yang diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi strata pertama Program Studi Statistika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Dengan berakhirnya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan, bimbingan dan dukungan moril kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya serta pertolongan dan kekuatan kepada penulis dalam menyelesaikan masa perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
2. Kedua orang tua, Darwis, S.Pd dan Jamilah yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasihat dan senantiasa memberikan dukungan hingga bisa sampai di titik ini.
3. Adik-adik, Dea Natania Salsabilla dan Fadhel Ikhwanul Pratama serta keluarga besar yang telah memberikan doa, dukungan dan perhatian kepada penulis selama masa perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Mariatul Kiftiah, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, memberikan saran, masukan, dan motivasi kepada penulis selama proses perkuliahan.
5. Ibu Dr. Evy Sulistianingsih S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, masukan, dan motivasi kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.
6. Ibu Neva Satyahadewi, S.Si., M.Sc., CRA., CRP., CRMP selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, masukan, dan motivasi kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.
7. Ibu Naomi Nesyana Debataraja, M.Si selaku Dosen Penguji Pertama yang telah memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan penulisan skripsi ini.
8. Ibu Wirda Andani, M.Si selaku Dosen Penguji Kedua yang telah memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan penulisan skripsi ini.
9. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak yang telah memberikan ilmu yang tidak terbatas selama perkuliahan.

10. Teman-teman Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak angkatan 2019 yang telah memberikan pengalaman berharga dan secara langsung maupun tidak langsung berperan dalam memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
11. Teman-teman PBB, Arianti, Della, Fadhilah, Virginnia, Westi, Widad dan Winda yang telah banyak membantu, memberikan semangat, dukungan serta menjadi tempat berkeluh kesah, selalu ada dalam suka maupun duka selama proses penulisan skripsi ini.
12. Wirda, Natasha, Bella, Dinda, Sindi, Tasya, Nadia, Mayang, Adinda, Andisya, Gilang, Sheva, yang telah memberikan doa, motivasi, dan membantu penulis selama proses perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
13. Berbagai pihak yang belum bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan selama proses penulisan skripsi ini.

Kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun, penulis harapkan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Semoga dengan selesainya penulisan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membacanya. Akhir kata penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dari awal hingga akhir penulisan skripsi ini.

Pontianak, Juni 2023

Tiffany Ardhitha

DAFTAR ISI

INTISARI	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SIMBOL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tinjauan Pustaka	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 <i>Return Saham</i>	7
2.2 Portofolio.....	7
2.3 Statistik Deskriptif	8
2.4 Uji Normalitas.....	9
2.5 Uji Autokorelasi dan Uji Heteroskedastisitas	10
2.6 <i>Copula</i>	11
BAB III ANALISIS <i>VALUE AT RISK</i> PORTOFOLIO SAHAM DENGAN <i>GAUSSIAN COPULA</i>	12
3.1 <i>Gaussian Copula</i>	12
3.2 Korelasi Kendall's Tau dan Parameter <i>Gaussian Copula</i>	12
3.3 <i>Mean Variance Efficient Portfolio (MVEP)</i>	14
3.4 Simulasi Monte-Carlo Portofolio	14
3.5 <i>Value at Risk</i>	15
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Karakteristik Data	17
4.2 Uji Normalitas, Autokorelasi, dan Heteroskedastisitas <i>Return Saham</i>	19
4.3 Parameter <i>Gaussian Copula</i> Menggunakan Kendall's Tau	21
4.4 Bobot Saham Portofolio dengan <i>MVEP</i>	22
4.5 Simulasi Menggunakan Parameter <i>Gaussian Copula</i>	22

4.6	Perhitungan <i>Value at Risk</i> Portofolio	23
BAB V KESIMPULAN		24
5.1	Kesimpulan	24
5.2	Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....		25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>Flowchart Value at Risk Metode Gaussian Copula</i>	6
Gambar 4.1	Plot Harga Penutupan Saham BBNI dan BBTN	17
Gambar 4.2	Plot <i>Return</i> Harga Penutupan Saham BBNI dan BBTN	18
Gambar 4.3	Histogram <i>Return</i> Saham BBNI dan BBTN	19
Gambar 4.4	Plot ACF <i>Return</i> Saham BBNI dan BBTN	20
Gambar 4.5	Scatterplot <i>Return</i> Saham BBNI dan BBTN	21

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan <i>Return</i> Harga Penutupan Saham BBNI dan BBTN	17
Tabel 4.2 Statistik Deskriptif <i>Return</i> Harga Penutupan Saham	18
Tabel 4.3 Uji Kolmogorov-Smirnov <i>Return</i> Saham BBNI dan BBTN	19
Tabel 4.4 Uji Ljung-Box <i>Return</i> Saham BBNI dan BBTN	20
Tabel 4.5 Uji ARCH LM <i>Return</i> saham BBNI dan BBTN	20
Tabel 4.6 Nilai <i>VaR</i> Portofolio.....	23

DAFTAR SIMBOL

t	: Periode waktu (hari), $t = 1, 2, \dots, n$
R_t	: <i>Return</i> saham periode ke- t
S_t	: Harga penutupan saham periode ke- t
S_{t-1}	: Harga penutupan saham periode ke- $t - 1$
i	: Banyaknya saham pada portofolio, $i = 1, 2, \dots, k$
Rp_t	: <i>Return</i> portofolio periode ke- t
$R_{i,t}$	: <i>Return</i> saham ke- i pada periode ke- t
w_i	: Bobot saham ke- i pada portofolio
$\overline{R_i}$	: Rata-rata <i>return</i> saham ke- i
s_i	: Standar deviasi <i>return</i> saham ke- i
n	: Jumlah data atau periode
ρ	: Parameter <i>Gaussian copula</i>
τ	: Korelasi Kendall's Tau
V_0	: Dana investasi awal
R^*	: Kuantil ke- α dari distribusi <i>return</i> portofolio
α	: Taraf signifikansi
$Var_{(1-\alpha)}$	: <i>Value at Risk</i> pada tingkat kepercayaan $(1 - \alpha)$
C_ρ^{Ga}	: Fungsi <i>Gaussian copula</i>
Φ_ρ	: Fungsi distribusi kumulatif bivariat standar normal
Φ^{-1}	: Invers fungsi distribusi normal bivariat
Σ^{-1}	: Invers matriks <i>variance-covariance</i>
$\mathbf{1}_N$	: Vektor satu dengan dimensi $N \times 1$

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Investasi adalah penanaman sejumlah dana pada saat ini dengan tujuan memperoleh keuntungan di masa depan. Investasi secara umum terbagi menjadi dua jenis aset, yaitu *financial asset* dan *real asset*. *Real asset* adalah investasi dalam bentuk barang, seperti emas dan karya seni. Sedangkan *financial asset* adalah investasi pada sektor finansial atau keuangan, seperti deposito, obligasi, dan saham (Adnyana, 2020).

Sektor finansial populer dipilih investor untuk berinvestasi. Kapitalisasi pasar pada sektor finansial mencapai sekitar 30% dari 100% kapitalisasi pasar indeks harga saham gabungan (IHSG) sebagai salah satu hal yang menarik minat investor. Semakin tinggi kapitalisasi pasar berarti sektor tersebut memiliki nilai yang baik dan unggul. Sektor perbankan sebagai subsektor finansial memiliki pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas pasar modal dan menjadi salah satu lembaga keuangan negara yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan penguatan ekonomi (Utami, 2021). Hal ini tercermin pada pergerakan IHSG. Jika rata-rata harga saham atau pertumbuhan sektor perbankan meningkat, maka akan berdampak pada peningkatan IHSG dan sebaliknya.

Saham sebagai alternatif investasi pada sektor finansial karena mampu meningkatkan kekayaan secara signifikan namun juga memiliki risiko yang tinggi. Satu diantara cara untuk memperkecil risiko adalah dengan berinvestasi pada saham *Blue Chip*. Perusahaan pada saham *Blue Chip* memiliki tingkat pertumbuhan yang stabil sehingga memiliki risiko yang lebih rendah.

Saham *Blue Chip* adalah saham dari perusahaan yang memiliki pendapatan yang stabil, konsisten membayar dividen, dan menjadi pemimpin di sektornya (Adnyana, 2020). Seringkali, saham LQ-45 disebut sebagai saham *Blue Chip*. Namun, tidak semua saham LQ-45 terdaftar sebagai saham *Blue Chip*. Saham *Blue Chip* atau saham lapis satu memiliki kapitalisasi pasar yang besar, di atas 10 triliun rupiah, dan relatif lebih lama berada di pasar modal.

Portofolio dibentuk dari gabungan dua atau lebih saham untuk memaksimalkan *return* yang diharapkan pada tingkat risiko tertentu. Risiko diartikan sebagai suatu peluang terjadinya kerugian. Risiko investasi merupakan komponen penting dan menjadi perhatian bagi investor. Alat ukur yang digunakan untuk menghitung risiko adalah *Value*

at Risk (VaR). *VaR* menghitung kerugian terburuk yang mungkin terjadi pada portofolio selama periode waktu tertentu dan tingkat kepercayaan tertentu (Jorion, 2001).

Beberapa pendekatan yang digunakan dalam menghitung *VaR* antara lain simulasi historis (*Historical Simulation*), *variance-covariance* (metode analitik), dan simulasi Monte-Carlo. *VaR* dengan pendekatan *variance-covariance* dan simulasi Monte-Carlo mengasumsikan *return* berdistribusi normal. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung *VaR* antara lain *Extreme Value Theory (EVT)*, *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)*, *Geometric Brownian Motion (GBM)*, dan *Copula*.

Metode *EVT* mengukur risiko pada data keuangan dengan ekor distribusi gemuk atau ekor distribusi yang turun secara perlahan dibandingkan dengan distribusi normal dan cenderung memiliki nilai ekstrem. *GBM* menghitung volatilitas konstan dan memerlukan asumsi normalitas. Sedangkan *GARCH* mengestimasi *VaR* pada saham yang bersifat heteroskedastisitas. Dalam praktiknya, sering kali ditemukan data keuangan yang tidak memenuhi asumsi normalitas. Hal ini mengakibatkan perhitungan nilai *VaR* yang tidak akurat. Metode *copula* adalah salah satu metode yang tidak memerlukan asumsi normalitas (Zuhra, Noviyanti, dan Bachrudin, 2015).

Copula pertama kali diperkenalkan oleh Abe Sklar pada tahun 1959, dikenal sebagai Teorema Sklar. Namun pertama kali diaplikasikan pada bidang keuangan oleh Embrechts pada tahun 1999. *Copula* memodelkan hubungan tidak linear antar variabel dan menghasilkan distribusi gabungan multivariat dengan menggabungkan fungsi distribusi marginalnya (Nelsen, 2006). Keunggulan dari *copula* yaitu tidak memerlukan asumsi normalitas, sehingga dapat digunakan dalam berbagai macam data.

Copula yang populer yaitu *Elliptical copula* dan *Archimedean copula*. *Elliptical copula* terdiri dari *Student-t copula* dan *Gaussian copula*. Sedangkan *Archimedean copula* terdiri dari *Frank copula*, *Clayton copula*, dan *Gumbel copula*. Penelitian ini mengkaji *Value at Risk* sebagai alat ukur risiko dengan menggunakan *Elliptical copula* yaitu *Gaussian copula* pada portofolio saham *Blue Chip*. *Gaussian copula* didasarkan pada distribusi normal multivariat sedangkan *Student-t copula* didasarkan dari distribusi *t* multivariat. *Gaussian copula* lebih unggul dari *Student-t copula* yang lebih kompleks untuk diimplementasikan dan membutuhkan asumsi derajat kebebasan selain matriks korelasi (Kelliher, Acharyya, dan Couper, 2020). Selain itu *Student-t copula* terdapat lebih banyak korelasi ekstrem di sisi atas dan bawah dikarenakan plot yang lebih melebar (Danielsson, 2011).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana analisis *Value at Risk* portofolio saham *Blue Chip* dengan *Gaussian copula*.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah menganalisis *Value at Risk* portofolio saham *Blue Chip* dengan *Gaussian copula*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Analisis *Value at Risk* dengan metode *Gaussian copula*.
2. Saham *Blue Chip* pada sektor perbankan periode 2 November 2020 sampai dengan 27 Oktober 2022.
3. Saham *Blue Chip* yang tidak terdapat autokorelasi dan heteroskedastisitas.
4. Pengulangan simulasi sebanyak 1000 kali.

1.5 Tinjauan Pustaka

Hidayati, Dharmawan, dan Sumarjaya (2015) telah melakukan penelitian tentang estimasi nilai *Conditional Value at Risk* menggunakan fungsi *Gaussian copula*. Data yang digunakan dalam penelitiannya adalah harga penutupan saham Facebook dan saham Twitter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa estimasi nilai *Conditional Value at Risk* pada saham Facebook dan saham Twitter menggunakan fungsi *Gaussian copula* pada tingkat kepercayaan 90% sebesar 4,7%. Sedangkan pada tingkat kepercayaan 95% diperoleh sebesar 6,1% dan pada tingkat kepercayaan 99% diperoleh sebesar 10,6%. Hasil yang diperoleh menunjukkan kerugian yang mungkin dialami satu hari ke depan.

Saputri, Suharsono, dan Haryono (2019) melakukan penelitian tentang analisis *Value at Risk* pada investasi saham *Blue Chip* dengan pendekatan *Copula*. Data yang digunakan adalah harga penutupan saham Bank Negara Indonesia Tbk (BBNI) dan PT Telekomunikasi Indonesia (TLKM) pada periode 1 Januari 2013 hingga 31 Desember 2018. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan *copula* yang paling sesuai berdasarkan nilai log likelihood terbesar yang mampu menangkap *heavy tail* lebih baik yaitu *copula Gumbel*. Hal ini dibuktikan dengan hasil estimasi *Value at Risk* sebesar 0,2420.

Zuhra, Noviyanti, dan Bachrudin (2015) telah melakukan penelitian tentang estimasi *Value at Risk return* portofolio menggunakan metode *Copula*. Data yang digunakan pada

penelitiannya adalah harga penutupan saham harian data indeks saham LQ-45 dan Jakarta Islamic Index (JII) periode 16 Juli 2008 sampai 26 September 2014. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan model *copula* terbaik menggunakan metode *Akaike Information Criterion* (AIC) dan kuadrat selisih terkecil yaitu *Gaussian copula*. Nilai *Value at Risk* terkecil dengan *return* terbesar ditunjukkan pada *Gaussian copula*, yaitu nilai *return* 0,035201 dengan modal Rp1.000.000,- dan tingkat kepercayaan 95% kemungkinan portofolio akan memiliki kerugian maksimal sebesar Rp1.754,9215.

Christova, Satyahadewi, dan Rizki (2022) melakukan penelitian tentang analisis *Value at Risk* pada portofolio saham dengan *Student-t Copula*. Data yang digunakan adalah harga penutupan saham harian Bank BRI (BBRI) dan Indofood (INDF) periode 4 November 2015 sampai 3 November 2020. Pada hasil penelitian tersebut diperoleh nilai *VaR* menggunakan fungsi *Student-t copula* dengan tingkat kepercayaan 95% sebesar 0,8635% dari portofolio yang terbentuk. Jika seorang investor berinvestasi sebesar Rp50.000.000,00- pada masing-masing saham, kerugian yang mungkin dialami investor dalam waktu satu hari ke depan adalah sebesar Rp863.500,00-.

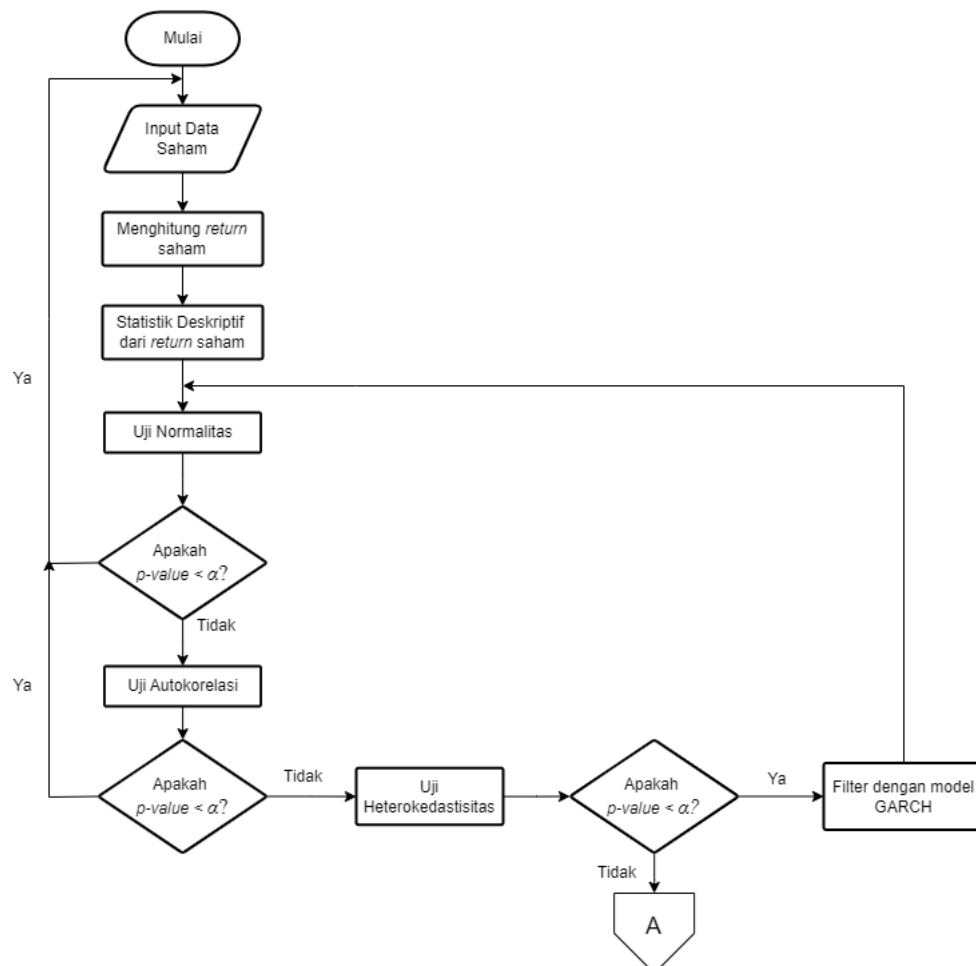
1.6 Metodologi Penelitian

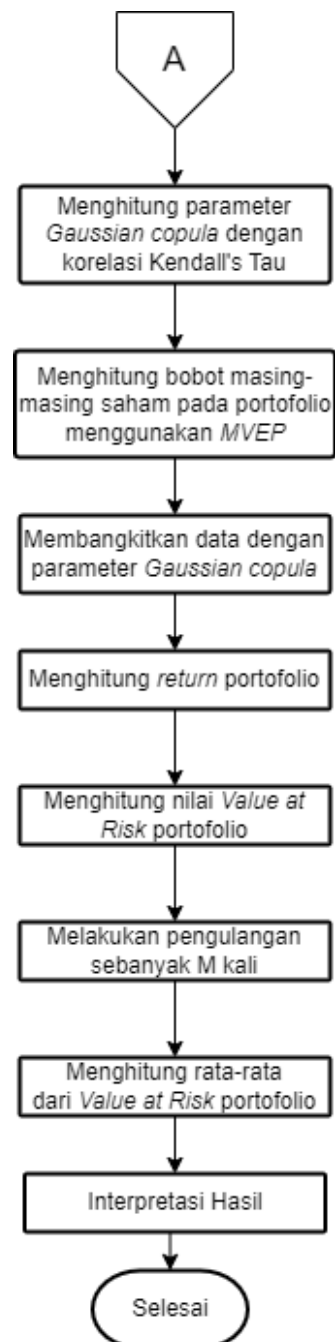
Penelitian ini menggunakan data sekunder dari website www.yahooofinance.com. Data yang digunakan adalah harga penutupan saham harian PT Bank Negara Indonesia Tbk (BBNI) dan PT Bank Tabungan Negara Tbk (BBTN) periode 2 November 2020 sampai dengan 27 Oktober 2022. Penelitian dimulai dengan mempelajari referensi-referensi yang berkaitan dengan saham *Blue Chip*, *return* saham, metode *Gaussian copula* dan perhitungan *Value at Risk*. Proses analisis dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* R Studio. Langkah-langkah analisis yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Input data harga penutupan saham BBNI dan saham BBTN,
- b. Menghitung nilai *return* harga penutupan masing-masing saham,
- c. Menghitung nilai statistik deskriptif dari *return* harga penutupan masing-masing saham,
- d. Uji normalitas menggunakan histogram ataupun uji Kolmogorov-Smirnov (KS) dari data *return* harga penutupan masing-masing saham,
- e. Uji autokorelasi menggunakan plot *Autocorrelation Function* (ACF) ataupun Uji Ljung-Box dari data *return* harga penutupan masing-masing saham,
- f. Uji heteroskedastisitas menggunakan uji *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* *Langrange Multiplier* (ARCH LM). Jika terdapat

heteroskedastisitas dilakukan penyaringan untuk menghilangkan sifat tersebut menggunakan model *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH) (Hidayati, Dharmawan, dan Sumarjaya, 2015),

- g. Menghitung parameter *Gaussian copula* dengan korelasi Kendall's Tau dari data *return* harga penutupan masing-masing saham,
- h. Menghitung bobot masing-masing saham pada portofolio menggunakan metode *Mean Variance Efficient Portfolio (MVEP)*,
- i. Membangkitkan data *return* baru sebanyak n data menggunakan parameter *Gaussian copula*,
- j. Menghitung *return* portofolio,
- k. Menghitung nilai *Value at Risk* portofolio,
- l. Melakukan pengulangan langkah (i) sampai (k) sebanyak M kali,
- m. Menghitung rata-rata dari *Value at Risk* portofolio,
- n. Interpretasi hasil, dan
- o. Selesai.





Gambar 1.1 Flowchart Value at Risk Metode Gaussian Copula