

VALUASI KUPON OBLIGASI PT. BPD LAMPUNG TBK. MENGGUNAKAN OPSI MAJEMUK *CALL ON CALL* TIPE EROPA

Revaldo Mario¹, Diah Safitri², Agus Rusgiyono³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

^{2,3}Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

revaldomario.nanlohy@gmail.com

ABSTRACT

A bond is a debt capital market instrument issued by a borrower, who is then required to repay to the lender/investor the amount borrowed plus interest at maturity, and also known as fixed-income securities, and therefore the bond is an attractive investment in the financial sector. Most theories about the financial statistics is based on the bond without coupon bonds. Whereas, in fact most companies issue bonds with a coupon. Option is an agreement or contract which provides the right and not an obligation for the holder of a contract to buy (call option) or sell (put option) a particular asset at a price and time have been set. Underlying assets can be stocks, bonds, warrants and more. One type of option trading is a European type option is an option that can be used only at the time of maturity. The approach used in the valuation of bond coupons is to use the theory of Europe style compound option call on call. European style compound option call on call is the type of European call options with underlying assets are call options. Final project aims to get the value of equity and the value of liabilities on the bonds PT BPD Lampung Tbk with a coupon rate when the bond before maturity (compound option strike price) and a coupon rate of the bond at maturity (the strike price of the call option). The current bond coupon payments prior to maturity was conducted on July 9, 2017 and a coupon payment at maturity conducted on 9 October 2017. Based on the results of data processing with the help of open source software R 3.1.1, the value of the equity is greater than the value of liabilities.

Keywords: bond, call option, compound option, coupon bond, equity, liability

1. PENDAHULUAN

Menurut Fabozzi dan Choudhry (2004), obligasi adalah suatu istilah yang dipergunakan dalam dunia keuangan yang merupakan suatu pernyataan utang dari penerbit obligasi beserta janji untuk membayar kembali pokok utang (*face value*) bersama kupon bunganya (*interest rate*) kelak pada saat jatuh tempo pembayaran (*maturity date*). Menurut Hartono (2013), opsi (*option*) adalah suatu perjanjian atau kontrak yang memberikan hak, bukan kewajiban bagi seorang pemegang kontrak (*option holder*) untuk membeli (opsi *call*) atau menjual (opsi *call*) suatu aset tertentu dengan harga (*strike price*) dan waktu (*expiration date*) yang telah ditetapkan. Aset dasarnya bisa saja saham, obligasi, waran dan lainnya. Menurut Higham (2004), berdasarkan hak pemegangnya, opsi dibedakan menjadi opsi beli dan opsi jual. Menurut Hull (2009), berdasarkan waktu jatuh temponya, opsi dibedakan menjadi dua, yaitu opsi tipe Eropa (*European Option*) dan opsi tipe Amerika (*American Option*).

Menurut Rahardjo (2003), dalam investasi obligasi selain untuk menghasilkan pendapatan atau penghasilan atas sejumlah dana yang diinvestasikan, selalu muncul potensi adanya risiko kerugian yang akan timbul apabila target keuntungan investasi tersebut tidak sesuai dengan yang direncanakan dan yang diinginkan. Salah satu risiko yang dihadapi investor dari kegiatan obligasi adalah risiko kredit. Menurut Bielecki dan Rutkowski (2002), model risiko kredit dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu model struktural (*structural model*) dan model tereduksi (*reduced-form*). Perbedaan utama dari kedua model ini adalah pada jenis informasi yang digunakan. Model struktural (*structural model*) mengadopsi pendekatan analisis kontingensi, dimana risiko kredit dilihat sebagai

hubungan kewajiban perusahaan (hutang) dengan aset yang dimiliki. Filosofi model struktural mengacu pada Black-Scholes (1973) dan Merton (1974). Menurut Merton (1974), perubahan nilai aset perusahaan dan kewajiban atau hutang perusahaan adalah indikator dalam memodelkan kebangkrutan perusahaan, dimana kebanyakan hutang perusahaan dapat dilihat sebagai sebuah opsi tipe Eropa.

Penelitian yang menekankan aspek teoritis dalam pengembangan model risiko kredit juga banyak dilakukan oleh Geske. Menurut Geske (1977), pada penelitiannya, Geske memandang bahwa struktur hutang suatu perusahaan sebagai obligasi dengan kupon (*coupon bond*), dimana masing-masing pembayaran kupon dipandang sebagai opsi majemuk tipe Eropa (*compound option*) yang dapat menyebabkan kebangkrutan. Menurut Hull (2009), salah satu macam dari opsi majemuk tipe Eropa (*compound option*) adalah *a call on a call* yang artinya opsi *call* tipe Eropa dengan *underlying asset*-nya adalah opsi *call* tipe Eropa lain atau bisa juga dikatakan bahwa sebuah opsi *call* pada opsi *call*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Uji Normalitas Jarque Bera

Menurut Kabasarang (2012), langkah-langkah uji normalitas Jarque-Bera adalah sebagai berikut :

1. Rumusan Hipotesis :
 - H_0 : Data berdistribusi Normal
 - H_1 : Data tidak berdistribusi Normal
2. Statistika Uji :

$$JB = \frac{n}{6} \left(SK^2 + \frac{(KU - 3)^2}{4} \right)$$

dengan JB adalah Statistik *Jarque-Bera*, SK adalah *Skewness* dan KU adalah *Kurtosis*

$$SK = \frac{m_3}{m_2^{3/2}} \text{ dan } KU = \frac{m_4}{m_2^2}$$

$$\text{dengan } m_2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}, m_3 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^3}{n}, m_4 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^4}{n}$$

3. Taraf Signifikansi : α
4. Kriteria Penolakan :
Tolak H_0 jika $JB > \chi^2_{(2,\alpha)}$, atau jika nilai *p-value* $< \alpha$
5. Keputusan :
Bila H_0 diterima maka data berdistribusi Normal dan jika H_0 ditolak maka data tidak berdistribusi Normal

2.2. Metode Biseksi

Menurut Lange (2006), metode biseksi adalah suatu metode sederhana yang digunakan untuk mencari akar dari suatu persamaan $f(x) = 0$. Metode ini membagi *range* menjadi dua bagian, dari dua bagian ini dipilih bagian mana yang mengandung akar dan bagian yang tidak mengandung akar. Hal ini dilakukan berulang-ulang hingga diperoleh akar persamaan. Misalkan telah ditentukan selang $[a,b]$ dan telah diidentifikasi nilai $f(a)$ dan $f(b)$ memiliki beda tanda, semisal $f(a) < 0$ dan $f(b) > 0$. Nilai x yang membuat $f(x) = 0$ terjadi diantara $[a,b]$. Misalkan $x = c$, nilai $c = \frac{a+b}{2}$. Nilai c adalah nilai tengah antara a dan b , sehingga terdapat 2 buah subselang baru yaitu $[a,c]$ dan $[c,b]$ selanjutnya dihitung nilai $f(c)$. Jika $f(c) = 0$ maka perhitungan selesai. Jika tidak, bila $f(a)$ dan $f(c)$ beda tanda maka selang $[a,b]$ diganti dengan selang $[a,c]$, atau bila $f(b)$ dan $f(c)$ beda tanda maka

selang $[a,b]$ diganti dengan selang $[c,b]$. Selang yang baru, dibagi dua lagi dengan cara yang sama, begitu seterusnya sampai ukuran selang yang baru sudah sangat kecil.

Menurut Munir (2005), kriteria untuk menghentikan iterasi adalah dengan nilai $|f(a) - f(b)| < \varepsilon$, dimana ε adalah nilai toleransi lebar selang yang memuat akar persamaan, dan biasanya memiliki nilai sangat kecil, misal $\varepsilon = 10^{-5}$.

2.3. Return

Menurut Hartono (2013), *return* adalah hasil yang diperoleh sebagai akibat dari investasi. Menurut Hull (2009), untuk menentukan nilai return (R_t), digunakan persamaan berikut :

$$R_t = \frac{V_t}{V_{t-1}} \quad (1)$$

dengan V_t dan V_{t-1} merupakan notasi harga aset pada saat t dan $t-1$

2.4. Volatilitas

Menurut Hartono (2013), volatilitas adalah besarnya nilai fluktuasi dari sebuah aset dalam suatu periode tertentu. Volatilitas *return* yang dinyatakan dengan σ merupakan standar deviasi dari *ln return* aset pada periode tahunan. Volatilitas tahunan dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$s = \sqrt{k \times \frac{\sum_{t=1}^n (r_t - \bar{r}_t)^2}{n-1}} \quad (2)$$

dengan k adalah banyaknya periode perdagangan dalam satu tahun. Jika datanya harian maka periode perdagangannya juga harian, $k = 252$. Jika datanya mingguan, maka periode perdagangannya juga mingguan, $k = 52$. Dan jika datanya bulanan, maka periode perdagangannya juga bulanan, $k = 12$.

2.5. Ekuitas dan Liabilitas

Menurut Ikatan Akuntan Indonesia (2010), dalam PSAK (Pernyataan Standar Akuntansi Keuangan), ekuitas adalah instrumen yang memberikan hak residual atas aset entitas setelah dikurangi seluruh liabilitasnya atau bisa disebut juga dengan aktiva perusahaan yang merupakan kekayaan bersih. Menurut FASB (*Financial Accounting Standards Board*) (1985), dalam *Statement of Financial Accounting Concepts*, liabilitas adalah kewajiban perusahaan saat ini yang timbul akibat peristiwa masa lalu, dimana penyelesaian yang diharapkan adalah perwujudan keuntungan ekonomi. Liabilitas juga disebut dengan hutang perusahaan. Persamaan liabilitas sederhana yaitu:

$$LI_t = V_t - EQ_t \quad (3)$$

LI_t = liabilitas perusahaan dalam waktu t
 V_t = nilai total aset perusahaan pada waktu t
 EQ_t = nilai ekuitas perusahaan pada waktu t

2.6. Obligasi

Menurut Hartono (2013), obligasi adalah utang jangka panjang yang akan dibayar kembali pada saat jatuh tempo dengan bunga yang tetap jika ada. Instrumen obligasi pada dasarnya merupakan alternatif produk investasi paling fleksibel serta sangat prospektif perkembangannya di masa mendatang.

Menurut Fabozzi dan Choudhry (2004), instrumen obligasi dikenal juga dengan instrumen berpendapatan tetap (*fixed income instrument*) atau instrumen berbunga tetap (*fixed interest instrument*) karena keuntungan yang diberikan kepada investor obligasi

didasarkan pada tingkat suku bunga yang telah ditentukan sebelumnya menurut perhitungan tertentu.

Menurut Rahardjo (2003), risiko kredit berhubungan dengan probabilitas suatu perusahaan mengalami gagal bayar, kemampuan untuk memenuhi kewajiban, dan kerugian yang terjadi jika kondisi gagal bayar terjadi. Menurut Fabozzi dan Choudhry (2004), risiko kredit adalah risiko yang terjadi apabila emiten/*issuer* yang mengeluarkan obligasi tidak akan bisa memenuhi kewajiban pembayaran bunga ataupun prinsipal pada saat jatuh tempo.

2.7. Opsi

Menurut Hartono (2013), opsi adalah suatu perjanjian atau kontrak yang memberikan hak, bukan kewajiban bagi seorang pemegang kontrak (*option holder*) untuk membeli (*call option*) atau menjual (*put option*) suatu aset tertentu dengan harga (*strike price*) dan waktu (*expiration date*) yang telah ditetapkan. Aset dasarnya bisa saja saham, obligasi, kurs, indeks, komoditas, dan lainnya.

Menurut Hull (2009), dilihat dari waktu pelaksanaan, opsi dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Opsi Eropa : Opsi Eropa yaitu suatu kontrak opsi yang hanya bisa dilaksanakan pada hari terakhir saat tanggal jatuh tempo masa berlakunya opsi tersebut.
2. Opsi Amerika : Opsi Amerika yaitu suatu kontrak opsi yang bisa dilaksanakan kapan saja di dalam masa berlakunya kontrak opsi.

Menurut Hartono (2013), empat ciri utama dalam kontrak opsi *call* tipe Eropa, yaitu :

1. Perusahaan yang *underlying asset* dapat dibeli.
2. Jumlah *underlying asset* yang dapat dibeli.
3. Harga pembelian *underlying asset* tersebut, atau yang disebut dengan *strike price*.
4. Tanggal berakhirnya hak membeli, atau disebut dengan *expiration date*.

Menurut Hull (2009), dapat diketahui bahwa opsi beli (*call option*) akan bernilai nol jika harga pelaksanaan lebih tinggi daripada harga aset. Tetapi sebaliknya jika harga pelaksanaan lebih rendah daripada harga aset, maka selisih dari harga aset dan harga pelaksanaan akan menghasilkan nilai positif, yang merupakan keuntungan dari opsi beli. Di lain pihak, penjual opsi beli akan mendapat keuntungan sebesar harga opsi beli tersebut.

Menurut Geske (1979), opsi majemuk (*compound option*) telah secara luas digunakan dalam perusahaan keuangan untuk melindungi nilai investasi yang sulit yang bergantung pada kondisi lain. Sifat yang mendasari permasalahan opsi majemuk (*compound option*) adalah banyak permasalahan finansial yang bersifat sekuensial, dimana kejadian yang baru tersedia hanya jika kejadian sebelumnya diambil. Menurut Back (2005), *Call on Call* tipe Eropa adalah *call option* tipe Eropa dengan *underlying asset*-nya adalah *call option* tipe Eropa yang lain. Sehingga akan dimiliki dua *exercise date*, yaitu T_1 dan T_2 dan juga memiliki dua *strike price* yaitu K_1 dan K_2 . Pada *exercise date* yang pertama, T_1 pemegang *compound option* tipe Eropa mempunyai hak untuk membeli opsi *call* yang baru dengan harga (*strike price*) K_1 dan menerima opsi *call*. Opsi *call* yang baru memberikan pemegang hak untuk membeli *underlying asset* untuk *strike price* yang kedua K_2 , pada *exercise date* yang kedua T_2 . Menurut Hull (2009), opsi majemuk (*compound option*) dapat dilaksanakan (*exercise*) pada *exercise date* yang pertama hanya jika nilai dari opsi tersebut pada saat itu lebih besar daripada nilai V^* .

2.8. Kupon Obligasi Perusahaan Berdasarkan Opsi Majemuk *Call on Call* Tipe Eropa

Pada penelitiannya, Geske (1979) memandang bahwa struktur hutang suatu perusahaan sebagai obligasi dengan kupon (*coupon bond*), dimana masing-masing pembayaran kupon dipandang sebagai opsi majemuk tipe Eropa (*compound option*) yang dapat menyebabkan kebangkrutan. Karena obligasi dengan kupon dapat dilihat sebagai sebuah opsi *call* tipe Eropa pada sebuah opsi *call* tipe Eropa, maka pada pemodelan obligasi dengan kupon dapat dilakukan juga dengan memandang pemilik aset sebagai pemegang *compound option*.

Menurut Maruddani (2013), nilai *payoff* dari opsi majemuk *call on call* tipe Eropa tidak sama dengan nol hanya jika $V_{T_1} > V^*$ dengan nilai V^* adalah nilai V_{T_1} yang memenuhi :

$$C_{T_1}(V_{T_1}, K_2, T_2 - T_1) - K_1 = 0 \quad (4)$$

Dapat dikatakan bahwa V^* adalah nilai kritis dari aset pada saat T_1 dimana ekuitas akan cukup nilainya untuk memiliki opsi *call in the money* pada saat jatuh tempo. Menurut Back (2005), persamaan (4) dapat diselesaikan dengan menggunakan iterasi biseksi.

Harga opsi majemuk *call on call* tipe Eropa yaitu :

$$CoC_t = V_{T_1} N_2(D_1, D_1^*; \rho) - K_2 N_2(D_2, D_2^*; \rho) \exp(-r(T_2 - t)) - K_1 N(D_2^*) \exp(-r(T_1 - t)) \quad (5)$$

karena nilai *payoff* (keuntungan) ekuitas ekuivalen dengan *payoff* opsi majemuk *call on call* tipe Eropa terhadap aset perusahaan maka nilai opsi majemuk *call on call* juga merupakan nilai ekuitas perusahaan. Sehingga, nilai ekuitas (EQ_{T_1}) diberikan sama seperti dengan rumus *call on call* pada persamaan (5), yaitu :

$$EQ_{T_1} = V_{T_1} N_2(D_1, D_1^*; \rho) - B_2 \exp(-r(T_2 - t)) N_2(D_2, D_2^*; \rho) - B_1 \exp(-r(T_1 - t)) N(D_2^*) \quad (6)$$

berdasarkan asumsi bahwa struktur modal perusahaan hanya terdiri dari liabilitas (LI_T) dan ekuitas (EQ_T), yaitu :

$$V_T = LI_T + EQ_T$$

Maka nilai liabilitas adalah :

$$LI_{T_1} = V_{T_1} - EQ_{T_1} = V_{T_1} (1 - N_2(D_1, D_1^*; \rho)) + B_2 N_2(D_2, D_2^*; \rho) \exp(-r(T_2 - t)) + B_1 N(D_2^*) \exp(-r(T_1 - t)) \quad (7)$$

dengan :

$$D_1 = D_2 + \sigma \sqrt{T_2 - t}; D_1^* = D_2^* + \sigma \sqrt{T_1 - t}$$

$$D_2 = \frac{\ln\left(\frac{V_{T_1}/B_2}{\sigma \sqrt{\tau_2}}\right) + (r - 1/2 \sigma^2) \tau_2}{\sigma \sqrt{\tau_2}}; D_2^* = \frac{\ln\left(\frac{V_{T_1}/V^*}{\sigma \sqrt{\tau_1}}\right) + (r - 1/2 \sigma^2) \tau_1}{\sigma \sqrt{\tau_1}}$$

EQ_{T_1} = nilai ekuitas perusahaan ; LI_{T_1} = nilai liabilitas perusahaan

B_1 = nilai kupon obligasi pada saat sebelum jatuh tempo

B_2 = nilai kupon obligasi pada saat jatuh tempo

T_1 = waktu pembayaran kupon obligasi pada saat sebelum jatuh tempo

T_2 = waktu pembayaran kupon obligasi pada saat jatuh tempo

r = suku bunga bebas risiko

σ = volatilitas dari aset

$N(D_2^*)$ = kumulatif peluang distribusi Normal Standar dengan $z \leq D_2^*$

$$N_2(\cdot) = \text{fungsi distribusi kumulatif Normal Bivariat dengan koefisien korelasi } \rho$$

$$V^* = \text{harga aset pada saat } T_1 \text{ dengan nilai kupon obligasi } B_1$$

$$\rho = \frac{\sqrt{T_1-t}}{\sqrt{T_2-t}}$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1.Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu data perusahaan *go public* yaitu PT Bank Pembangunan Daerah Lampung (BLAM) yang diperoleh dari www.ibpa.co.id dan laporan keuangan publikasi bank milik PT Bank Pembangunan Daerah Lampung yang bersumber dari www.bi.go.id. PT Bank Pembangunan Daerah Lampung (BLAM) yang menerbitkan obligasi III Bank Lampung Tahun 2012 dengan nomor *ISIN CODE* IDA000054407 dan *Bond ID* BLAM03. Sampel tersebut dipilih karena perusahaan tersebut menerbitkan obligasi dengan peringkat obligasi (*rating bond*) yang baik yaitu idA, mempublikasikan laporan keuangannya sampai dengan Desember 2012, merupakan obligasi yang memiliki kupon obligasi dengan nilai suku bunga tetap, dan tidak memiliki masalah dalam memenuhi asumsi-asumsi yang dibutuhkan seperti tidak ada permasalahan dengan aset dan tidak ada dividen.

3.2.Teknik Pengolahan Data

Dalam mengolah data dilakukan dengan bantuan *open source software R 3.1.1*.

Pengolahan data akan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mencari dan mengumpulkan data obligasi dan aset perusahaan PT Bank Pembangunan Daerah Lampung.
2. Menghitung nilai kupon obligasi PT Bank Pembangunan Daerah Lampung (BLAM).
3. Menentukan nilai opsi majemuk *call on call* dari nilai kupon obligasi.
4. Menghitung nilai *return* dan *ln return* aset.
5. Melakukan uji normalitas data *ln return* aset dengan menggunakan uji Jarque-Bera dan uji visual Q-Q plot.
6. Menghitung nilai volatilitas aset, yang dihitung dari estimasi standar deviasi data *ln return* nilai total aset perusahaan
7. Menghitung nilai opsi *call* tipe Eropa.
8. Menentukan nilai V^* menggunakan iterasi biseksi.
9. Menghitung harga teoritis opsi majemuk *call on call* untuk mendapatkan nilai ekuitas.
10. Menghitung nilai liabilitas

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.Deskripsi Data

Tabel 1. Data Obligasi PT BPD Lampung Tbk

Nama Obligasi	Obligasi III Bank Lampung Tahun 2012
Waktu Penerbitan	9 Oktober 2012
Waktu Jatuh Tempo	9 Oktober 2017
Tingkat Suku Bunga	9,45%
<i>Coupon Term Months</i>	3 bulan
<i>Face Value</i>	500.000.000.000

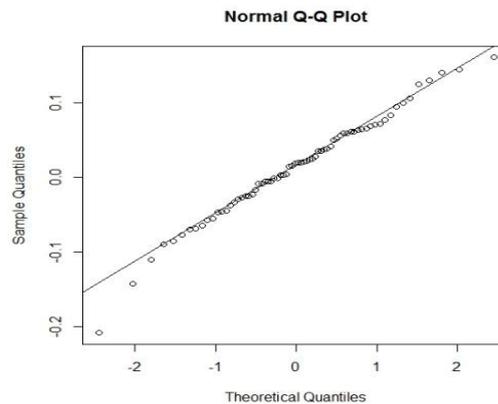
Tabel 2. Data Opsi Majemuk *Call on Call* tipe Eropa

Nilai Kupon Obligasi Saat Sebelum Jatuh Tempo (B1)	47.250.000.000
Nilai Kupon Obligasi Saat Jatuh Tempo (B2)	547.250.000.000
Waktu Pembayaran Kupon Obligasi Sebelum Jatuh Tempo (T1)	9 Juli 2017
Waktu Pembayaran Kupon Obligasi Saat Jatuh Tempo (T2)	9 Oktober 2017

4.2. Uji Normalitas Data Ln Return

Untuk menguji normalitas data *ln return* aset PT. BPD Lampung Tbk. digunakan dua jenis uji yaitu uji visual Q-Q Plot, dan uji Jarque Bera.

Dalam uji visual, yang digunakan adalah grafik normal Q-Q Plot. Grafik normal Q-Q Plot dari data *ln return* aset PT. BPD Lampung Tbk sebagai berikut :



Gambar 1. Normal Q-Q Plot Ln Return BLAM

Berdasarkan Gambar 1, dapat terlihat bahwa semua titik-titik atau plot-plot berada dalam satu garis lurus. Hal ini menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya dalam uji Normalitas Jarque Bera, yaitu :

1. Rumusan Hipotesis :

H_0 : Data *ln return* aset PT BPD Lampung Tbk berdistribusi Normal

H_1 : Data *ln return* aset PT BPD Lampung Tbk tidak berdistribusi Normal

2. Taraf Signifikansi : $\alpha = 5\%$

3. Statistik uji :

$$JB = \frac{n}{6} \left(SK^2 + \frac{(KU - 3)^2}{4} \right)$$

4. Daerah penolakan :

Tolak H_0 jika $JB > \chi^2_{(2,\alpha)}$, atau *p-value* $< \alpha$

5. Kesimpulan :

Nilai $JB = 3,181$ dan *p-value* = 0,2038 karena nilai $JB (3,181) < \chi^2_{(2,\infty)} (5,991)$ dan nilai *p-value* (0,2038) $> \alpha (0,05)$, maka data *ln return* aset PT Bank Pembangunan Daerah Lampung Tbk berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil uji visual dan uji Jarque Bera dapat disimpulkan bahwa data *ln return* aset PT BPD Lampung Tbk berdistribusi normal.

4.3. Menentukan Volatilitas

Diperoleh volatilitas nilai *ln return* total aset dari PT Bank Pembangunan Daerah Lampung Tbk yaitu 0,2364173 atau 23,64173%. Nilai volatilitas tersebut menunjukkan

fluktuasi aset Bank Lampung yang memungkinkan Bank Lampung dalam melakukan pembayaran hutang.

4.4. Menentukan Harga Opsi Call

1. Harga aset PT BPD Lampung (V_{T_1}) = Rp 4.732.348.000.000
2. Harga kupon obligasi saat jatuh tempo (B_2) = Rp 547.250.000.000
3. Waktu jatuh tempo (T_2) = 9 Oktober 2017 sehingga sisa usia opsi call ($T_2 - T_1$) adalah 60 bulan – 57 bulan = 3 bulan
4. Volatilitas *In return* aset = 0,2364173
5. Tingkat suku bunga bebas risiko (r) = 0,0688248

Diperoleh harga opsi call sebesar Rp 4.194.434.000.000 merupakan harga dari *underlying asset* dari opsi majemuk call on call.

4.5. Menentukan Nilai V^*

Tabel 3. Hasil Pendekatan Iterasi Biseksi

No.	Keterangan	Nilai
1	Nilai awal paling tinggi (a)	572835
2	Nilai awal paling rendah (b)	572834
3	Toleransi error	0,00001
4	Nilai Kritis V^*	572834,4989357

4.6. Menentukan Nilai Ekuitas dan Liabilitas

Tabel 4. Data Valuasi Kupon Obligasi Menggunakan Opsi Majemuk *Call on Call* tipe Eropa

Nilai <i>Underlying Asset</i> (V_{T1})	Rp 4.194.434
Nilai Volatilitas (σ)	23,64173%
Suku Bunga Bebas Risiko (r)	6,88248%
Nilai Kupon Obligasi Sebelum Jatuh Tempo (B_1)	Rp 47.250.000.000
Nilai Kupon Obligasi Saat Jatuh Tempo (B_2)	Rp 547.250.000.000
Waktu Pembayaran Kupon Obligasi Sebelum Jatuh Tempo (T_1)	9 Juli 2017
Waktu Pembayaran Kupon Obligasi Saat Jatuh Tempo (T_2)	9 Oktober 2017
V^*	572834,4989357
Nilai Opsi Majemuk <i>Call on Call</i> Tipe Eropa	3.772.447.000.000
Ekuitas	Rp 3.772.447.000.000
Liabilitas	Rp 421.986.600.000

5. KESIMPULAN

1. Berdasarkan uji normalitas terhadap *In return* aset PT. BPD Lampung Tbk. dapat disimpulkan bahwa data *In return* aset PT. BPD Lampung Tbk. berdistribusi Normal.
2. Berdasarkan perhitungan studi kasus terhadap data opsi majemuk *call on call* tipe Eropa pada aset PT. BPD Lampung Tbk. (BLAM), diperoleh nilai volatilitas *In return* aset PT. BPD Lampung Tbk. sebesar 0,2364172 atau 23,64172% yang menunjukkan bahwa harga aset PT. BPD Lampung Tbk. berubah (naik turun) dengan range yang cukup lebar.

3. Kemudian nilai kritis V^* sebesar 572.834.498.935,7 dan harga opsi *call* tipe Eropa yang menjadi *underlying asset* dari opsi majemuk *call on call* tipe Eropa adalah sebesar Rp 4.194.434.000.000. Sehingga diperoleh harga dari opsi majemuk *call on call* obligasi III Bank Lampung tahun 2012 (BLAM III) sebesar Rp 3.772.447.000.000. Karena nilai *payoff* ekuitas ekuivalen dengan *payoff* opsi majemuk *call on call* tipe Eropa maka, nilai opsi majemuk *call on call* tipe Eropa juga merupakan nilai ekuitas perusahaan. Melalui valuasi kupon obligasi PT. BPD Lampung Tbk. menggunakan opsi majemuk *call on call* tipe Eropa, diperoleh nilai ekuitas dari PT. BPD Lampung Tbk. adalah Rp 3.772.447.000.000. Sedangkan nilai liabilitas PT. BPD Lampung Tbk. adalah Rp 421.986.600.000. Berdasarkan hasil perhitungan, dapat diketahui bahwa harga ekuitas lebih besar daripada harga liabilitas.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Back, K. 2005. *A Course in Derivative Securities: Introduction to Theory and Computation*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg: New York
- [2] Bielecki, T.R. dan Rutkowski, M. 2002. *Credit Risk : Modeling, Valuation and Hedging*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg: New York
- [3] Fabozzi, F.J. dan Choudhry, M. 2004. *The Handbook of European Fixed Income Securities*. John Wiley and Sons, Inc : New Jersey
- [4] Financial Accounting Standards Board. 1985. *Statement of Financial Accounting Concepts No. 6*. Norwalk : Connecticut
- [5] Geske, R. 1977. *The Valuation of Corporate Liabilities as Compound Options*. Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol 7, pages 63-81
- [6] Geske, R. 1979. *The Valuation of Compound Options*. Journal of Financial Economics. Vol 12, pages 541-552
- [7] Hartono. J. 2013. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi Edisi ke-7*. BPFE: Yogyakarta
- [8] Higham, D.J. 2004. *An Introduction to Financial Option Valuation*. Cambridge University Press: New York
- [9] Hull, J. 2009. *Options, Futures, & Other Derivative Securities 7th edition*. Prentice Hall: New Jersey
- [10] Ikatan Akuntan Indonesia. 2010. *Pernyataan Standar Akuntansi Keuangan ED PSAK No. 50*. Dewan Standar Akuntansi Keuangan: Jakarta
- [11] Kabasarang, D.C. 2012. *Uji Normalitas dengan Menggunakan Statistik Jarque-Bera*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika. Universitas Ahmad Dahlan: Yogyakarta
- [12] Lange, K. 2006. *Numerical Analysis for Statisticians*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg: New York
- [13] Maruddani, D.A.I. 2013. *Valuasi Coupon Bond dengan Compound Option Call On Call*. *Proceeding Seminar Nasional Statistika*. Universitas Diponegoro: Semarang
- [14] Merton, R. 1974. *On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rate*, Journal of Finance, Vol 29, pages 449-470
- [15] Munir, R. 2005. *Metode Numerik Edisi Revisi Kedua*. Informatika : Bandung
- [16] Rahardjo, S. 2003. *Pedoman Investasi Obligasi*. Gramedia: Jakarta