

ANALISIS PERBANDINGAN PENENTUAN HARGA CALL OPTION DENGAN MENGUNAKAN METODE *BLACK-SCHOLES* DAN METODE SIMULASI *MONTE CARLO*

Krishna Kusumahadi, Widya Sastika

Universitas Telkom, Bandung

Jalan Telekomunikasi Terusan Buah Batu Bandung 40257 Indonesia

kusumahadi_k@yahoo.com, wiedyasastika@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstract - This study was conducted to determine the accuracy of the Black-Scholes method compared with the Monte Carlo simulation method to predict the price of a call option on KOMPAS 100 Index at maturity in 1 month, 2 months, and 3 months. The method used in this research is descriptive analysis by using historical data and perform price comparisons with absolute error value to determine whether the Black-Scholes method is more accurate than the method of Monte Carlo simulation in maturities. Result from this research; found that the price value at maturity absolute error for 1 month is 3.76 and the Black-Scholes method for Monte Carlo simulation method is 0.03. Value price absolute error at maturity for 2 months is 3.76 and the Black-Scholes method for Monte Carlo simulation method is 0.03. Value price absolute error on the maturity using Black-Scholes method for 3 months is 3.48 and 2.99 for the Monte Carlo method. Judging from the data obtained that the Monte Carlo method is more accurate than the Black-Scholes method to predict the price of the call option KOMPAS 100 Stock Index in the period of 1 month, 2 months, and 3 months. Implications for investors and capital market participants is when investors want to invest in stocks included in the KOMPAS 100 Index, Monte Carlo simulation method could be use to predict the price of the call option. It is also advisable to compare with other methods such as GARCH, Neural Network, etc.

Keywords: Black-Scholes, Monte Carlo, Garch, and Artificial Neural Networks.

Abstrak - Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan Metode *Black Scholes* dibandingkan dengan Metode Simulasi *Monte Carlo* dalam memprediksi harga *call option* Indeks KOMPAS 100 pada saat jatuh tempo 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitis dengan menggunakan data-data historis, dan melakukan perbandingan nilai *price absolute error* untuk mengetahui apakah Metode *Black Scholes* lebih akurat dibandingkan dengan Metode Simulasi *Monte Carlo* dalam jangka waktu jatuh tempo 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan. Dari hasil penelitian, diperoleh bahwa nilai *price absolute error* pada jatuh tempo 1 bulan, untuk Metode *Black Scholes* 3,76 dan untuk Metode Simulasi *Monte Carlo* 0.03. Nilai *price absolute error* pada jatuh tempo 2 bulan, untuk Metode *Black Scholes* 3,76 dan untuk Metode Simulasi *Monte Carlo* 0.03. Nilai *price absolute error* pada jatuh tempo 3 bulan, untuk Metode *Black Scholes* 3,48 dan untuk Metode *Monte Carlo* 2,99. Dilihat dari data tersebut diperoleh bahwa Metode *Monte Carlo* lebih akurat dibandingkan dengan Metode *Black Scholes* untuk memprediksi harga *call option* Indeks Saham KOMPAS 100 dalam jangka waktu 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan. Implikasi bagi investor dan pelaku di pasar modal adalah apabila investor ingin melakukan investasi pada saham-saham yang termasuk dalam ndeks KOMPAS 100, maka dalam memprediksi harga *call option*-nya dapat dilakukan dengan menggunakan Metode Simulasi *Monte*

Carlo. Tetapi disarankan juga untuk membandingkan dengan metode-metode lain seperti GARCH, Jaringan Syaraf Tiruan, dll.

Kata Kunci: Black Scholes, Monte Carlo, Garch, dan Jaringan Syaraf Tiruan

PENDAHULUAN

Investasi adalah komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat ini, dengan tujuan memperoleh sejumlah keuntungan di masa datang (Tandelilin, 2007:3). Seorang investor dapat melakukan investasi dengan membeli sejumlah saham saat ini dengan harapan memperoleh keuntungan dari kenaikan harga saham ataupun sejumlah dividen di masa yang akan datang, sebagai imbalan atas waktu dan risiko yang terkait dengan investasi tersebut.

Pasar modal (*capital market*) merupakan pasar untuk berbagai instrumen keuangan jangka panjang yang bisa diperjualbelikan, baik dalam bentuk utang ataupun modal sendiri. Kalau pasar modal merupakan pasar untuk surat berharga jangka panjang, maka pasar uang (*money market*) pada sisi yang lain merupakan pasar surat berharga jangka pendek. Baik pasar modal maupun pasar uang merupakan bagian dari pasar keuangan (*financial market*). Jika di pasar modal diperjualbelikan instrumen keuangan seperti saham, obligasi, waran, *right*, obligasi konvertibel, dan berbagai produk turunan (derivatif) seperti opsi (*put* atau *call*), maka di pasar uang diperjualbelikan antara lain Sertifikat Bank Indonesia (SBI), Surat Berharga Pasar Uang (SBPU), *Commercial Paper*, *Promissory Notes*, *Call Money*, *Repurchase Agreement*, *Banker's Acceptance*, *Treasury Bills* dan lain-lain. Pasar modal memiliki peran besar bagi perekonomian suatu negara karena pasar modal menjalankan dua fungsi sekaligus, fungsi ekonomi dan fungsi keuangan. Pasar modal dikatakan memiliki fungsi ekonomi karena pasar menyediakan fasilitas atau wahana yang mempertemukan dua kepentingan yaitu pihak yang memiliki kelebihan dana (*investor*) dan pihak yang memerlukan dana (*issuer*). Dengan adanya pasar modal maka pihak yang memiliki kelebihan dana dapat menginvestasikan dana tersebut dengan harapan memperoleh imbalan (*return*) sedangkan pihak *issuer* (dalam hal ini perusahaan) dapat memanfaatkan dana tersebut untuk kepentingan investasi tanpa harus menunggu tersedianya dana dari operasi perusahaan. Pasar modal dikatakan

memiliki fungsi keuangan, karena pasar modal memberikan kemungkinan dan kesempatan memperoleh imbalan (*return*) bagi pemilik dana, sesuai dengan karakteristik investasi yang dipilih. Dengan adanya pasar modal diharapkan aktivitas perekonomian menjadi meningkat karena pasar modal merupakan alternatif pendanaan bagi perusahaan-perusahaan sehingga perusahaan dapat beroperasi dengan skala yang lebih besar dan pada gilirannya akan meningkatkan pendapatan perusahaan dan kemakmuran masyarakat luas (Darmadji, 2001:2).

Investasi di pasar modal selain diperlukan dana, juga diperlukan pengetahuan yang cukup, pengalaman, serta naluri bisnis untuk menganalisis efek atau surat berharga mana yang akan dibeli, yang mana yang akan dijual, dan efek mana yang tetap di pegang. Bagi investor yang berani menanggung risiko, aktivitas investasi yang mereka lakukan bisa mencakup investasi pada aset finansial khususnya sekuritas yang bisa diperdagangkan.

Saham adalah salah satu produk dalam pasar modal. Saham merupakan penyertaan dalam modal dasar suatu perseroan terbatas atas perusahaan yang menjadi tanda bukti kepemilikan dan bukti penyertaan modal. Jelasnya, saham adalah surat berharga yang berbentuk sertifikat, guna menunjukkan bukti kepemilikan suatu perusahaan. Semakin banyak saham yang dimiliki oleh seseorang di suatu perusahaan, berarti jumlah uang yang diberikan ke perusahaan itu semakin besar. Demikian juga penguasaan orang tersebut di perusahaan tersebut semakin tinggi. Pemilik saham mempunyai hak dalam kepemilikan saham tersebut sebesar persentase kepemilikan sahamnya. (Situmorang *et al*, 2010: 1)

Penanaman modal di bursa saham tentunya disertai dengan risiko. Risiko yang dapat terjadi di bursa saham antara lain: tidak adanya pembagian dividen, *capital loss*, resiko likuidasi, dan saham *delisting* dari bursa.

Dalam metode ini investor cenderung untuk membentuk portofolio yang terdiri dari saham-saham yang bersifat kolerasi negatif. Hal ini tidak lain bertujuan untuk meminimalisir risiko yang terjadi. Cara lain

yang dapat dilakukan untuk memperkecil risiko pada bursa saham dengan memperdagangkan instrumen derivatif. Salah satu instrument derivatif yaitu *option*.

Opsi adalah kontrak resmi yang memberikan hak (tanpa adanya kewajiban) untuk membeli atau menjual sebuah aset pada harga tertentu dalam jangka waktu tertentu. Opsi merupakan kontrak. Risiko dan spekulasi menjadi alasan investor memilih opsi dibandingkan produk keuangan lainnya. Ini disebabkan karena volatilitas dari saham tidak dapat diprediksi dari waktu ke waktu. Opsi dapat digunakan sebagai sarana lindung nilai dari ketidakpastian pergerakan harga saham. Dengan memanfaatkan opsi maka potensi kerugian dapat diminimalisir.

Perdagangan opsi saat ini telah menyebar di seluruh dunia, tidak hanya di Chicago Board of Option Exchange ataupun New York Stock Exchange saja, tetapi telah sampai di London, Montreal, Paris, Sydney, Amsterdam, Stockholm, maupun Geneva. Untuk kawan asia, opsi pun telah diperdagangkan di Jepang, India, Singapura, Maupun Malaysia.

Ada banyak metode yang dapat digunakan dalam menentukan harga opsi saham. Salah satu metode yang paling populer yaitu *Black-Scholes*. Selain itu ada juga metode lainnya seperti *Binomial*, Simulasi *Monte Carlo*, *Artificial Neural Networks*, dan sebagainya. Penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan membandingkan salah satu metode di atas yaitu metode Simulasi *Monte Carlo* dengan metode yang populer digunakan dalam penentuan harga opsi yaitu metode *Black-Scholes*.

Oleh karena itu penulis mengambil judul “Analisis Perbandingan Penentuan Harga *Call Option* dengan Menggunakan Metode *Black-Scholes* dan Metode Simulasi *Monte Carlo* (Studi Kasus Pada Indeks Kompas 100).

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan diteliti adalah:

1. Metode manakah yang lebih akurat antara *Black Scholes* dan *Monte Carlo* dalam memprediksi premi opsi dengan jangka waktu 1 bulan?
2. Metode manakah yang lebih akurat antara *Black Scholes* dan *Monte Carlo* dalam memprediksi premi opsi dengan jangka waktu 2 bulan?

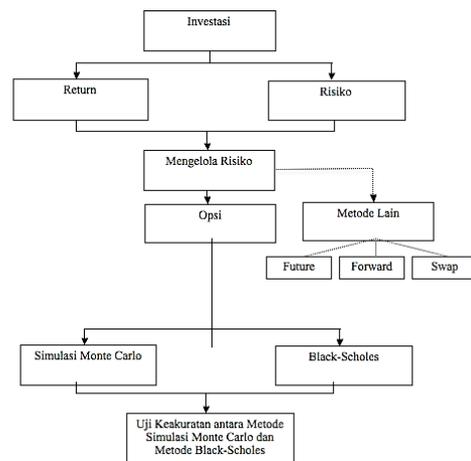
3. Metode manakah yang lebih akurat antara *Black Scholes* dan *Monte Carlo* dalam memprediksi premi opsi dengan jangka waktu 3 bulan?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penulis menetapkan tujuan penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Untuk memperoleh Metode yang paling akurat antara *Black Scholes* dan *Monte Carlo* dalam memprediksi premi opsi dengan jangka waktu 1 bulan.
2. Untuk memperoleh Metode yang paling akurat antara *Black Scholes* dan *Monte Carlo* dalam memprediksi premi opsi dengan jangka waktu 2 bulan.
3. Untuk memperoleh Metode yang paling akurat antara *Black Scholes* dan *Monte Carlo* dalam memprediksi premi opsi

Kerangka Pemikiran



Gambar 1
Kerangka Pemikiran

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian yang Digunakan

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitis dengan menggunakan data-data historis. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (*independent*) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan antara variabel satu dengan variabel yang lain (sugiyono: 2007). Jadi tujuan penelitian deskriptif adalah untuk membuat penjelasan secara sistematis, faktual, dan akurat

mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi atau daerah tertentu. Dalam arti ini pada penelitian deskriptif sebenarnya tidak perlu mencari atau menerangkan saling hubungan atau komparasi, sehingga juga tidak memerlukan hipotesis.

Dengan digunakan metode kualitatif maka data yang diperoleh lebih lengkap, lebih mandalam, kredibel dan bermakna sehingga tujuan penelitian dapat dicapai.

Operasionalisasi Variabel dan Skala Pengukuran

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu Metode *Black Scholes* dan Metode Simulasi *Monte Carlo*. Adapun Operasionalisasi Variabel dari penelitian ini adalah:

Tabel 1
Operasionalisasi Variabel Metode *Black*

Variabel	Definisi	Indikator	Ukuran	Skala
Harga Saham	Harga pasar saham	Harga Aset dasar pada saat opsi dibeli	Rupiah	Rasio
Exercise Saham	Harga exercise dari saham	Harga eksekusi dari saham	Rupiah	Rasio
Volatilitas Return Saham	Standar Deviasi dari perubahan harga saham	Standar deviasi perubahan harga saham	Persentase	Rasio
Jangka Waktu Opsi	Tenor opsi	1, 2, dan 3 bulan	Nilai waktu	Rasio
Suku Bunga Bebas Risiko	Aset bebas risiko	Persentase suku bunga bebas risiko (SBI)	Persentase	Rasio

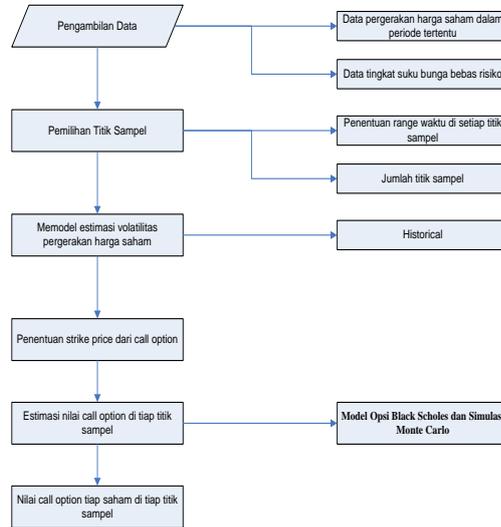
Scholes

Tabel 2
Operasionalisasi Variabel Metode Simulasi *Monte Carlo*

Variabel	Definisi	Indikator	Ukuran	Skala
Harga Saham	Harga pasar saham	Harga Aset dasar pada saat opsi dibeli	Rupiah	Rasio
Exercise Saham	Harga exercise dari saham	Harga eksekusi dari saham	Rupiah	Rasio
Volatilitas Return Saham	Standar Deviasi dari perubahan harga saham	Standar deviasi perubahan harga saham	Persentase	Rasio
Jangka Waktu Opsi	Tenor opsi	1, 2, dan 3 bulan	Nilai waktu	Rasio
Suku Bunga Bebas Risiko	Aset bebas risiko	Persentase suku bunga bebas risiko (SBI)	Persentase	Rasio

Analisis dan Pembahasan

Untuk analisis data penulis menggunakan diagram alur metode penelitian sebagai berikut



Gambar 2
Diagram alur metode penelitian

Langkah-langkah yang akan digunakan dalam perhitungan estimasi nilai *call option* dengan menggunakan Metode *Black Scholes* dan Metode Simulasi *Monte Carlo* dari Indeks Saham Kompas 100 adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data Indeks saham Kompas 100 dengan penentuan periode waktu jatuh tempo *call option* 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan dengan jumlah 24 titik sampel pada periode September 2010 sampai dengan Desember 2012.

2. Perhitungan *Volatility* Harga Saham
Menghitung *volatility* dilakukan dengan metode *historical volatility*. Untuk menghitung *historical volatility* harga saham selama satu bulan tertentu, diperlukan data pergerakan harga saham historis satu bulan sebelumnya.

Sebelum melakukan perhitungan *volatility*, terlebih dahulu kita menghitung tingkat pengembalian (*return*) dari saham tersebut. Adapun cara melakukan perhitungan *return* adalah sebagai berikut:

$$R = LN \frac{(P_t)}{P_{t-1}}$$

Keterangan :

R = return saham i

t = indeks harga saham pada satuan hari tertentu

t-1 = indeks saham pada 1 hari sebelumnya

P = indeks harga saham individual

Kemudian menghitung standar deviasi dari tingkat pengembalian (*return*) dari saham tersebut.

Dengan menghitung standar deviasi, maka dapat dihitung estimasi *volatility* harian saham. Persamaan untuk menghitung estimasi *volatility* saham adalah

Dengan menghitung standar deviasi, maka dapat dihitung estimasi *volatility* harian

Dengan asumsi bahwa 1 tahun = 252 hari bursa, maka Standar deviasi per tahun adalah: $S^* = s * \sqrt{t}$, $0,013 * \sqrt{252} = 0,210$. Jadi **volatility TLKM pada titik sampel ke-1 adalah 21.00% pertahun.**

Selanjutnya cara perhitungan estimasi nilai *volatility* pada titik-titik sampel lainnya adalah sama seperti pada titik sampel ke-1.

Untuk menghitung *estimated volatility*, diperlukan data historis untuk dapat disusun suatu regresi linear sederhana. Dengan menggunakan data *historical volatility* disusunlah suatu regresi linear dari *estimated volatility* seperti berikut ini.

Dimana:

$$s = \left[\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n u_i^2 - \frac{1}{n(n-1)} \left(\sum_{i=1}^n u_i \right)^2 \right]^{0.5} = 0.013$$

$$y' = a + bx$$

$$b = 0.3971$$

$$a = 0.1284$$

$$y' = 0.1284 + 0.3971 x$$

Volatility menggambarkan pola pergerakan harga saham dengan regresi linear dari pola pergerakan harga saham historis. Dengan menggunakan *estimated volatility*, maka akan diperoleh data *volatility* yang lebih akurat dibandingkan bila hanya menggunakan *historical volatility*. Sehingga untuk selanjutnya, perhitungan nilai *call option* akan menggunakan *estimated volatility*.

3. Perhitungan nilai *call option* dengan Metode *Black Scholes*.

Setelah menghitung *volatility*, kita

$$c = S_0 N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$$

$$p = X e^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1)$$

$$\text{where } d_1 = \frac{\ln(S_0 / X) + (r + s^2 / 2)T}{s\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S_0 / X) + (r - s^2 / 2)T}{s\sqrt{T}} = d_1 - s\sqrt{T}$$

menghitung nilai *call option* dengan menggunakan Metode *Black Scholes*, Adapun persamaan untuk menghitung nilai *call option* dengan Metode *Black Scholes* adalah dengan :

S = Harga spot saham

X = harga eksekusi/tebus

T = jatuh tempo *option*

Rf = tingkat bunga bebas risiko / SBI

σ = variance harga saham

N { . } = *cumulative standard* distribusi normal

4. Perhitungan nilai *call option* dengan Metode Simulasi *Monte Carlo*

Simulasi *Monte Carlo* dalam penentuan nilai opsi dapat dihitung dengan menggunakan software matlab. Penelitian ini menggunakan 50000 simulasi. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

CallPrice = optionvanilla (So, Strike, Rate, Maturity, Sigma, DivYield, NSims, NSteps, OptType)

Dimana:

So = Harga aset dasar

Strike (X) = Harga Eksekusi

Rate (r) = Suku bunga bebas risiko

Maturity (waktu jatuh tempo) = Waktu Jatuh Tempo

Sigma (σ) = Volatilitas

DivYield = Dividen (dalam opsi eropa tidak terdapat pembagian dividen selama masa kontrak sehingga dividen = 0)

Nsims = jumlah simulasi

Nsteps = jumlah step/langkah dalam penentuan opsi (step yang digunakan sebanyak 50)

OptType = tipe opsi yaitu *call option*

5. Perhitungan Laba Rugi

Langkah yang harus dilakukan untuk mengetahui laba/rugi investor dari investasi dalam *call option* 1 bulan sebagai berikut:

- a. Menghitung penambahan/pengurangan terhadap jumlah uang yang dimiliki apabila investor meng-*exercise call option*, yaitu laba/rugi (π) adalah harga saham pada saat *call option* jatuh tempo (S_T), dikurangi dengan *exercise price* (X), dikurangi dengan nilai *call option* (c); ($\pi = S_T - X - c$).
- b. Menghitung pengurangan terhadap jumlah uang yang dimiliki apabila investor tidak meng-*exercise call option*, yaitu nilai *call option* 1 bulan (c).
- c. Menghitung penambahan/pengurangan terhadap jumlah uang yang dimiliki apabila investor meng-*exercise put option*, yaitu laba/rugi (π)
- d.
- e. adalah harga saham pada saat *exercise price* (X), dikurangi harga saham jatuh tempo (S_T), ditambah dengan nilai *put option* (c); ($\pi = X - S_T + p$).
- f. Menghitung pengurangan terhadap jumlah uang yang dimiliki apabila investor tidak meng-*exercise put option*, yaitu nilai *put option* (p).

PEMBAHASAN

Estimasi nilai *call option* dilakukan terhadap Indeks Saham KOMPAS 100. Perhitungan akan dilakukan dengan menggunakan Metode *Black Scholes* dan Metode Simulasi *Monte Carlo* dengan asumsi bahwa *call option* dari saham tersebut adalah *European Call Option*.

Data sampel Indeks Saham KOMPAS 100

Perhitungan estimasi nilai *call option* akan dilakukan pada 24 (dua puluh empat) titik sampel.

Tabel 3

Titik sampel perhitungan estimasi *call option*

NO.	Perusahaan	Titik Sampel
1.	KOMPAS 100	September 2010 – Desember 2012

Perhitungan Volatility Harga Saham

Untuk menghitung *historical volatility* harga saham selama satu bulan tertentu, diperlukan data pergerakan harga saham historis satu bulan sebelumnya. Sebagai contoh, Tabel 4 akan menunjukkan perhitungan *volatility* harga saham pada titik sampel ke-1, yaitu 01 September 2010.

Tabel 4
Perhitungan *volatility* harga Indeks Saham KOMPAS 100 pada titik sampel ke-1

No.	Perusahaan	Date	Historical Volatility	Estimated Volatility
1.	KOMPAS 100	1 September 2010	0.21065	0.1284

Dengan menghitung standar deviasi dari nilai return (μ), maka dapat dihitung estimasi *volatility* harian (s), standar deviasi dari u_i . Dengan asumsi bahwa 1 tahun = 252 hari bursa, maka Standar deviasi per tahun adalah: $S^* = s * \sqrt{t}$, $0.013 * \sqrt{252} = 0.210$. Jadi *volatility* TLKM pada titik sampel ke-1 adalah 21.00% pertahun

Hasil Perbandingan nilai *call option* antara Metode *Black Scholes* dan Metode Simulasi *Monte Carlo* dengan jangka waktu 1 bulan

Tabel 5
Nilai *Price Absolute Error*

<i>Price Absolute Error</i>	
<i>Black Scholes</i>	<i>Monte Carlo</i>
t = 1 Bulan	t = 1 Bulan
3,76%	0.03%

Dari Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa:

1. Pada Indeks Saham KOMPAS 100 untuk jangka waktu kontrak opsi saham 1 (satu) bulan dengan menggunakan Metode *Black Scholes*, nilai *price absolute error*-nya sebesar 3,76%, artinya rentang kesalahan nilai *call* opsi itu sebesar 3,76%.
Contoh: Nilai *call option* titik sampel 1 (1 September 2010) yaitu 14.71. Nilai kesalahan nilai *call option* $14.71 * 3.76\% = 0.55$
Maka, rentang kesalahan nilai *call option* 14.71 ± 0.55 , yaitu 15.26 dan 14.16.

2. Pada Indeks Saham KOMPAS 100 untuk jangka waktu kontrak opsi saham 1 (satu) bulan dengan menggunakan Metode Simulasi *Monte Carlo*, nilai *price absolute error*-nya sebesar 0.03%, artinya rentang kesalahan nilai *call* opsi itu sebesar 0.03%.

Contoh:
Nilai *call option* titik sampel 1 (1 September 2010) yaitu 19.64. Nilai kesalahan nilai *call option* $19.64 * 0.03\% = 0.0059$. Maka, rentang kesalahan nilai *call option* 19.64 ± 0.0059 , yaitu 19.6459 dan 19.6341.

Nilai *price absolute error* dari dua Metode yaitu *Black Scholes* dan *Monte Carlo* dengan jangka waktu jatuh tempo 1 bulan

yaitu untuk Metode *Black Scholes* sebesar 3.76%, sedangkan nilai *price absolute error* untuk Metode Simulasi *Monte Carlo* sebesar 0.03%. Berdasarkan nilai *price absolute error* dengan jangka waktu jatuh tempo 1 bulan, Metode Simulasi *Monte Carlo* memiliki nilai *price absolute error* yang lebih kecil dibandingkan dengan Metode *Black Scholes*, maka dapat disimpulkan Metode Simulasi *Monte Carlo* lebih akurat dibandingkan Metode *Black Scholes*

Hasil Perbandingan nilai *call option* antara Metode *Black Scholes* dan Metode Simulasi *Monte Carlo* dengan jangka waktu 2 bulan

Tabel 6
Nilai *Price Absolute Error*

<i>Price Absolute Error</i>	
<i>Black Scholes</i>	<i>Monte Carlo</i>
t = 2 Bulan	t = 2 Bulan
3,76%	0.03%

Dari Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa:
 1. Pada Indeks Saham KOMPAS 100 untuk jangka waktu kontrak opsi saham 2 (dua) bulan dengan menggunakan Metode *Black Scholes*, nilai *price absolute error*-nya sebesar 3,76%, artinya rentang kesalahan nilai *call* opsi itu sebesar 3,76%.

Contoh:
 Nilai *call option* titik sampel 1 (1 September 2010) yaitu 22.25. Nilai kesalahan nilai *call option* $22.25 * 3.76\% = 0.84$. Maka, rentang kesalahan nilai *call option* 22.25 ± 0.84 , yaitu 23.09 dan 21.41

2. Pada Indeks Saham KOMPAS 100 untuk jangka waktu kontrak opsi saham 2 (dua) bulan dengan menggunakan Metode Simulasi *Monte Carlo*, nilai *price absolute error*-nya sebesar 0.03%, artinya rentang kesalahan nilai *call* opsi itu sebesar 0.03%.

Contoh:
 Nilai *call option* titik sampel 1 (1 September 2010) yaitu 29.07. Nilai kesalahan nilai *call option* $29.07 * 0.03\% = 0.0087$. Maka, rentang kesalahan nilai *call option* 29.07 ± 0.0087 , yaitu 29.0787 dan 29.0613.

Nilai *price absolute error* dari dua Metode yaitu *Black Scholes* dan *Monte Carlo* dengan jangka waktu jatuh tempo 2 bulan yaitu untuk Metode *Black Scholes* sebesar 3.76%, sedangkan nilai *price absolute error*

untuk Metode Simulasi *Monte Carlo* sebesar 0.03%. Berdasarkan nilai *price absolute error* dengan jangka waktu jatuh tempo 2 bulan, Metode Simulasi *Monte Carlo* memiliki nilai *price absolute error* yang lebih kecil dibandingkan dengan Metode *Black Scholes*, maka dapat disimpulkan Metode Simulasi *Monte Carlo* lebih akurat dibandingkan Metode *Black Scholes*.

Hasil Perbandingan nilai *call option* antara Metode *Black Scholes* dan Metode Simulasi *Monte Carlo* dengan jangka waktu 3 bulan

Tabel 7
Nilai *Price Absolute Error*

<i>Price Absolute Error</i>	
<i>Black Scholes</i>	<i>Monte Carlo</i>
t = 3 Bulan	t = 3 Bulan
3,48%	2.99%

Dari Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa:
 1. Pada Indeks Saham KOMPAS 100 untuk jangka waktu kontrak opsi saham 3 (tiga) bulan dengan menggunakan Metode *Black Scholes*, nilai *price absolute error*-nya sebesar 3,48%, artinya rentang kesalahan nilai *call* opsi itu sebesar 3,48%.

Contoh:
 Nilai *call option* titik sampel 1 (1 September 2010) yaitu 28.63. Nilai kesalahan nilai *call option* $28.63 * 3.48\% = 0.99$. Maka, rentang kesalahan nilai *call option* 28.63 ± 0.99 , yaitu 29.62 dan 27.64.

2. Pada Indeks Saham KOMPAS 100 untuk jangka waktu kontrak opsi saham 3 (tiga) bulan dengan menggunakan Metode Simulasi *Monte Carlo*, nilai *price absolute error*-nya sebesar 2.99%, artinya rentang kesalahan nilai *call* opsi itu sebesar 2.99%.

Contoh:
 Nilai *call option* titik sampel 1 (1 September 2010) yaitu 36.80. Nilai kesalahan nilai *call option* $36.80 * 2.99\% = 1.1$. Maka, rentang kesalahan nilai *call option* 36.80 ± 1.1 , yaitu 37.9 dan 35.7.

Nilai *price absolute error* dari dua Metode yaitu *Black Scholes* dan *Monte Carlo* dengan jangka waktu jatuh tempo 3 bulan yaitu untuk Metode *Black Scholes* sebesar 3.48%, sedangkan nilai *price absolute error* untuk Metode Simulasi *Monte Carlo* sebesar

2.29%. Berdasarkan nilai *price absolute error* dengan jangka waktu jatuh tempo 3 bulan, Metode Simulasi *Monte Carlo* memiliki nilai *price absolute error* yang lebih kecil dibandingkan dengan Metode *Black Scholes*, maka dapat disimpulkan Metode Simulasi *Monte Carlo* lebih akurat dibandingkan Metode *Black Scholes*.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian membandingkan Metode *Black Scholes* dan Metode Simulasi *Monte Carlo* dalam mengestimasi nilai *call option* dengan waktu jatuh tempo 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan. Maka, dapat disimpulkan untuk estimasi nilai *call option*, dari dua Metode tersebut, Metode Simulasi *Monte Carlo* adalah Metode yang paling akurat, karena nilai *price absolute error* nya lebih kecil dibandingkan dengan Metode *Black Scholes*, baik dalam jangka waktu jatuh tempo 1 bulan, 2 bulan, maupun 3 bulan.

Saran

Penelitian selanjutnya dikembangkan dari berbagai macam aspek antara lain:

1. Penelitian dilakukan dengan metode-metode lain yang lebih baik, sehingga faktor-faktor lain yang tidak dipertimbangkan dalam Metode *Black Scholes* dan Metode Simulasi *Monte Carlo* bisa diperhitungkan, sehingga estimasi nilai *call option* bisa lebih akurat.
2. Penelitian dilakukan untuk berbagai strategi *Long Call*, *Short Call*, *Long Put* dan *Short Put*, sehingga semua nilai *option* bisa diprediksi.

REFERENSI

- Cox, John C. Stephen A. Ross & Mark Rubinstein. 1979. *Option Pricing : A Simplified Approach*. "Journal of Financial Economics".
- Hendarawan, Riko dan Tendi Haruman. 2006. *Test Keakuratan Model Opsi Black Scholes untuk Penentuan Harga Premi Opsi Saham di Bursa Efek Indonesia*. "Jurnal Eksekutif". Volume 6 No 2, Hal 361-366. Bandung
- Hull, John C. 2009. *Options, Futures & Others Derivatives*. Seventh Edition.

- Pearson Prentice Hall, International Edition : New Jersey.
- Justiana, Winna. (2009). *Analisis Perbandingan Harga Opsi dengan Menggunakan Metode Artificial Neural Network dan Simulasi Monte Carlo pada Toyota Stock Exchange*. Universitas Padjajaran: Tidak Diterbitkan.
- Lu, Binqian. 2011. *Monte Carlo Simulation And Option Pricing*. Undergraduate Mathematics Department. Journal of Pennsylvania State University.
- McDonald, Robert L. 2006. *Derivatives Market*. Second Edition. Addison Wesley.
- Sastika, Widya. 2010. *Analisis Perbandingan Keakuratan Model Opsi Black Scholes dan Model Opsi Binomial di Bursa Efek Indonesia (Studi Empiris Pada Saham Telkom)*. IM Telkom.
- Setiawan, Dylan. 2012. *Analisis Perbandingan Penentuan Harga Opsi Saham dengan Menggunakan Metode Black Scholes dan Metode Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus Pada Tokyo Stock Exchange Periode Mei 2010 – Mei 2012)*. IM Telkom
- Shofiyatul, Wiwik. (2008). *Simulasi Monte Carlo dalam Menentukan Nilai Opsi Saham*. Universitas Islam Negeri Malang: Tidak Diterbitkan.