

SENSITIVITAS *CALL&PUT OPTION* TERHADAP PERUBAHAN SUKU BUNGA DAN ELASTISITAS BERBASIS *MATLAB PACKAGES*

Alpi Mahisha Nugraha¹, Nurullaeli², Didik Nur Huda³

^{1,2,3} *Informatika, Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka, Tanjung Barat, Jakarta Selatan, DKI Jakarta*

¹alpi.mahisha@gmail.com

²leli.biofisika@gmail.com

³didiks.physics@gmail.com

ABSTRAK

Perhitungan harga nilai lindung saham atau yang dikenal dengan *call and put option*, menjadi salah satu besaran ekonomi yang menggunakan pendekatan sains seperti fisika-matematika sebagai alternatif perhitungan. Seperti pendekatan Black-Scholes model yang telah menjadi model standar dalam menghitung harga opsi, umumnya data yang digunakan dalam pemodelan ini adalah data saham Eropa atau Amerika alih-alih saham Asia dikarenakan fluktuasi harga saham yang masih belum stabil. Untuk mengurangi kesalahan perhitungan secara manual maka digunakan *Packages MATLAB* yang tersedia untuk menghitung harga opsi Asia khususnya saham PT BBCA, packages tersebut dapat melihat sensitivitas call and put opstion atau harga opsi beli dan jual terhadap tingkat perubahan suku bunga dan elastisitas harga. Harga opsi PT BBCA memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap tingkat perubahan suku bunga daripada elastisitas harga. Namun perilaku ini belum tentu sama jika terjadi pada saham perusahaan lain karena faktor harga opsi yang dipengaruhi banyak hal.

Kata kunci: Perubahan suku bunga, Elastisitas, *Call and put option*, *MATLAB packages*

ABSTRACT

Value of call and put option become one of the economic quantities that uses a scientific approximation such as physics-mathematics as the other alternating. Like the Black-Scholes approximation, the model has become the standard model for calculating option prices, generally, the datas used in this modeling is European or American stock datas instead of Asian stocks due to fluctuations in stock prices that are still not stable. To reduce manual calculation errors, MATLAB Packages are available to calculate the price of Asian options, especially PT BBCA's stock, the packages can compute the sensitivity of call and put options to the level of interest rate changes and price elasticity. The PT BBCA option price has a high sensitivity to the rate of change in interest rates rather than price elasticity. However, this behavior is not necessarily the same if it occurs in other companies stocks because the option price has influenced by many things.

Keywords: Interest rate change, Elasticity, Call and put option, MATLAB packages

PENDAHULUAN

Penerapan sains dalam melihat fenomena alam sudah sangat berkembang sampai saat ini. Dimulai benda dengan objek besar berskala alam surya hingga objek kecil berskala atom menjadi ranah dalam perkembangan sains. Tidak hanya pada fenomena alam, saat ini sains dicoba untuk diarahkan pada perilaku-perilaku yang bersifat kemungkinan atau objek *probabilitas*. Salah satunya adalah perilaku saham yang fluktuatif, pemodelan fisika-matematika dicoba untuk memprediksi perilaku saham dengan pendekatan gerak brown pada tahun 1900-an.

Selain saham, perangkat pengaman atau nilai lindung dari saham itu sendiri yang diperjual-belikan atau yang biasa kita sebut dengan *call and put option* menjadi salah satu besaran ekonomi yang tak luput dari pemodelan fisika-matematika. Opsi ada dua macam yaitu opsi jual (*put option*) dan opsi beli (*call option*);

1. Opsi jual (*put option*) adalah suatu hak untuk menjual sebuah asset pada harga kesepakatan (*strike price*) dan dalam jangka waktu tertentu yang disepakati, baik pada akhir masa jatuh tempo ataupun di antara tenggang waktu masa sebelum jatuh tempo.

2. Opsi beli (*call option*) adalah suatu hak untuk membeli sebuah asset pada harga kesepakatan (*strike price*) dan dalam jangka waktu tertentu yang disepakati, baik pada akhir masa jatuh tempo ataupun di antara tenggang waktu masa sebelum jatuh tempo.

Pada tahun 1973, awal mula ditemukan pendekatan dalam menentukan perilaku besaran-besaran tersebut. Black-Scholes Model menjadi model standar untuk memperkirakan harga dari *call and put option* sampai saat ini.

Sampai saat ini, modifikasi pemodelan telah banyak dilakukan dalam menentukan harga opsi, seperti halnya penggunaan *fuzzy number* (Guerra, Sorini, & Stefanini, 2011), pendekatan model opsi GARCH (Keuangan et al., 2010), *Monte Carlo Simulation* (Cui, 2015) dan sebagainya. Umumnya pendekatan harga *call and put option* atau harga opsi menggunakan data saham Eropa dan Amerika dikarenakan kestabilan harga saham. Tidak banyak pendekatan yang mengarah pada harga opsi Asia.

Harga opsi Asia cenderung terpengaruh dengan faktor eksternal dan internal dari negara tersebut. Beberapa hal yang berpengaruh adalah tingkat perubahan suku bunga dan elastisitas harga saham itu sendiri (Sun, Yao, & Dong, 2018), serta bentuk kontrak atau kesepakatan yang terjadi (Martinkutè-Kaulienè, 2013). Tidak banyak yang menganalisa harga opsi Asia terutama Indonesia. Hal ini yang menjadi latar belakang peneliti untuk menganalisa sejauh mana sensitivitas harga *call and put option* di Indonesia terhadap tingkat perubahan suku bunga dan elastisitas harga.

Beruntungnya dalam menganalisa hal tersebut beberapa perangkat aplikasi seperti MATLAB telah menyediakan *packages* yang dapat men-*suport* perhitungan. Penggunaan *packages* MATLAB dapat mengurangi kesalahan dalam perhitungan analitik dan menghasilkan data yang lebih presisi alih-alih penggunaan perhitungan manual.

METODE PENELITIAN

Pengambilan Data Saham

Pengambilan data dilakukan melalui daring, data berupa data saham dari PT BBKA atau PT Bank Central Asia yang dimulai dari awal tahun 2019 yakni 1 Januari 2019 sampai akhir bulan Maret 2019 yang terhitung 61 data harga saham PT BBKA. Pemilihan PT BBKA berdasarkan harga saham PT BBKA cukup stabil pada awal tahun 2019, kestabilan harga saham ini diharapkan dapat membuat pengolahan dan analisa data cukup presisi, mengingat harga saham memiliki karakter yang fluktuatif.

Pengolahan Data

Data harga saham BBKA yang diperoleh kemudian dianalisa untuk mendapatkan nilai dari harga *call* dan *put option*. Perhitungan dilakukan dengan dua pendekatan yang berbeda, pendekatan pertama menggunakan Black-Scholes Model yang diturunkan secara analitik, sedangkan pendekatan yang kedua menggunakan *packages* MATLAB yang tersedia dengan mempertimbangkan nilai perubahan suku bunga dan elastisitas harga saham. Perhitungan analitik diturunkan dari persamaan:

$$C = Se^{-qt} N(d_1) - Ke^{-rt} N(d_2) \quad 1)$$

$$P = Ke^{-rt} N(-d_2) - Se^{-qt} N(-d_1) \quad 2)$$

dengan

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + t\left(r - q + \frac{\sigma^2}{2}\right)}{\sigma\sqrt{t}} \quad 3)$$

dan

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t} \quad 4)$$

Keterangan:

C = *Call option*

P = *Put option*

S = harga saham (*Strike*)

K = harga kesepakatan

r = suku bunga bebas resiko

σ = volatilitas

q = deviden

Analisa Data

Hasil perhitungan menggunakan Black-Scholes Model secara analitik dilakukan untuk menjadikan panduan dalam analisa ketepatan dari perhitungan dengan pendekatan menggunakan *packages*

MATLAB. Adapun analisa data yang dilakukan adalah:

1. Perhitungan harga call dan put option berdasarkan Black-Scholes Model analitik, perilaku perubahan suku bunga dan elastisitas yang telah tersedia pada packages MATLAB. Penggunaan packages MATLAB dilakukan dengan mempergunakan sintak:

- a. $[CallRho, PutRho] = blsrho(Price, Strike, Rate, Time, Volatility, Yield)$, merupakan sintak yang dapat digunakan untuk menghitung harga call dan put option dengan sensitivitas pada perubahan suku bunga.
- b. $[CallE1, PutE1] = blslambda(Price, Strike, Rate, Time, Volatility, Yield)$, sintak yang memililiti sensitivitas terhadap elastisitas atau tingkat permintaan saham.

Kedua packages ini merupakan turunan atau modifikasi dari Black-Scholes Model, setiap wilayah harga option baik call ataupun put memiliki sensitivitas yang berbeda.

2. Perbandingan perilaku harga call dan put option analitik terhadap harga saham di PT BBKA.

3. Perhitungan presisi nilai call dan put option pada packages MATLAB terhadap perhitungan analitik dengan menggunakan persamaan berikut:

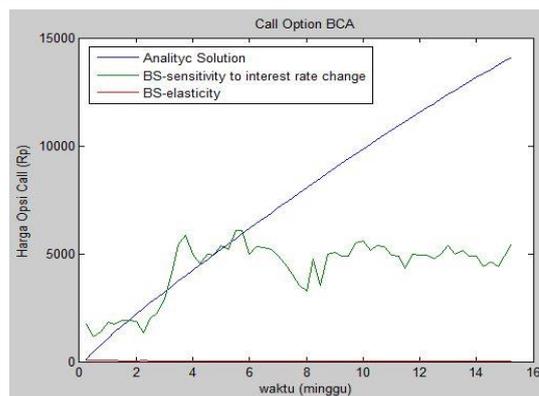
$$x = \left| \frac{Call_{packages} - Call_{analitik}}{Call_{analitik}} \right| \quad 5)$$

$$y = \left| \frac{Put_{packages} - Put_{analitik}}{Put_{analitik}} \right| \quad 6)$$

dengan x adalah ketepatan atau presisi harga call option. Sedangkan y untuk presisi harga put option. Nilai presisi berarti relatif bagus jika mendekati nilai nol, dan berarti sebaliknya jika menjauhi nol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

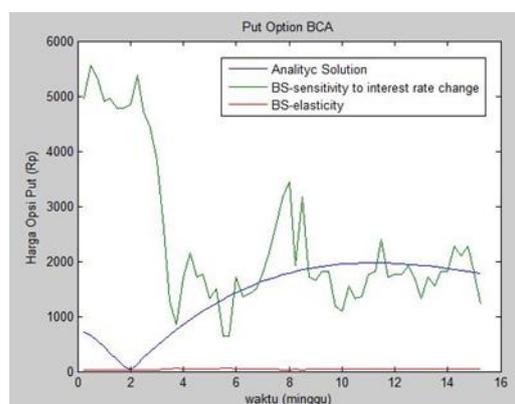
Harga call and put option merupakan besaran ekonomi yang fluktuatif seperti halnya harga saham, terlebih lagi harga saham di Indonesia seperti PT BBKA. Sensitivitas harga call and put option dapat dilihat dari Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Harga Call Option PT BBKA

Gambar 1 menunjukkan harga call option di PT BBKA dari awal Januari 2019 sampai bulan Maret 2019 yang dipengaruhi oleh tingkat perubahan suku bunga dan elastisitas. Terlihat bahwa nilai analitik dari opsi beli (call option) terus meningkat samapi bulan akhir ini, namun pendekatan packages MATLAB tidak dapat mendekati nilai tersebut. Sensitivitas terhadap tingkat perubahan suku bunga masih lebih baik terlihat daripada pengaruh elastisitas yang cenderung stagnan di bawah kurva harga.

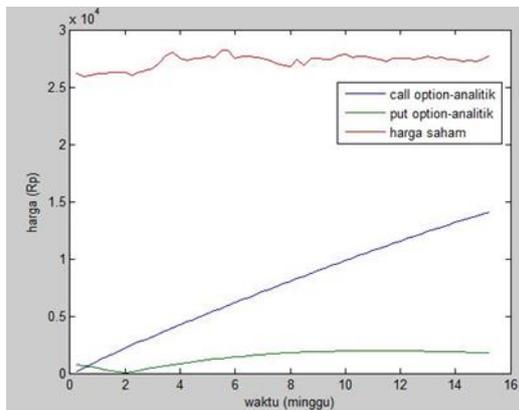
Peningkatan harga opsi seperti ini adalah waktu yang tepat untuk melakukan pembelian dari harga opsi PT BBKA. Sama halnya dengan harga opsi beli, harga opsi jual juga tidak terlalu memiliki sensitivitas tinggi terhadap tingkat elastisitas harga yang dapat terlihat pada Gambar 2. Pengaruh dari tingkat perubahan suku bunga begitu dominan dibandingkan dengan pengaruh elastisitas harga.



Gambar 2. Harga Put Option PT BBKA

Berbeda dengan harga opsi beli, harga opsi jual memiliki penerunan pada dua minggu pertama di Bulan Januari, kejadian ini terlihat jelas pada nilai harga opsi jual dengan

sensitivitas terhadap perubahan suku bunga. Jika dilihat dari pergerakan harga saham. Harga saham PT BBKA sendiri pada tiga bulan pertama di tahun 2019 tergolong stabil dan dapat dianggap sehat. Hal ini dapat dilihat dari Gambar 3 yang membandingkan harga saham pada PT BBKA dengan harga opsi jual dan beli.



Gambar 3. Perilaku Harga Call and Put Option PT BBKA terhadap Harga Saham

Harga saham PT BBKA pada triwulan pertama di tahun 2019 termasuk saham yang sehat terlihat dari kestabilan grafik harga saham. Namun, harga opsi jual dan beli cenderung meningkat dan hanya mengalami penurunan pada dua minggu pertama di Januari 2019 untuk harga opsi jual. Tentu saja baik harga opsi jual atau harga opsi beli tidak akan pernah melebihi harga saham itu sendiri. Karena harga opsi merupakan harga nilai lindung saham. Adapun presisi harga call and put option dapat terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Data yang digunakan adalah data pada pertengahan triwulan pertama pada tahun 2019 yakni pada pertengahan di bulan Februari 2019.

Tabel 1. Presisi Harga Put Option

Harga Put Option pada pertengahan Februari 2019							
Pengaruh kenaikan suku bunga	0.62	0.62	0.66	0.65	0.67	0.64	0.61
Pengaruh elastisitas harga	0.998	0.998	0.997	0.998	0.997	0.998	0.998

Tabel 2. Presisi Harga Call Option

Harga Call Option pada pertengahan Februari 2019							
Pengaruh kenaikan suku bunga	0.37	0.29	0.22	0.14	0.25	0.01	0.31
Pengaruh elastisitas harga	0.976	0.976	0.978	0.977	0.977	0.975	0.972

Pengaruh tingkat perubahan suku bunga menghasilkan data yang lebih presisi dibandingkan pengaruh elastisitas harga baik pada perhitungan harga *call option* ataupun *put option*. Pada saham PT BBKA harga opsi memiliki sensitivitas terhadap tingkat perubahan suku bunga. Namun jika *packages* ditujukan pada data saham yang berbeda mengingat harga saham dipengaruhi oleh banyak hal, mungkin saja tingkat perubahan suku bunga tidak akan mendominasi terhadap perubahan harga *call and put option* perusahaan tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Harga *call and put option* di daerah Asia sampai saat ini masih menjadi topik penelitian yang menantang terutama di Indonesia mengingat fluktuasi yang beragam pada harga saham itu sendiri. Pada saham PT BBKA yang relatif sehat pada triwulan pertama di tahun 2019 tetap saja menunjukkan fluktuatif pada harga opsi baik pada opsi jual ataupun opsi beli. Pengaruh tingkat perubahan suku bunga lebih berpengaruh dibandingkan dengan tingkat elastisitas harga pada saham PT BBKA.

Sensitivitas dari tingkat perubahan suku bunga dan elastisitas harga tidak akan menghasilkan analogi yang sama jika analisa ditujukan pada data saham perusahaan lain. Ketidak-pastian inilah yang menjadi dasar perlunya analisa menyeluruh pada beberapa saham Indonesia terhadap perubahan suku bunga dan elastisitas. Sehingga dapat ditarik garis besar karakter atraktif ataupun repulsif dari perubahan suku bunga atau elastisitas harga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti tujukan pada pihak Universitas Indraprasta PGRI Jakarta melalui LPPM yang sudah membantu mendanai penelitian ini sesuai dengan kontrak program penelitian Nomor: 0351/SP3/KP/LPPM/UNINDRA/III/2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Cui, K. (2015). *European Option pricing using Black-Scholes closed-form solution and Monte Carlo Simulation C++ implementation of closed form formula Introduction to risk-neutral pricing*. 1(May), 1–12.
- Guerra, M. L., Sorini, L., & Stefanini, L. (2011). Option price sensitivities through fuzzy numbers. *Computers and Mathematics with Applications*, 61(3), 515–526.
<https://doi.org/10.1016/j.camwa.2010.11.024>
- Keuangan, J., Opt, B., Exchange, I. S., Opt, G., Opt, B., Model, G., ... Model, P. (2010). *PERBANDINGAN MODEL OPSI BLACK-SCHOLES DAN MODEL OPSI GARCH DI Rik o Hen d r aw an*. 14(1), 13–23.
- Martinkutė-Kaulienė, R. (2013). Sensitivity of option contracts. *Business: Theory and Practice*, 14(2), 157–165.
<https://doi.org/10.3846/btp.2013.17>
- Sun, Y., Yao, K., & Dong, J. (2018). Asian option pricing problems of uncertain mean-reverting stock model. *Soft Computing*, 22(17), 5583–5592.
<https://doi.org/10.1007/s00500-017-2524-8>