

**PENENTUAN HARGA OPSI JUAL AMERIKA DENGAN  
MENGUNAKAN METODE GERAK BROWN GEOMETRI**

**SKRIPSI**

*sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana sains*



**Oleh**

**YULI ANDARI WULAN**

**NIM. 14030032**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

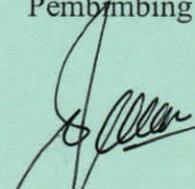
**HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI**

**PENENTUAN HARGA OPSI JUAL AMERIKA DENGAN  
MENGUNAKAN METODE GERAK GROWN GEOMETRI**

Nama : Yuli Andari Wulan  
NIM : 14030032  
Program Studi : Matematika (S-1)  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 04 Agustus 2018

Disetujui oleh  
Pembimbing



Dr. Dony Permana, M.Si  
NIP. 197501272006041 001

**HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

Nama : Yuli Andari Wulan  
NIM : 14030032  
Program Studi : Matematika (S-1)  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan judul:

**PENENTUAN HARGA OPSI JUAL AMERIKA DENGAN  
MENGUNAKAN METODE GERAK BROWNIAN GEOMETRI**

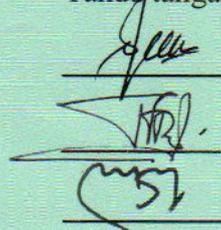
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 04 Agustus 2018

Tim Penguji

Nama  
Ketua : Dr. Dony Permana, M.Si  
Anggota : Dra. Arnellis, M.Si  
Anggota : Muhammad Subhan, S.Si, M.Si

Tanda tangan



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuli Andari Wulan  
NIM/TM : 14030032/2014  
Program Studi : Matematika  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : MIPA UNP

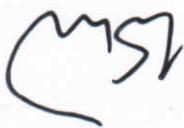
Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "**Penentuan Harga Opsi Jual Amerika dengan Menggunakan Metode Gerak Brown Geometri**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 09 Agustus 2018

Diketahui oleh

Ketua Jurusan Matematika,



Muhammad Subhan, S.Si, M.Si  
NIP. 19701126 199903 1 002

saya yang menyatakan,



Yuli Andari Wulan  
NIM. 14030032

## ABSTRAK

### Yuli Andari Wulan : Penentuan Harga Opsi Jual Amerika dengan Menggunakan Metode Gerak Brown Geometri

Opsi adalah kontrak resmi yang memberikan hak (bukan kewajiban) untuk membeli atau menjual sejumlah tertentu instrumen yang dijadikan dasar kontrak pada harga tertentu dan dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Ada dua jenis opsi yang dikenal, yaitu opsi beli (*call option*) dan opsi jual (*put option*). Berdasarkan periode waktu penggunaannya, opsi dapat dikelompokkan menjadi dua tipe yaitu opsi tipe Eropa dan opsi tipe Amerika. Tujuan penelitian ini yaitu membentuk formula harga Opsi Amerika dengan menggunakan Metode Gerak Brown Geometri.

Penelitian ini adalah penelitian dasar dengan menggunakan teori yang relevan berdasarkan studi kepustakaan. Langkah kerja yang dilakukan adalah meninjau masalah yang dihadapi, mengumpulkan dan mengaitkan teori-teori yang diperoleh dengan permasalahan penentuan harga opsi jual Amerika dengan menggunakan metode Gerak Brown Geometri. Metode penelitian ini adalah mempelajari pergerakan harga saham, membentuk model, dan menginterpretasikan model penetapan harga opsi jual Amerika.

Bentuk model penentuan harga opsi yang didapat adalah

$$P = Ke^{-rT}N(-d_1) - S_0N(-d_2)$$

dengan

$$d_1 = \frac{1}{\sigma\sqrt{T}} \left[ \ln \frac{S_0}{K} + \left( r - \frac{1}{2}\sigma^2 \right) T \right]$$
$$d_2 = \frac{1}{\sigma\sqrt{T}} \left[ \ln \frac{S_0}{K} + \left( r + \frac{1}{2}\sigma^2 \right) T \right]$$

Harga opsi dipengaruhi oleh pergerakan harga saham, harga *strike price* volatilitas, rata-rata tingkat pengembalian (*return*) harga saham, tingkat suku bunga bebas risiko, dan waktu jatuh tempo.

**Kata Kunci:** Saham, Opsi Jual Amerika, Gerak Brown Geometri, Volatilitas

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan kurnia-Nya peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang **“Penentuan Harga Opsi Jual Amerika dengan Menggunakan Metode Gerak Brown Geometri”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Matematika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Dony Permana, S. Si, M. Si, sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Arnellis M. Si, sebagai penasehat akademik sekaligus dosen penguji.
3. Bapak Muhammad Subhan, S.Si., M.Si, Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP, sekaligus dosen penguji.
4. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si, Ketua Program Studi Matematika Jurusan Matematika FMIPA UNP.

5. Ayahanda Herman dan Ibunda Syamlinis yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan moril dan materil untuk keberhasilan penulis.
6. Buat kakak, adik-adik dan semua keluarga serta sahabat-sahabat penulis yang selalu memberikan dukungan dan arahan untuk keberhasilan penulis.
7. Teman-teman penulis yang banyak memberikan saran, bantuan dan dorongan dalam penyusunan skripsi ini, terutama teman-teman Program Studi Matematika Angkatan 2014.
8. Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna karena masih banyak hal-hal yang harus dibenahi. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Pertanyaan Penelitian .....	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
G. Metodologi Penelitian.....	6
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	<b>8</b>
A. Investasi .....	8
B. Saham .....	9
C. Kontrak Opsi Saham.....	11
D. Penilaian Opsi .....	14
E. <i>Put Optioa</i> Amerika.....	17
F. Gerak Brwon.....	20
G. Persamaan Differensial Stokastik.....	22
H. Model Harga Saham .....	23
I. <i>Risk Neutral Pricing</i> .....	24
J. <i>Return</i> .....	27
K. Volatilitas .....	28
L. <i>Maximum Likelihood Estimation</i> .....	28
<b>BAB III PEMBAHASAN</b> .....	<b>29</b>
A. Proses Pembentukan Model .....	29

B. Studi Kasus .....	41
C. Interpretasi.....	49
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>51</b>
A. Kesimpulan .....	51
B. Saran .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Nilai Intrinsik Opsi .....	15
2. Pebandingan nilai tabungan untuk suku bunga berganda dan suku bunga terdiskon .....	27
3. Harga Penutupan ( <i>Closing Price</i> ) Saham PT Kalbe Farma Tbk .....	42
4. Perhitungan <i>Return</i> Saham PT Kalbe Farma Tbk .....	43
5. Harga Opsi Amerika untuk <i>Put Option</i> .....	49

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Fungsi <i>Payoff</i> terhadap Harga Saham .....	18
2. Besar Tabungan Setelah t Periode pada Suku Bunga Berganda .....	25
3. Besar Tabungan Setelah t Periode untuk Suku Bunga Bergada dengan Faktor Terdiskon.....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Harga Penutupan ( <i>Closing Price</i> ) Saham PT Kalbe Farma Tbk .....	54
2. Perhitungan <i>Return</i> Saham PT Kalbe Farma Tbk .....	56
3. Perhitungan Standar Deviasi .....	58
4. Tabel Distribusi Normal.....	59

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Dalam menjalani aktivitas kehidupan sehari-hari, setiap orang tidak dapat lepas dari kebutuhan primer, sekunder, maupun tersier. Pada era modern ini, agar dapat memenuhi kebutuhan–kebutuhan tersebut diperlukan adanya biaya, sehingga menuntut seseorang untuk mempunyai penghasilan. Penghasilan biasanya didapatkan jika seseorang tersebut memiliki pekerjaan. Namun yang menjadi masalah adalah saat seseorang tidak mampu lagi bekerja atau kehilangan pekerjaannya dimasa yang akan datang, misalnya dikarenakan sakit, telah lanjut usia, dan lain–lain. Hal ini dapat menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan–kebutuhan di masa depan yang menjadi faktor penunjang kehidupannya. Untuk itu seseorang tersebut harus menabung atau menyisihkan penghasilannya di saat sekarang agar kebutuhannya di masa depan tetap terpenuhi. Agar penghasilan yang ditabung dapat memperoleh keuntungan, maka cara paling tepat yang dapat digunakan yaitu dengan berinvestasi.

Investasi adalah komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat ini, dengan tujuan memperoleh sejumlah keuntungan di masa datang. Investasi disebut juga dengan penanaman modal. Orang yang melakukan kegiatan investasi disebut investor. Ada dua jenis investasi, yaitu investasi pada aset real (*real assets*) dan investasi pada aset finansial (*financial assets*). Investasi pada aset real adalah investasi dalam bentuk nyata, seperti tanah, emas, bangunan, mesin dan sebagainya. Sedangkan investasi pada aset finansial adalah investasi dalam bentuk surat berharga, seperti deposito, saham, obligasi dan sebagainya. Para investor

finansial dapat melakukan investasinya di pasar modal (*capital market*). Pasar modal merupakan pasar untuk berbagai instrumen keuangan jangka panjang yang bisa diperjualbelikan, baik dalam bentuk utang ataupun modal sendiri. Pasar modal memiliki fungsi sebagai sarana bagi masyarakat untuk berinvestasi pada instrumen keuangan, seperti saham, obligasi, deposito dan sebagainya.

Saham merupakan instrumen di pasar modal yang sering digunakan. Saham adalah surat berharga yang dijadikan sebagai bukti seorang investor memiliki hak kepemilikan atas suatu perusahaan. Semakin besar saham yang dimiliki investor di suatu perusahaan, maka semakin besar pula jumlah uang yang diberikan kepada perusahaan tersebut. Akibatnya penguasaan investor tersebut di perusahaan tersebut semakin besar pula. Pemilik saham memiliki hak kepemilikan dan mendapatkan keuntungan dari saham yang diinvestasikan sebesar persentase kepemilikan sahamnya.

Keuntungan yang diperoleh investor atas kepemilikan saham yaitu pembagian keuntungan yang diberikan oleh perusahaan (*dividen*) dan *capital gain* yang merupakan suatu kondisi dimana harga jual lebih tinggi dari harga beli. Sebagai salah satu instrumen investasi, saham juga memiliki resiko. Resiko yang dapat terjadi di bursa saham antara lain tidak ada pembagian dividen, karena suatu kondisi di mana harga saham jatuh yang mengakibatkan investor menjual saham lebih rendah dari harga beli (*capital loss*) dan juga dikarenakan oleh pemakaian dividen untuk pengembangan perusahaan. Resiko lain yang terjadi adalah kesulitan menyediakan uang tunai dalam jangka waktu tertentu (resiko likuidasi) dan penghapusan pencatatan saham (*delisting*) dari bursa efek.

Untuk meminimalkan resiko, investor dapat memperdagangkan instrumen derivatif. Salah satu instrumen derivatif untuk saham yaitu opsi. Opsi adalah kontrak resmi yang memberikan hak (bukan kewajiban) untuk membeli atau menjual sejumlah tertentu instrumen yang dijadikan dasar kontrak pada harga tertentu dan dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Opsi saham adalah kontrak resmi yang memberikan hak (bukan kewajiban) untuk membeli atau menjual sejumlah tertentu saham pada harga tertentu dan dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Opsi saham dapat digunakan sebagai sarana pelindung nilai dari ketidakpastian pergerakan harga (fluktuasi) saham. Dengan memanfaatkan opsi, maka potensi kerugian dapat diminimalisir.

Ada dua jenis opsi yang dikenal, yaitu opsi beli (*call option*) dan opsi jual (*put option*). Opsi beli adalah opsi yang memberikan hak (bukan kewajiban) kepada pemegangnya untuk membeli sejumlah tertentu sebuah instrumen yang menjadi dasar kontrak tersebut dengan jumlah tertentu pada waktu dan harga yang telah ditentukan. Opsi jual adalah opsi yang memberikan hak (bukan kewajiban) kepada pemegangnya untuk menjual sejumlah tertentu dari instrumen yang menjadi dasar kontrak tersebut dengan jumlah tertentu pada waktu dan harga yang telah ditentukan.

Penggunaan hak untuk menjual atau membeli saham dalam kontrak opsi dikatakan sebagai tindakan eksekusi. Berdasarkan waktu eksekusinya, kontrak opsi dibedakan atas opsi Amerika yakni kontrak opsi yang dapat dieksekusi kapanpun antara tanggal pembelian sampai dengan tanggal jatuh tempo (*expiration date*) dan opsi Eropa yakni opsi yang hanya dapat dieksekusi pada saat tanggal jatuh tempo. Untuk mendapatkan kontrak opsi, investor harus mengeluarkan biaya (premi) dan

pembayarannya dilakukan pada saat kontrak dibuat. Besarnya premi dan pembayaran yang dikeluarkan disebut juga dengan harga opsi.

Model penetapan harga opsi mulai berkembang sejak dirumuskan oleh Fisher Black dan Mayron Scholes pada tahun 1973 yang dikenal dengan Model Black-Scholes. Penentuan harga opsi dengan model Black-Scholes mengasumsikan volatilitas konstan. Asumsi ini mendapatkan banyak bantahan karena tidak sesuai dengan apa yang terjadi pada pasar sebenarnya, di mana volatilitas memiliki kecenderungan turun dan pada suatu saat akan naik lagi. Karena itu dikembangkan metode untuk memperbaiki hal tersebut. Salah satu metode yang dikembangkan adalah metode volatilitas stokastik yang mengasumsikan bahwa proses volatilitas akan berfluktuasi dalam batasan volatilitas minimum dan volatilitas maksimum. Salah satu bentuk dari metode volatilitas stokastik Gerak Brown Geometri.

Metode Gerak Brown Geometri merupakan salah satu dari metode volatilitas stokastik yang ditemukan oleh Louis Bachelier tahun 1900. Nilai volatilitas pada metode Gerak Brown Geometri bergerak secara acak mengikuti proses stokastik. Kelebihan metode ini yaitu menggunakan asumsi yang lebih real sehingga model yang diperoleh menjadi lebih akurat.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk membahas tentang penentuan harga opsi jual Amerika dengan menggunakan metode gerak brown geometri. Untuk itu, penelitian ini diberi judul **“Penentuan Harga Opsi Jual Amerika Menggunakan Metode Gerak Brown Geometri”**.

## **B. Batasan Masalah**

Sesuai dengan latar belakang masalah, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah

1. Aset pokok adalah saham
2. Pergerakan saham diasumsikan mengikuti model Gerak Brown Geometri
3. *Return* saham berdistribusi normal, stasioner dan saling bebas,

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah di atas, maka dirumusan masalah penelitian ini adalah “ Bagaimana bentuk model harga opsi jual Amerika dengan menggunakan Metode Gerak Brown Geometri ?”.

### **D. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, pertanyaan penelitian pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana bentuk model harga opsi jual Amerika dengan menggunakan Metode Gerak Brown Geometri ?
2. Bagaimana interpretasi dari model harga opsi jual Amerika dengan menggunakan Metode Gerak Brown Geometri ?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang diajukan, maka penelitian ini bertujuan untuk membentuk model Metode Gerak Brown Geometri untuk menentukan harga Opsi Amerika.

### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Untuk menambah pengetahuan tentang menentukan harga opsi dengan menggunakan Metode Gerak Brown Geometri.

2. Bagi pemerhati ilmu pengetahuan

Dapat dijadikan sebagai bahan acuan bagi siapa yang ingin mempelajari cara menentukan harga opsi.

### **G. Metodologi Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian dasar (teoritis). Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan cara menganalisa teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang dibahas dan berlandaskan pada studi kepustakaan. Dalam penelitian ini, peneliti memulai dengan meninjau permasalahan, mengumpulkan bahan rujukan, mengaitkan teori-teori yang diperoleh yang didapat dengan permasalahan yang akan dibahas sehingga dapat menjawab pertanyaan yang muncul dari permasalahan, dan menarik kesimpulan dari permasalahan yang telah dibahas.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah:

1. Mempelajari pergerakan harga saham pada pasar saham.
2. Membentuk model untuk harga Opsi Amerika menggunakan Metode Gerak Brown Geometri.
  - a. Menentukan variabel dan parameter yang akan digunakan untuk menentukan harga opsi.
  - b. Membentuk model persamaan harga saham dengan metode Gerak Brown Geometri.

- c. Membentuk model persamaan harga saham bebas risiko atau *Risk Neutral Pricing*.
  - d. Membentuk model persamaan penetapan harga opsi jual Amerika untuk opsi jual.
  - e. Mendapatkan solusi.
3. Menyelesaikan contoh kasus penentuan harga opsi jual tipe Amerika dengan metode Gerak Brown Geometri terhadap saham salah satu perusahaan.
4. Menginterpretasikan model penetapan harga opsi jual Amerika dengan menggunakan metode Gerak Brown Geometri yang telah diperoleh.
5. Menarik kesimpulan.