

SKRIPSI

**PENENTUAN HARGA OPSI PADA MODEL PERGERAKAN
HARGA SAHAM YANG MENGIKUTI PROSES VARIANS
GAMMA**



MICHAEL IMMANUEL

NPM: 6161901008

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

FINAL PROJECT

**DETERMINING OPTION PRICES FOR STOCK PRICE
MOVEMENT MODELS FOLLOWING THE VARIANCE
GAMMA PROCESS**



MICHAEL IMMANUEL

NPM: 6161901008

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PENENTUAN HARGA OPSI PADA MODEL PERGERAKAN HARGA SAHAM YANG MENGIKUTI PROSES VARIANS GAMMA

Michael Immanuel

NPM: 6161901008

Bandung, 15 Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing 1



Dr. Erwinna Chendra

Pembimbing 2



Dr. Andreas Parama Wijaya

Ketua Penguji



Iwan Sugiarto, M.Si.

Anggota Penguji



Dr. Ferry Jaya Permana

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Livia Owen

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PENENTUAN HARGA OPSI PADA MODEL PERGERAKAN HARGA SAHAM YANG MENGIKUTI PROSES VARIANS GAMMA

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
15 Agustus 2023



Michael Immanuel
NPM: 6161901008

ABSTRAK

Salah satu model yang cukup populer dalam memodelkan pergerakan harga saham adalah model Gerak Brown Geometrik. Model Gerak Brown Geometrik mengasumsikan bahwa volatilitasnya memiliki nilai yang konstan. Karena asumsi volatilitasnya adalah konstan, model ini memiliki keterbatasan dalam mempertimbangkan terjadinya lonjakan pada pergerakan harga suatu saham. Maka, dikembangkanlah model Varians Gamma yang merupakan pengembangan dari model Gerak Brown Geometrik dengan perubahan waktu acak mengikuti distribusi Gamma. Pada model Varians Gamma, lonjakan harga yang terjadi pada waktu-waktu tertentu dianggap sebagai variabel acak yang berdistribusi Gamma. Dalam skripsi ini, metode Monte Carlo digunakan untuk mensimulasikan berbagai kemungkinan lintasan pergerakan harga saham yang mengikuti model Gerak Brown Geometrik dan proses Varians Gamma. Metode Monte Carlo dapat juga digunakan untuk menghitung ekspektasi dari harga suatu saham. Ekspektasi harga saham hasil simulasi Monte Carlo akan dijadikan sebagai dasar dalam perhitungan harga opsi Eropa dan Amerika pada model Gerak Brown Geometrik dan model Varians Gamma. Model Varians Gamma memiliki harga opsi yang cenderung lebih mahal dibandingkan dengan harga opsi pada model Gerak Brown Geometrik. Hal ini disebabkan karena tingginya risiko yang diperhitungkan pada model Varians Gamma dibandingkan dengan model Gerak Brown Geometrik. Harga opsi Eropa cenderung lebih murah dibandingkan dengan harga opsi Amerika karena keterbatasannya dalam hal pelaksanaannya yang hanya pada saat waktu jatuh tempo. Di sisi lain, opsi Amerika dapat dieksekusi sebelum sampai saat waktu jatuh temponya. Model Black-Scholes akan digunakan sebagai metode analitik untuk perhitungan harga opsi Eropa pada model Gerak Brown Geometrik. Pada opsi Amerika, tidak ada solusi analitik seperti pada model Black-Scholes karena waktu eksekusi opsinya yang lebih fleksibel. Analisis sensitivitas digunakan untuk mengevaluasi bagaimana perubahan pada parameter-parameter tertentu terhadap harga opsi Eropa dan Amerika. Parameter yang digunakan dalam melakukan analisis sensitivitas pada harga opsi yaitu volatilitas, tingkat suku bunga bebas risiko, harga kesepakatan, dan peluang terjadinya lonjakan harga saham.

Kata-kata kunci: model Varians Gamma; model Gerak Brown Geometrik; pergerakan harga saham; simulasi Monte Carlo; opsi; analisis sensitivitas.

ABSTRACT

One popular model for modeling stock price movements is the Geometric Brownian Motion model. The Geometric Brownian Motion model assumes that its volatility has a constant value. Due to this assumption of constant volatility, the model has limitations in accounting for sudden spikes in stock price movements. Therefore, the Variance Gamma model was developed as an extension of the Geometric Brownian Motion model, incorporating random time changes following a Gamma distribution. In the Variance Gamma model, price spikes occurring at specific times are considered as random variables following a Gamma distribution. In this thesis, the Monte Carlo method is employed to simulate various possible paths of stock price movements following both the Geometric Brownian Motion and the Variance Gamma models. The Monte Carlo method is also utilized to compute the expected stock prices. The simulated Monte Carlo expected stock prices serve as the basis for calculating European and American option prices within the Geometric Brownian Motion and Variance Gamma models. The Variance Gamma model tends to yield option prices that are relatively higher compared to those in the Geometric Brownian Motion model. This is due to the increased risk considerations embedded in the Variance Gamma model. European option prices are generally cheaper than American option prices due to their execution limitations, which are only possible at the expiration date. Conversely, American options can be exercised prior to the expiration date, making their pricing more complex. The Black-Scholes model will be used as an analytical method for calculating European option prices within the Geometric Brownian Motion model. For American options, there is no analytical solution analogous to the Black-Scholes model due to the added flexibility in execution timing. Sensitivity analysis is employed to evaluate how changes in specific parameters affect European and American option prices. The parameters considered in the sensitivity analysis for option pricing include volatility, risk-free interest rate, strike price, and the likelihood of stock price spikes.

Keywords: Variance Gamma model; Geometric Brownian Motion model; stock price movements; Monte Carlo simulation; options; sensitivity analysis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penentuan Harga Opsi pada Model Pergerakan Harga Saham yang Mengikuti Proses Varians Gamma” dengan baik dan tepat waktu. Adapun skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan Strata-1 Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang setulusnya kepada:

1. Orang tua, saudara, dan keluarga besar yang sudah mendukung dan mendampingi penulis selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Erwinna Chendra dan Bapak Dr. Andreas Parama Wijaya selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan dukungan dan bimbingan dengan baik dan sabar kepada penulis yang memiliki banyak keterbatasan. Terlepas dari skripsi ini, pembimbing memberikan dampak yang positif dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah ini dengan membawa bekal yang baik untuk jenjang selanjutnya.
3. Bapak Iwan Sugiarto, M.Si. dan Bapak Dr. Ferry Jaya Permana selaku penguji yang memastikan bahwa penulis mengerti seluruh isi dari skripsi yang ditulis dan memberi masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Universitas Katolis Parahyangan terutama dosen pada program studi Matematika yang telah memberikan ilmu dengan baik dan sabar.
5. Rekan-rekan lainnya khususnya Kevin Kartijaya, Biqytofa, Egha Hafidzal, Luthfi Caprinanda, Aditya Pradipta, Billy, Mohammad Admiral Ibrochim, Dennis Immanuel, Alfonsus Oktario Soetomo, Fransiska Putri Damayanti, teman-teman dari WARJOK 845A, teman-teman dari KUYA SURUNTUL, dan teman-teman dari OMK UJUNG BERUNG yang senantiasa menemani penulis dengan sepenuh hati selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
6. Lagu-lagu dari JKT 48 yang membuat penulis semangat dan pantang menyerah dalam proses pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka untuk menerima kritik dan saran yang membangun agar dapat menjadi referensi untuk menyempurnakan skripsi ini. Terakhir, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Bandung, 15 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 <i>State of the Art</i>	3
1.5 Sistematika Pembahasan	3
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Distribusi Peluang Kontinu	5
2.1.1 Distribusi Normal	5
2.1.2 Distribusi Lognormal	8
2.1.3 Distribusi Gamma	10
2.2 Model Pergerakan Harga Saham	12
2.2.1 Proses Wiener	13
2.2.2 Gerak Brown Geometrik	16
2.2.3 Proses Varians Gamma	17
2.2.4 Model Varians Gamma	19
2.3 Opsi	21
2.3.1 Nilai atau <i>Payoff</i> Opsi Call	22
2.3.2 Nilai atau <i>Payoff</i> Opsi Put	22
2.3.3 Penetapan Harga Opsi dengan Menggunakan <i>Payoff</i>	23
2.3.4 Model Black-Scholes	24
2.4 Hukum Bilangan Besar dan Teorema Limit Pusat	26
2.4.1 Hukum Bilangan Besar	26
2.4.2 Teorema Limit Pusat	27
2.5 Metode Monte Carlo	28
3 PENENTUAN HARGA OPSI TERHADAP PERGERAKAN HARGA SAHAM YANG MENGIKUTI MODEL VARIANS GAMMA	29
3.1 Studi Empiris	29
3.2 Metode Monte Carlo dalam menyimulasikan Pergerakan Harga Saham	32
3.2.1 Simulasi Pergerakan Harga Saham yang Mengikuti Model Gerak Brown Geometrik	32
3.2.2 Simulasi Pergerakan Harga Saham yang Mengikuti Proses Varians Gamma	34
3.3 Penetapan Harga Opsi Call Eropa Menggunakan Simulasi Monte Carlo	36
3.3.1 Penetapan Harga Opsi Call Eropa Menggunakan Simulasi Monte Carlo terhadap Pergerakan Harga Saham yang Mengikuti Model Gerak Brown Geometrik	37

3.3.2	Penetapan Harga Opsi Call Eropa Menggunakan Simulasi Monte Carlo terhadap Pergerakan Harga Saham yang Mengikuti Proses Varians Gamma . . .	38
3.4	Penetapan Harga Opsi Call Amerika Menggunakan Simulasi Monte Carlo pada Model Gerak Brown Geometrik dan Model Varians Gamma	39
3.5	Analisis Sensitivitas pada Model Varians Gamma	40
3.5.1	Analisis Sensitivitas pada Harga Kesepakatan	41
3.5.2	Analisis Sensitivitas terhadap Tingkat Suku Bunga Bebas Risiko	41
3.5.3	Analisis Sensitivitas terhadap Volatilitas	42
3.5.4	Analisis Sensitivitas terhadap Tingkat Variansi dari Pergerakan Harga Saham	44
4	KESIMPULAN DAN SARAN	47
4.1	Kesimpulan	47
4.2	Saran	47
	DAFTAR REFERENSI	48



DAFTAR GAMBAR

2.1	Grafik Fungsi Kepadatan Peluang Distribusi Normal dengan $\mu = 0$ dan σ yang berbeda-beda	6
2.2	Grafik Fungsi Kepadatan Peluang Distribusi Normal dengan μ yang berbeda-beda dan $\sigma = 1$	6
2.3	Grafik Fungsi Kepadatan Peluang Distribusi Lognormal dengan $\mu = 0,5$ dan σ yang berbeda-beda	8
2.4	Grafik Fungsi Kepadatan Peluang Distribusi Lognormal dengan μ yang berbeda-beda dan $\sigma = 1$	9
2.5	Grafik Fungsi Kepadatan Peluang Distribusi Gamma dengan α yang berbeda-beda dan $\beta = 1$	11
2.6	Grafik Fungsi Kepadatan Peluang Distribusi Gamma dengan $\alpha = 1$ dan β yang berbeda-beda	11
2.7	Simulasi Proses Varians Gamma dengan $\beta_{vg} = 0,4$ (A) dan $\beta_{vg} = 0,8$ (B)	19
2.8	Grafik <i>Payoff</i> Opsi Call dengan $K = 100$	22
2.9	Gambar <i>Payoff</i> Opsi Put dengan $K = 100$	23
3.1	Plot Harga Saham SMGR	29
3.2	Grafik Return Harian Saham SMGR	30
3.3	Grafik <i>Log Return</i> Harian Saham SMGR	31
3.4	Histogram <i>Log Return</i> Harian Saham SMGR	31
3.5	Normal Q-Q Plot <i>Log Return</i> Harian Saham SMGR	32
3.6	Simulasi Monte Carlo terhadap Pergerakan Harga Saham dari Model Gerak Brown Geometrik	34
3.7	Simulasi Monte Carlo terhadap Pergerakan Harga Saham dari Proses Varians Gamma	36
3.8	Grafik Konvergensi Harga Opsi Call Eropa pada Model Gerak Brown Geometrik	38
3.9	Grafik Konvergensi Harga Opsi Call Eropa pada Model Varians Gamma	39
3.10	Grafik Konvergensi Opsi Call Amerika pada Model Gerak Brown Geometrik (A) dan Proses Varians Gamma (B)	40
3.11	Grafik Sensitivitas Harga Kesepakatan (K) pada Opsi Call Eropa (A) dan Opsi Call Amerika (B)	41
3.12	Grafik Sensitivitas Tingkat Suku Bunga (r) pada Opsi Call Eropa (A) dan Opsi Call Amerika (B)	42
3.13	Grafik Sensitivitas Volatilitas (σ) pada Opsi Call Eropa (A) dan Opsi Call Amerika (B)	42
3.14	Distribusi Harga Saham saat Jatuh Tempo pada $\sigma = 0,1$ (A) dan $\sigma = 0,5$ (B)	43
3.15	Grafik Perbandingan Fungsi Kepadatan Peluang untuk $\sigma = 0,1$ dan $\sigma = 0,5$	44
3.16	Grafik Sensitivitas tingkat variansi (β_{vg}) pada Opsi Call Eropa (A) dan opsi Call Amerika (B)	44
3.17	Distribusi Harga Saham Saat Jatuh Tempo pada $\beta_{vg} = 0,4$ (A) dan $\beta_{vg} = 0,8$ (B)	45
3.18	Grafik Perbandingan Fungsi Kepadatan Peluang untuk $\beta_{vg} = 0,4$ dan $\beta_{vg} = 0,8$	46

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia investasi, saham merupakan salah satu instrumen yang banyak diminati oleh masyarakat karena termasuk ke dalam jenis investasi dengan jangka waktu yang cukup panjang¹. Saham itu sendiri dapat didefinisikan sebagai bentuk kepemilikan seseorang terhadap suatu perusahaan². Sebagai pemilik saham, seseorang memiliki hak untuk mendapatkan pembagian keuntungan yang diperoleh oleh suatu perusahaan dalam jangka waktu tertentu berdasarkan banyaknya jumlah lot saham yang dimilikinya. Tingkat keuntungan yang diperoleh dari saham dapat disebut sebagai *return rate*. Berdasarkan jenis investasinya, saham termasuk ke dalam jenis investasi berisiko tinggi karena fluktuasi harganya yang tinggi.

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi pergerakan harga saham, seperti kondisi ekonomi yang terjadi secara nasional dan global, kinerja perusahaan, estimasi bisnis perusahaan di masa yang akan datang, laporan keuangan perusahaan, dan lain sebagainya³. Oleh karena itu, diperlukan suatu model yang dapat digunakan untuk memodelkan pergerakan harga suatu saham. Salah satu model yang cukup populer digunakan untuk memodelkan pergerakan harga saham adalah model Gerak Brown Geometrik. Namun, model ini memiliki keterbatasan dalam mempertimbangkan kemungkinan terjadinya lonjakan pada pergerakan harga suatu saham. Sebagai alternatif, model Varians Gamma dapat digunakan karena model ini memperhitungkan terjadinya lonjakan harga yang terjadi pada pergerakan harga suatu saham. Model Varians Gamma sendiri merupakan pengembangan dari model Gerak Brown Geometrik dengan perubahan waktu acak yang mengikuti proses Gamma [1].

Sebelum memodelkan pergerakan harga saham, pertama-tama akan dilakukan studi empiris terhadap harga saham di Indonesia. Data yang akan digunakan adalah data harga penutupan harian saham perusahaan Semen Indonesia untuk periode 5 Maret 2018 - 3 Maret 2023. Pada periode tersebut, terdapat penurunan harga saham Semen Indonesia yang signifikan pada tahun 2020. Harga saham perusahaan Semen Indonesia yang awalnya berada pada level Rp 12.975 mengalami penurunan yang signifikan menjadi Rp 6.475 pada akhir kuartal awal 2020. Hal ini terjadi karena pandemi Covid-19 yang menyebabkan penurunan permintaan akan komoditas semen yang disebabkan oleh menurunnya aktivitas pembangunan.

Untuk memperoleh hasil estimasi yang akurat dalam memodelkan pergerakan harga suatu

¹<https://roboguru.ruangguru.com/question/mengapa-investasi-saham-merupakan-investasi-jangka-panjang-QU-P4JUVHVI>

²<https://sikapiuangmu.ojk.go.id/FrontEnd/CMS/Category/64>

³<https://snips.stockbit.com/investasi/faktor-yang-memengaruhi-harga-saham>

saham, metode Monte Carlo digunakan untuk menghasilkan berbagai kemungkinan pergerakan harga saham [2]. Cara kerja dari metode Monte Carlo adalah dengan memodelkan kemungkinan hasil yang berbeda dari suatu proses yang bergantung pada sampel acak [3]. Nantinya, hasil simulasi harga saham dari metode Monte Carlo akan digunakan sebagai dasar perhitungan harga opsi Eropa dan Amerika. Opsi Eropa merupakan jenis opsi yang waktu pelaksanaannya hanya dapat dilaksanakan pada saat waktu jatuh tempo saja. Sedangkan waktu pelaksanaan pada opsi Amerika dapat dilakukan sebelum atau saat waktu jatuh tempo opsi tersebut. Opsi Amerika cenderung memiliki harga yang lebih mahal dibandingkan dengan harga opsi Eropa karena adanya fleksibilitas kontrak opsi. Metode Monte Carlo juga digunakan dalam analisis sensitivitas terhadap perubahan parameter-parameter tertentu pada penetapan harga opsi untuk model Varians Gamma.

Skripsi ini membahas mengenai pergerakan harga saham yang mengikuti model Gerak Brown Geometrik dan model Varians Gamma. Selanjutnya, metode Monte Carlo digunakan untuk melakukan simulasi pergerakan harga saham yang mengikuti kedua model tersebut. Melalui simulasi Monte Carlo pada kedua model, akan dihitung harga opsi untuk kedua jenis opsi, yaitu opsi Eropa dan opsi Amerika. Dari hasil simulasi tersebut, harga opsi diestimasi berdasarkan rata-rata dari berbagai hasil kemungkinan pergerakan harga saham mengikuti model Gerak Brown Geometrik dan model Varians Gamma. Analisis sensitivitas dilakukan pada model Varians Gamma untuk mengevaluasi harga opsi terhadap perubahan parameter-parameter tertentu. Bahasa pemrograman *Python* digunakan untuk menyimulasikan pergerakan harga saham yang mengikuti model Gerak Brown Geometrik dan model Varians Gamma, mencari rata-rata harga saham hasil simulasi pada kedua model tersebut, menentukan harga opsi Call Eropa dan Amerika pada kedua model pergerakan harga saham, dan melakukan analisis sensitivitas pada model Varians Gamma.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam skripsi ini adalah

1. Bagaimana pergerakan harga saham yang dapat dimodelkan menggunakan model Varians Gamma?
2. Bagaimana metode Monte Carlo digunakan untuk menyimulasikan pergerakan harga saham yang mengikuti model Gerak Brown Geometrik dan model Varians Gamma?
3. Bagaimana menetapkan harga opsi berdasarkan hasil yang diperoleh dari simulasi Monte Carlo terhadap pergerakan harga saham yang mengikuti model Gerak Brown Geometrik dan model Varians Gamma?
4. Bagaimana perubahan parameter pada model Varians Gamma dapat memengaruhi harga opsi?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi ini adalah

1. Melakukan studi empiris untuk mengetahui pergerakan harga saham yang dapat dimodelkan dengan menggunakan model Varians Gamma.

2. Menggunakan metode Monte Carlo untuk menyimulasikan pergerakan harga saham yang mengikuti model Gerak Brown Geometrik dan model Varians Gamma.
3. Menetapkan harga opsi dari hasil yang diperoleh dari simulasi Monte Carlo terhadap pergerakan harga saham yang mengikuti model Gerak Brown Geometrik dan model Varians Gamma.

1.4 *State of the Art*

Penentuan harga opsi untuk model pergerakan harga saham yang mengikuti model Varians Gamma merupakan topik yang akan dibahas di dalam skripsi ini. Sebelumnya, jurnal [1] menceritakan tentang krisis ekonomi yang terjadi pada tahun 1998 yang menyebabkan harga saham mengalami penurunan yang cukup besar. Karena model Gerak Brown Geometrik tidak dapat memperhitungkan terjadinya lonjakan harga, maka dikembangkanlah model Varians Gamma. Model ini merupakan pengembangan dari model Gerak Brown Geometrik dengan waktu acak terjadinya lonjakan harga mengikuti proses Gamma. Dalam jurnal [1], jenis opsi yang digunakan adalah jenis opsi Eropa. Metode yang digunakan dalam penentuan harga opsi Eropa pada jurnal tersebut adalah dengan menggunakan metode maksimum likelihood dan menyelesaikan persamaan Black-Scholes menggunakan solusi analitiknya. Data yang diestimasi adalah data harga opsi dalam S&P 500 dengan menggunakan model Black-Scholes dan model Varians Gamma.

Dalam skripsi ini, studi empiris dilakukan terhadap harga saham Semen Indonesia. Metode numerik yang digunakan untuk menentukan harga opsi adalah metode Monte Carlo [4]. Metode Monte Carlo digunakan untuk menyimulasikan berbagai kemungkinan lintasan pergerakan harga saham yang mengikuti model Varians Gamma dan model Gerak Brown Geometrik. Dari hasil simulasi Monte Carlo, didapatkan rata-rata harga saham pada masing-masing model pergerakan harga saham yang dibahas. Rata-rata harga saham tersebut digunakan sebagai dasar dari penentuan harga opsi. Opsi yang akan digunakan pada pembahasan skripsi ini adalah opsi Call Eropa dan opsi Call Amerika. Pada model Gerak Brown Geometrik, harga opsi Call Eropa yang dihitung menggunakan metode Monte Carlo akan dibandingkan dengan harga opsi Call Eropa yang dihitung dengan menggunakan model Black-Scholes. Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui bagaimana perubahan pada satu variabel atau parameter tertentu memengaruhi harga opsi pada model Varians Gamma.

1.5 Sistematika Pembahasan

Skripsi ini terdiri dari empat bab, yaitu

1. **Pendahuluan**

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, *state of the art*, dan sistematika pembahasan.

2. **Landasan Teori**

Bab ini berisi materi-materi yang digunakan pada bab selanjutnya, yaitu distribusi normal, distribusi lognormal, distribusi Gamma, proses Wiener, Gerak Brown Geometrik, proses

Varians Gamma, model Varians Gamma, *payoff* opsi Call, *payoff* opsi Put, penetapan harga opsi, model Black-Scholes, hukum bilangan besar, teorema limit pusat, dan metode Monte Carlo.

3. Penentuan Harga Opsi Terhadap Pergerakan Harga Saham yang Mengikuti Model Varians Gamma

Bab ini berisi mengenai studi empiris terhadap pergerakan harga saham Semen Indonesia, hasil simulasi Monte Carlo pada model Gerak Brown Geometrik dan model Varians Gamma, penetapan harga opsi pada model Gerak Brown Geometrik dan model Varians Gamma, dan analisis sensitivitas pada model Varians Gamma.

4. Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari topik yang dibahas.

