ISSN: 2339-2541
JURNAL GAUSSIAN, Volume 6, Nomor 3, Tahun 2017, Halaman 407-417
Online di: http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian

PENENTUAN HARGA OPSI *PUT* DAN *CALL* TIPE EROPA TERHADAP SAHAM MENGGUNAKAN MODEL BLACK-SCHOLES

Marthin Nosry Mooy[1], Agus Rusgiyono[2], Rita Rahmawati[3]
[1]Mahasiswa Departemen Statistika FSM Universitas Diponegoro
[2,3]Staff Pengajar Departemen Statistika FSM Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Option is a contract that gives the right, but not obligation, to individuals to buy (call) or sell (put) certain stocks by a certain price at a specified date. One method that can be used to estimate option price is by using Black-Scholes Model. This model is introduced by Fisher Black and Myron Scholes in 1973. Black-Scholes Model was derived in certain assumptions, such as no dividens, no transaction cost, free-risked interest rates, the option is "European", and stock price follows a random walk in continuos time, thus the distribution of possible stock prices is lognormal. Application of Black-Scholes Model on Honda Motor Company, Ltd.'s stocks shows that investors can get profits by investing on certain contracts, which is call options with the price of 10,1 US$; 8,9 US$; and 1,15 US$, and also put option with the price of 6,12 US$, all with maturity date at January 20th 2017.

Keywords: Option, call option, put option, stock, Black-Scholes model.

1. PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1995 tentang Pasar Modal dalam Lembaran Negara RI Tahun 1995, No. 64, pasar modal adalah kegiatan yang bersangkutan dengan penawaran umum dan perdagangan efek, perusahaan publik yang berkaitan dengan efek yang diterbitkannya, serta lembaga dan profesi yang berkaitan dengan efek. Aset pokok yang dapat diperjualbelikan di pasar modal diantaranya saham, obligasi, indeks saham, indeks obligasi, mata uang, tingkat suku bunga, dan instrumen-instrumen keuangan lainnya. Perkembangan transaksi jual-beli aset yang semakin pesat membuat para investor menginginkan suatu investasi yang dapat meminimalisasi adanya risiko keuangan. Hal ini menjadi latar belakang diperkenalkannya instrumen derivatif.

Instrumen derivatif dapat didefinisikan sebagai instrumen finansial berupa perjanjian atau kontrak antara dua pihak dimana peluang atau keuntungannya terkait dengan harga aset lain yang mendasarinya. Produk derivatif yang telah dikenal luas diantaranya *future contract*, *forward contract*, *swap*, dan *option*. Menurut Fabozzi dan Peterson (2003), opsi (*option*) memiliki kelebihan dalam menangani risiko keuangan karena dapat digunakan untuk menentukan batas maksimal dan minimal harga aset, sehingga sangat bermanfaat untuk mengatasi kemungkinan terjadinya kenaikan atau penurunan harga aset pada waktu yang ditentukan.

Opsi adalah suatu tipe kontrak bukan kewajiban antara dua pihak, yang satu memberikan hak kepada yang lain untuk membeli atau menjual suatu aset pada harga tertentu dalam jangka waktu tertentu. Berdasarkan fungsinya, opsi dibedakan menjadi dua yaitu opsi beli (*call option*) dan opsi jual (*put option*). Berdasarkan waktu pelaksanaannya, opsi dikenal dalam beberapa jenis, antara lain opsi Eropa dan opsi Amerika.

Saat ini banyak berkembang metode-metode untuk menentukan harga opsi. Hal ini akan terus berkembang dikarenakan sangat membantu investor dalam menentukan keputusan investasinya pada opsi. Penentuan harga opsi secara umum dapat dibedakan atas dua cara, yaitu metode analitik dan metode numerik. Metode analitik merupakan suatu metode perhitungan dengan tujuan menghasilkan nilai eksak, sedangkan metode numerik merupakan suatu metode yang menghasilkan nilai aproksimasi atau pendekatan sehingga akan terdapat galat (*error*) di dalamnya.

Salah satu model pada metode analitik yang lazim digunakan untuk menghitung harga opsi adalah model Black-Scholes. Model ini dikembangkan oleh Fisher Black dan Myron Scholes pada tahun 1973 untuk menentukan harga Opsi tipe Eropa dengan asumsi tidak adanya pembayaran dividen, tidak adanya biaya transaksi, suku bunga bebas risiko konstan, serta perubahan harga saham mengikuti pola acak (Hull, 2009).

Dalam studi kasus pada Tugas Akhir ini, penulis menggunakan model Black-Scholes untuk menentukan harga opsi put dan call tipe Eropa saham Honda Motor Company, Ltd. (HMC) dengan harga penutupan saham (close price) selama satu tahun (252 Hari Kerja) sejak 2 Oktober 2015 hingga 30 September 2016.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Instrumen Derivatif

Menurut McDonald (2006), instrument derivatif dapat didefinisikan sebagai instrumen finansial berupa perjanjian atau kontrak antara dua pihak dimana peluang atau keuntungannya terkait dengan harga aset dasar (*underlying asset*). Aset dasar tersebut dapat berupa saham, obligasi, indeks saham, indeks obligasi, mata uang (*currency*), tingkat suku bunga dan instrumen-instrumen keuangan lainnya (Bursa Efek Indonesia, 2010). Instrumen derivatif yang telah dikenal luas diantaranya kontrak berjangka (*future contract*), kontrak serah (*forward contract*), *swap*, dan opsi (*option*).

2.2. Opsi

Menurut Luenberger (1998), opsi merupakan suatu hak, bukan kewajiban, untuk membeli atau menjual sebuah aset pada harga tertentu dan pada waktu yang telah ditetapkan. Pihak yang mendapatkan hak disebut sebagai pembeli opsi (*option buyer*) atau disebut juga pemegang opsi (*option holder*), sedangkan pihak yang menjual opsi dan harus bertanggung-jawab terhadap keputusan pembeli opsi kapan opsi tersebut akan digunakan disebut sebagai penerbit opsi (*option writer*). Batas waktu berlakunya opsi dinamakan dengan waktu jatuh tempo (*expiration date*), dan harga aset yang disepakati oleh *writer* dan *buyer* dinamakan harga pelaksanaan (*strike price* atau *exercise price*).

Opsi dapat dibedakan berdasarkan waktu pelaksanaannya (Wilmott *et al*, 1995), yaitu:

1) Opsi tipe Eropa (*European Option*), yaitu opsi yang dapat digunakan hanya pada tanggal jatuh tempo.
2) Opsi tipe Amerika (*American Option*), yaitu opsi yang dapat digunakan sebelum atau pada tanggal jatuh tempo.

Opsi juga dapat dibedakan berdasarkan fungsinya (Higham, 2004), yaitu:

1) Opsi beli (*call option*), yaitu opsi yang memberikan hak (tetapi bukan kewajiban) kepada pemegangnya untuk membeli aset tertentu pada harga tertentu dan waktu yang telah ditentukan
2) Opsi jual (*put option*), yaitu opsi yang memberikan hak (tetapi bukan kewajiban) kepada pemegangnya untuk menjual aset yang telah ditentukan pada harga tertentu dan pada waktu yang telah ditentukan.

2.3. Harga Opsi

Menurut Fabozzi dan Markowitz (2002), harga opsi merupakan cerminan dari nilai intrinsik opsi dan setiap tambahan jumlah atas nilai intrinsik. Premi atas nilai intrinsik disebut dengan nilai waktu atau premi waktu.

Nilai intrinsik opsi adalah nilai ekonomis jika opsi dilaksanakan dengan segera. Nilai intrinsik untuk opsi beli dan opsi jual dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Intrinsik Opsi

Keterangan	Nilai Intrinsik Opsi	
	Opsi Beli	Opsi Jual
Jika Harga Saham (S_T) > *Strike Price* (K)	$S_T - K$ (*In The Money*)	0 (*Out The Money*)
Jika Harga Saham (S_T) = *Strike Price* (K)	0 (*At The Money*)	0 (*At The Money*)
Jika Harga Saham (S_T) < *Strike Price* (K)	0 (*Out The Money*)	$K - S_T$ (*In The Money*)

Fungsi keuntungan opsi beli dapat ditulis dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$C = \max\{0, S_T - K\}$$

Fungsi keuntungan opsi jual dapat ditulis dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$P = \max\{0, K - S_T\}$$

dengan:

C = fungsi keuntungan opsi beli
P = fungsi keuntungan opsi jual
S_T = harga pasar *underlying asset*
K = harga pelaksanaan (*strike price*)

2.4. Uji Kenormalan Jarque-Bera

Langkah-langkah menguji kenormalan data menggunakan uji Jarque-Bera adalah sebagai berikut (Jarque & Bera, 1987):

1. Rumusan Hipotesis:
   H_0 : Data berdistribusi Normal
   H_1 : Data dianggap tidak berdistribusi Normal
2. Statistika Uji:
$$JB = n\left(\frac{Sk^2}{6} + \frac{(Ku-3)^2}{24}\right) \quad (1)$$
   Dengan *JB* adalah Statistik Jarque-Bera, *Sk* adalah *Skewness* dan *Ku* adalah *Kurtosis*
3. Taraf Signifikansi: α
4. Kriteria Penolakan:
   Tolak H_0 jika $JB > \chi^2_{(2,\alpha)}$, atau jika nilai *p-value* < α
5. Keputusan:
   Bila H_0 diterima maka data berdistribusi Normal dan jika H_0 ditolak maka data dianggap tidak berdistribusi Normal

2.5. *Return*

Menurut Ruppert (2011), *return* adalah tingkat pengembalian atau hasil yang diperoleh akibat melakukan investasi. Terdapat beberapa jenis *return*, antara lain:

1) *Net Return*, yaitu keuntungan bersih yang dapat diperoleh dari suatu investasi. Jika S_t adalah harga saham pada saat t dan S_{t-1} adalah harga saham pada saat $t-1$ dengan asumsi tidak adanya dividen, maka *net return* untuk periode $t-1$ hingga t dapat dihitung sebagai berikut:
$$R_t = \frac{S_t}{S_{t-1}} - 1 = \frac{S_t - S_{t-1}}{S_{t-1}}$$

2) *Gross Return*, yaitu nilai total pengembalian dari suatu investasi sebelum dikurangi berbagai biaya pengeluaran. Secara sederhana, *gross return* dapat dihitung sebagai berikut:

$$1 + R_t = \frac{S_t}{S_{t-1}}$$

3) *Log Return* atau disebut juga *continuously compounded return* dinotasikan dengan r_t dan didefinisikan sebagai berikut:

$$r_t = \ln(1 + R_t) = \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) \tag{2}$$

Log return memiliki nilai yang kurang lebih sama dengan *net return* untuk *return* yang kecil. Hal ini disebabkan karena $\ln(1 + x) \approx x$ jika $|x| < 0{,}1$.

2.6. Volatilitas

Menurut Bittman (2009), volatilitas adalah ukuran dari perubahan harga aset tanpa memperhatikan arahnya. Volatilitas tahunan dihitung dengan rumus sebagai berikut (Hull, 2009):

$$\sigma = \sqrt{ks^2} = \sqrt{k \times \frac{\sum_{t=1}^{n}(r_t - \overline{r_t})^2}{n_r - 1}} \tag{3}$$

dimana k adalah banyaknya periode perdagangan dalam satu tahun. Jika datanya harian maka periode perdagangannya juga harian dengan $k = 252$.

2.7. Penentuan Harga Opsi

Model penentuan harga opsi yang paling terkenal dan banyak digunakan adalah model Black-Scholes yang dikembangkan oleh Fisher Black dan Meyron Scholes pada tahun 1973. Model ini menggunakan beberapa asumi, yaitu:

1. Tingkat suku bunga bebas risiko jangka pendek diketahui dan nilainya konstan.
2. Harga saham mengikuti pola acak yang berdistribusi lognormal dengan variansi *return* dari harga saham konstan.
3. Tidak ada pembayaran dividen pada saham selama sisa usia opsi
4. Opsi yang digunakan adalah opsi tipe Eropa, yaitu opsi yang hanya dapat digunakan pada saat jatuh tempo.
5. Tidak ada biaya transaksi dalam menjual atau membeli saham atau opsi.
6. Diperbolehkan bagi pembeli untuk membayar terlebih dahulu sebagian tertentu dari harga sekuriti.
7. Tidak ada penalti terhadap *short-selling*. Penjual yang belum memiliki sekuriti untuk dijual dapat menyetujui harga sekuriti yang ditawarkan oleh pembeli, kemudian sepakat menyelesaikan kontrak dengan pembeli di masa yang akan datang dengan membayar sesuai harga sekuriti yang telah disepakati.

Jika harga saham pada saat jatuh tempo (S_T) berdistribusi Lognormal, maka $X = \ln(S_T)$ dapat disebut berdistribusi Normal, dirumuskan sebagai berikut:

$$S_T \sim LN(\mu, \sigma^2)$$
$$X = \ln(S_T) \sim N\left(\mu_{l,}\sigma_l^2\right)$$

μ_l adalah nilai rata-rata dari $\ln S_T$, dan σ_l^2 adalah variansi dari $\ln S_T$ dimana:

$$\mu_l = \ln S_t + \left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T - t) \tag{4}$$
$$\sigma_l^2 = \sigma^2(T - t) \tag{5}$$

S_t adalah harga saham saat ini. Fungsi Kepadatan Probabilitas dari S_T untuk distribusi Lognormal dapat dinyatakan dengan:

$$f(S_T) = \begin{cases} \dfrac{1}{S_T \sigma_l \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{\ln S_T - \mu_l}{\sigma_l}\right)^2\right) & , S_T > 0 \\ 0 & , S_T \leq 0 \end{cases} \quad (6)$$

Menurut Black & Scholes (1973), persamaan harga opsi beli tipe Eropa pada waktu ke$-t$ adalah:

$$\begin{aligned} C_t &= \exp(-r(T-t))\, E[\max\{0, S_T - K\}] \\ &= S_t \Phi(d_1) - K \exp\big(-r(T-t)\big)\ \Phi(d_2) \end{aligned}$$

dengan:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{(T-t)}}$$

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

C_t	=	harga opsi beli (*call option*) pada saat ini (t)
S_t	=	harga saham terkini
r	=	suku bunga bebas risiko
$\Phi(.)$	=	Fungsi Kepadatan Probabilitas Normal Standar
$(T-t)$	=	waktu hingga jatuh tempo
σ	=	volatilitas dari S_T

Bukti:

Akan dicari nilai $E[\max\{0, S_T - K\}]$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned} E[\max\{0, S_T - K\}] &= \int_{S_T = K}^{\infty} (S_T - K)\, f(S_T) dS_T \\ &= \int_K^{\infty} S_T f(S_T) dS_T - K \int_K^{\infty} f(S_T) dS_T \\ E[\max\{0, S_T - K\}] &= C1 - C2 \end{aligned} \quad (7)$$

Substitusikan persamaan (6) ke dalam $C1$, sehingga diperoleh:

$$C1 = \int_K^{\infty} \frac{1}{\sigma_l \sqrt{2\pi}} \exp\left(\frac{-(\ln(S_T) - \mu_l)^2}{2\sigma_l^2}\right) dS_T$$

Misalnya $z = \ln(S_T)$ dan $dS_T = \exp(z)\, dz$, akan diperoleh nilai $C1$, yaitu:

$$C1 = \exp\left(\mu_l + \frac{\sigma_l^2}{2}\right) \int_{z = \ln k}^{\infty} \frac{1}{\sigma_l \sqrt{2\pi}} \exp\left(\frac{-(z - (\mu_l + \sigma_l^2))^2}{2\sigma_l^2}\right) dz$$

Dengan menggunakan transformasi $q = \frac{z - (\mu_l + \sigma_l^2)}{\sigma_l}$, akan diperoleh nilai $C1$ sebagai berikut:

$$C1 = \exp\left(\mu_l + \frac{\sigma_l^2}{2}\right) \Phi\left(\frac{(\mu_l + \sigma_l^2) - \ln(K)}{\sigma_l}\right)$$

Substitusikan persamaan (4) dan (5) ke dalam persamaan di atas, sehingga diperoleh:

$$C1 = \exp\left(\ln(S_t) + \left(\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right) + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)\right) \Phi\left(\frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{(T-t)}}\right)$$

$$C1 = S_t \exp\big(r(T-t)\big)\Phi(d_1) \tag{8}$$

Substitusikan persamaan (6) ke dalam $C2$, sehingga diperoleh:

$$C2 = K\int_K^{\infty} \frac{1}{S_T\sigma_l\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln(S_T)-\mu_l)^2}{2\sigma_l^2}\right) dS_T$$

Misalnya $z = \frac{\ln(S_T)-\mu_l}{\sigma_l}$ dan $dz = \frac{1}{S_T\sigma_l} dS_T$, akan diperoleh nilai $C2$ sebagai berikut:

$$C2 = K\,\Phi\left(\frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{(T-t)}}\right)$$

$$= K\,\Phi(d_2) \tag{9}$$

Sehingga berdasarkan persamaan (7), (8), dan (9), dapat diperoleh harga opsi beli sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C_t &= \exp\big(-r(T-t)\big)\,(C1 - C2) \\ &= \exp\big(-r(T-t)\big)\,\big(S_t \exp\big(r(T-t)\big)\Phi(d_1) - K\Phi(d_2)\big) \\ &= S_t\Phi(d_1) - K\exp\big(-r(T-t)\big)\,\Phi(d_2) \end{aligned}$$

Menurut Black & Scholes, persamaan harga opsi jual tipe Eropa pada waktu ke$-t$ adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P_t &= \exp\big(-r(T-t)\big)E[\max\{0, K - S_T\}] \\ &= K\exp\big(-r(T-t)\big)\,\Phi(-d_2) - S_t\Phi(-d_1) \end{aligned}$$

dengan:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{(T-t)}}$$

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

P_t = harga opsi jual (*Put Option*) pada saat ini (t)
S_t = harga saham terkini
r = suku bunga bebas risiko
$\Phi(.)$ = Fungsi Kepadatan Probabilitas Normal Standar
$(T-t)$ = waktu hingga jatuh tempo
σ = volatilitas dari S_T

Bukti:

Akan dicari nilai $E[\max\{0, K - S_T\}]$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned} E[\max\{0, K - S_T\}] &= \int_{-\infty}^{S_T=K} (K - S_T)\, f(S_T) dS_T \\ &= K\int_{-\infty}^{K} f(S_T)dS_T - K\int_{-\infty}^{K} S_T f(S_T)dS_T \end{aligned}$$

$$E[\max\{0, K - S_T\}] = P1 - P2 \tag{10}$$

Substitusikan persamaan (6) ke dalam $P1$, sehingga diperoleh:

$$P1 = \int_{-\infty}^{K} \frac{1}{S_T\sigma_l\sqrt{2\pi}} \exp\left(\frac{-(\ln(S_T)-\mu_l)^2}{2\sigma_l^2}\right) dS_T$$

Misalnya $z = \frac{\ln(S_T)-\mu_l}{\sigma_l}$ dan $dz = \frac{1}{S_T\sigma_l} dS_T$, akan diperoleh nilai $P1$ sebagai berikut:

$$P1 = K\,\Phi\left(-\frac{\ln\left(\frac{S_T}{K}\right)+\left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{(T-t)}}\right)$$
$$= K\,\Phi(-d_2) \qquad (11)$$

Substitusikan persamaan (6) ke dalam $P2$, sehingga diperoleh:

$$P2 = \int_{-\infty}^{S_T=K} \frac{1}{\sigma_l\sqrt{2\pi}} \exp\left(\frac{-(\ln(S_T)-\mu_l)^2}{2\sigma_l^2}\right) dS_T$$

Misalnya $z = \ln(S_T)$ dan $dS_T = \exp(z)\,dz$, akan diperoleh nilai $P2$, yaitu:

$$P2 = \exp\left(\mu_l + \frac{\sigma_l^2}{2}\right)\int_{-\infty}^{z=\ln(k)} \frac{1}{\sigma_l\sqrt{2\pi}} \exp\left(\frac{-(z-(\mu_l+\sigma_l^2))^2}{2\sigma_l^2}\right) dz$$

Dengan menggunakan transformasi $q = \frac{z-(\mu_l+\sigma_l^2)}{\sigma_l}$, akan diperoleh nilai $P2$ sebagai berikut:

$$P2 = \exp\left(\mu_l + \frac{\sigma_l^2}{2}\right)\Phi\left(-\frac{(\mu_l+\sigma_l^2)-\ln(K)}{\sigma_l}\right)$$

Substitusikan persamaan (4) dan (5) ke dalam persamaan di atas, sehingga diperoleh:

$$P2 = \exp\left(\ln(S_t) + \left(\left(r-\frac{1}{2}\sigma^2\right)+\frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)\right)\Phi\left(-\frac{\ln\left(\frac{S_T}{K}\right)+\left(r+\frac{1}{2}\sigma^2\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{(T-t)}}\right)$$
$$= S_t \exp(r(T-t))\Phi(-d_1) \qquad (12)$$

Sehingga berdasarkan persamaan (10), (11), dan (12), dapat diperoleh harga opsi jual sebagai berikut:

$$P2 = \exp\big(-r(T-t)\big)\,(P1 - P2)$$
$$= \exp\big(-r(T-t)\big)\big(K\Phi(-d_2) - S_t \exp\big(r(T-t)\big)\Phi(-d_1)\big)$$
$$= K \exp\big(-r(T-t)\big)\,\Phi(-d_2) - S_t\Phi(-d_1)$$

3. METODOOGI PENELITIAN

3.1. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu:

1. Data penutupan harga saham
2. Data opsi *call* dan opsi *put*

Data diambil dari *https://finance.yahoo.com*

3.2. *Software* yang Digunakan

Software yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah *software* R 3.3.1. yang telah dilengkapi dengan dua *package* tambahan yaitu *tseries* dan *moments*.

3.3. Langkah Analisis

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa langkah analisis, yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan opsi jual dan opsi beli yang akan dihitung harga teoretis atau harga wajarnya.
2. Mencari data harga saham yang mendasari opsi jual dan opsi beli pada langkah 1.
3. Menghitung *gross return* dari harga *underlying asset* (saham).

4. Menghitung *log return* dari harga *underlying asset* (saham).
5. Menguji kenormalan data *log return* saham dengan menggunakan uji visual Q-Q Plot, uji *skewness dan kurtosis*, serta uji kenormalan Jarque-Bera.
6. Menghitung nilai volatilitas yang ditentukan dari estimasi standar deviasi data *log return* harga saham.
7. Menghitung harga teoretis opsi jual dan opsi beli

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *go public* yang dikutip dari *website http://finance.yahoo.com* pada tanggal 30 September 2016, yaitu sebagai berikut:

1) Data Saham

   Penelitian Tugas Akhir ini menggunakan data harga penutupan (*close price*) saham Honda Motor Company, Ltd. (HMC) tanpa pembayaran dividen untuk periode 2 Oktober 2015 hingga 30 September 2016 (252 hari kerja). Data ini memiliki rata-rata harga saham yaitu sebesar 28,85901 US$, dengan standar deviasi sebesar 2,532555 US$. Harga saham Honda Motor Company, Ltd. pada tanggal 30 September 2016 adalah sebesar 28,92 US$.

2) Data Opsi

   Opsi yang akan dihitung harga teoretisnya dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah opsi jual (*put option*) dan opsi beli (*call option*) yang diterbitkan oleh Honda Motor Company, Ltd. untuk waktu jatuh tempo 20 Januari 2017 yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Daftar Opsi Honda Motor Company, Ltd.

Type	*Contract Name*	*Strike (US$)*	*Last Price (US$)*
Call	HMC170120C00015000	15	10,10
Call	HMC170120C00020000	20	8,9
Call	HMC170120C00022500	22,5	6,86
Call	HMC170120C00025000	25	4,6
Call	HMC170120C00030000	30	1,15
Call	HMC170120C00035000	35	0,3
Put	HMC170120P00015000	15	0,2
Put	HMC170120P00020000	20	0,3
Put	HMC170120P00022500	22,5	0,45
Put	HMC170120P00025000	25	0,45
Put	HMC170120P00030000	30	2,30
Put	HMC170120P00035000	35	6,12

Suku bunga bebas risiko yang digunakan dalam model Black-Scholes adalah *Treasury Bill Rates* yang dikeluarkan oleh Pemerintah Amerika Serikat dengan waktu jatuh tempo paling mendekati waktu jatuh tempo opsi (Kolb, 1995). Oleh karena itu, penelitian tugas akhir ini menggunakan *Treasury Bill Rate* pada tanggal 30 September 2016 dengan jangka waktu jatuh tempo 13 minggu sebesar 0,28% yang diperoleh dari website *https://www.treasury.gov /resource-center /data-chart-center /interest-rates /Pages /Text View.aspx?data=billrates.*

4.2. Menghitung Nilai *Gross Return* dan *Log Return*

Nilai *Gross Return* dan *Log Return* dihitung dari data harga penutupan saham Honda Motor Company, Ltd. menggunakan persamaan (2) pada *software* R.

4.3. Uji Kenormalan Data *Log Return*

Hasil uji kenormalan data *Log Return* saham Honda Motor Company, Ltd. adalah:

1. Rumusan Hipotesis:
   H_0 : Data *Log Return* berdistribusi Normal.
   H_1 : Data *Log Return* dianggap tidak berdistribusi Normal.
2. Taraf Signifikansi: $\alpha = 5\%$
3. Statistik Uji
   $$JB = \frac{n}{6}\left(Sk^2 + \frac{(Ku-3)^2}{4}\right)$$
   Berdasarkan output *software* R, diperoleh nilai JB sebesar 4,1865 dan nilai *p-value* sebesar 0,1233.
4. Daerah Penolakan
   H_0 ditolak jika $JB > \chi^2_{(2,\alpha)}$, atau jika nilai *p-value* < α
5. Keputusan
   H_0 diterima karena nilai JB (4,1865) $< \chi^2_{(2,(0,05))}$ (5,991465) dan nilai *p-value* (0,1233) > α (0,05)
6. Kesimpulan
   Data *Log Return* saham Honda Motor Company, Ltd. berdistribusi normal.

4.4. Menghitung Nilai Volatilitas

Berdasarkan output *Software* R, diperoleh nilai variansi *Log Return* saham yaitu sebesar 0.0002551637. Banyaknya hari kerja dalam satu tahun adalah 252 hari. Maka nilai volatilitas dapat dihitung menggunakan persamaan (3) sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{ks^2} = \sqrt{252 \times 0{,}0002551637} = 0{,}2535769$$

Nilai Volatilitas saham Honda Motor Company, Ltd. sebesar 0,2535769 atau 25,35769% menunjukkan bahwa sebanyak 68,26% data harga saham Honda Motor Company, Ltd. berada pada interval 21,54103 US$ hingga 36,17699 US$.

4.5. Menghitung Harga Teoretis Opsi

Harga teoretis opsi *call* dari data saham milik Honda Motor Company, Ltd. untuk waktu jatuh tempo 20 Januari 2017 dapat dihitung menggunakan model Black-Scholes pada *software* R, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Harga Teoretis Opsi *Call* Honda Motor Company, Ltd.

Contract Name	*Strike*	*Last Price*	*Teoretical Price*	*Decision*
HMC170120C00015000	15 US$	10,1 US$	13,9328830 US$	Lakukan Pembelian
HMC170120C00020000	20 US$	8,9 US$	8,9416341 US$	Lakukan Pembelian
HMC170120C00022500	22,5 US$	6,86 US$	6,4912429 US$	Pertimbangkan Ulang
HMC170120C00025000	25 US$	4,6 US$	4,2305895 US$	Pertimbangkan Ulang
HMC170120C00030000	30 US$	1,15 US$	1,1748646 US$	Lakukan Pembelian
HMC170120C00035000	35 US$	0,3 US$	0,1814615 US$	Pertimbangkan Ulang

Berdasarkan Tabel 3, kontrak opsi *call* dengan harga opsi (*last price)* 10,1 US$; 8,9 US$; dan 1,15 US$ menjadi opsi yang direkomendasikan untuk dibeli oleh investor karena memiliki harga opsi yang lebih kecil daripada harga teoretisnya (*teoretical price*), atau dapat dikatakan ketiga kontrak opsi tersebut dijual dengan murah (*underpriced*) di pasar modal. Sebaliknya, kontrak opsi *call* lainnya perlu dipertimbangkan dahulu sebelum diputuskan untuk dibeli karena memiliki harga opsi yang lebih besar daripada harga teoretisnya (*overpriced*). Apabila investor telah memiliki kontrak opsi tersebut, investor dapat mempertimbangkan untuk menjual sebagian dari opsi tersebut dan membeli saham yang mendasari opsi tersebut untuk menghasilkan profit.

Selanjutnya, harga teoretis opsi *put* dari data saham milik Honda Motor Company, Ltd. adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Harga Teoretis Opsi *Put* Honda Motor Company, Ltd.

Contract Name	*Strike*	*Last Price*	*Teoretical Price*	*Decision*
HMC170120P00015000	15 US$	0,2 US$	$8{,}279477 \times 10^{-7}$ US$	Pertimbangkan Ulang
HMC170120P00020000	20 US$	0,3 US$	$4{,}457885\times 10^{-3}$ US$	Pertimbangkan Ulang
HMC170120P00022500	22,5 US$	0,45 US$	$5{,}191970\times 10^{-2}$ US$	Pertimbangkan Ulang
HMC170120P00025000	25 US$	0,45 US$	0,2891192 US$	Pertimbangkan Ulang
HMC170120P00030000	30 US$	2,30 US$	2,229100 US$	Pertimbangkan Ulang
HMC170120P00035000	35 US$	6,12 US$	6,231403 US$	Lakukan Pembelian

Berdasarkan tabel di atas, kontrak opsi *put* dengan harga opsi (*last price*) 6,12 US$ menjadi opsi yang direkomendasikan untuk dibeli oleh investor karena memiliki harga opsi yang lebih kecil daripada harga teoretisnya *(teoretical price*), atau dapat dikatakan kontrak opsi tersebut dijual dengan murah (*underpriced*) di pasar modal. Sebaliknya, kontrak opsi *put* lainnya perlu dipertimbangkan dahulu sebelum dibeli karena memiliki harga opsi yang lebih besar daripada harga teoretisnya (*overpriced*). Apabila investor telah memiliki kontrak opsi tersebut, investor dapat mempertimbangkan untuk menjual sebagian dari opsi tersebut dan membeli saham yang mendasari opsi tersebut untuk menghasilkan profit.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai penentuan harga Opsi menggunakan model Black-Scholes dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Data harga saham Honda Motor Company, Ltd. tanpa pembayaran dividen yang dikumpulkan dalam frekuensi harian pada periode 2 Oktober 2015 hingga 30 September 2016 sebanyak 252 hari kerja memiliki rata-rata harga saham yaitu sebesar 28,85901 US$, dengan standar deviasi sebesar 2,532555 US$. Harga saham tertinggi adalah sebesar 33,83 US$ dan harga saham terendah adalah sebesar 24,48 US$.
2. Berdasarkan uji kenormalan terhadap saham Honda Motor Company, Ltd. dapat disimpulkan bahwa data *log return* saham Honda Motor Company, Ltd. (HMC) berdistribusi Normal.
3. Nilai Volatilitas saham Honda Motor Company, Ltd. adalah sebesar 0,2535769 atau 25,35769%. Nilai ini menunjukkan bahwa sebanyak 68,26% data *Log Return* tahunan saham Honda Motor Company, Ltd. berada pada interval 21,54103 US$ hingga 36,17699 US$.
4. Berdasarkan perhitungan harga teoretis opsi beli (*call option*) menggunakan model Black-Scholes. diketahui bahwa kontrak opsi beli dengan harga Opsi 10,1 US$; 8,9

US$; dan 1,15 US$ yang diterbitkan oleh Honda Motor Company, Ltd. merupakan opsi yang direkomendasikan untuk dibeli oleh investor karena memiliki harga opsi yang lebih kecil daripada harga teoretisnya, yang berarti kontrak opsi tersebut dijual dengan murah di pasar modal.

5. Berdasarkan perhitungan harga teoretis opsi jual (*put option*) menggunakan model Black-Scholes, diketahui bahwa kontrak opsi jual dengan harga Opsi 6,12 US$ yang diterbitkan oleh Honda Motor Company, Ltd. merupakan opsi yang direkomendasikan untuk dibeli oleh investor karena memiliki harga opsi yang lebih kecil daripada harga teoretisnya, yang berarti kontrak opsi tersebut dijual dengan murah di pasar modal.

DAFTAR PUSTAKA

Bittman, J.B. 2009. *Tingkatkan Profit Melalui Opsi*. Diterjemahkan oleh: Rayendra L.T. Jakarta: Elex Media Komputindo. Terjemahan dari: *Trading Options as a Professional*

Black, F. & Scholes, M. 1973. The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, Vol. 81, pp. 637-654

Bursa Efek Indonesia. 2010. "*Derivatif*". *http://www.idx.co.id/id-id/beranda/produkdanlayanan/derivatif.aspx* (diakses pada tanggal 5 Agustus 2016)

Fabozzi, F.J., & Markowitz, H.M. 2002. *The Theory and Practice of Investment Management*. New Jersey: John Wiley & Sons

Fabozzi, F.J., & Peterson, P.P. 2003. *Financial Management & Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons

Higham, D.J. 2004. *An Introduction to Financial Option Valuation*. New York: Cambridge University Press.

Hull, J.C. 2009. *Options, Futures, and Other Derivative Securities*. *Seventh Edition*. New Jersey: Prentice Hall

Jarque, C.M., & Bera, A.K. 1987. A Test for Normality of Observations and Regression Residuals. *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*, Vol. 55, No. 22, pp. 163-172

Luenberger, D.G. 1998. *Investment Science*. New York: Oxford University Press.

Kolb, R. 1995. *Understanding Options*. New York: John Wiley & Sons

McDonald, R.L. 2006. *Derivatives Markets*. *Second Edition*. Boston: Pearson Education

Republik Indonesia. 1995. *Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1995 tentang Pasar Modal*. Lembaran Negara RI Tahun 1995, No. 64. Sekretariat Negara. Jakarta.

Ruppert, D. 2011. *Statistics and Data Analysis for Financial Engineering*. New York: Springer

Wilmott, P., Howison, S., & Dewynne, J. 1995. *The Mathematics of Financial Derivatives*. Cambridge University Press: New York