

PENGUKURAN PROBABILITAS KEBANGKRUTAN DAN VALUASI OBLIGASI KORPORASI DENGAN METODE *CREDITRISK+*

Yudia Yustine¹, Abdul Hoyyi², Di Asih I Maruddani³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

^{2,3}Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM UNDIP

ABSTRACT

In capital market investment particularly the bonds, an investor must consider the credit risk and valuation of bonds. Credit risk refers to the risk due to unexpected changes in the credit quality of a counterparty or issuer. Valuation is amount that investor will receive on future. CreditRisk+ is from Reduced-Form Model which is used to calculate the probability of default and valuation of bonds. This method assumes that default occurs without warning and is therefore unpredictable. Default arrival is described by a Poisson process. Default intensity can be expected by rate of corporate. An empirical example use a data set of bond from PT Berlian Laju Tanker, Tbk between 2007 and 2012. Probability of default from Berlian Laju Tanker III Bond is 0,6321206 and its valuation is Rp 153.481.545.500,00.

Keywords: bond, credit risk, valuation, CreditRisk+ Method, probability of default

1. PENDAHULUAN

Pasar modal adalah salah satu lembaga pembiayaan atau wadah untuk mencari dana bagi perusahaan dan alternatif sarana investasi bagi masyarakat (investor). Inti dari kegiatan pasar modal adalah kegiatan investasi, yaitu kegiatan menanamkan modal baik secara langsung maupun tidak langsung dengan harapan pada waktunya nanti pemilik modal mendapatkan sejumlah keuntungan dari hasil penanaman modal tersebut. Obligasi merupakan salah satu dari berbagai macam surat berharga yang dapat dijadikan alternatif untuk melakukan kegiatan investasi. Secara sederhana, obligasi merupakan suatu surat berharga yang dikeluarkan oleh penerbit (*issuer*) kepada investor (*bondholder*), dimana penerbit akan memberikan suatu imbal hasil (*return*) berupa kupon yang dibayarkan secara berkala dan nilai pokok (*principal*) ketika obligasi tersebut mengalami jatuh tempo.

Faktor penting yang harus diperhatikan ketika ingin berinvestasi dengan obligasi yaitu risiko kegagalan kredit dan nilai tunai yang akan diterima investor pada masa mendatang (valuasi) dari obligasi tersebut. Terdapat dua pendekatan untuk memodelkan risiko kegagalan kredit dan valuasi obligasi suatu perusahaan, yakni Model Struktural (*Structural Model*) dan Model Tereduksi (*Reduced-Form Model*). Pada Model Struktural, diasumsikan pembuat model mempunyai himpunan informasi yang sama dengan manajer perusahaan.

Berbeda dengan model struktural, pada model tereduksi pembuat model diasumsikan memiliki himpunan informasi yang sama dengan pasar. Pada model tereduksi peristiwa kebangkrutan dapat diduga dengan memperhatikan rating perusahaan. Valuasi obligasi dapat ditentukan pada saat perusahaan mengalami kebangkrutan sehingga investor dapat mengetahui nilai nominal atas obligasi tersebut.

Metode *CreditRisk+* merupakan pengembangan dari *Reduced-Form Model* yang diperkenalkan oleh *Credit Suisse Group* pada Desember 1996. Model ini adalah model

pengukuran risiko kredit dan valuasi yang berfokus pada pengukuran nilai kerugian yang diperkirakan dan nilai kerugian yang tidak diperkirakan, yaitu kondisi kebangkrutan atau tidak. Salah satu kelebihan yaitu pada model ini diasumsikan bahwa probabilitas kebangkrutan adalah random dan independen terhadap peristiwa kebangkrutan lainnya.

Berdasarkan uraian di atas, perhitungan probabilitas kebangkrutan dan valuasi dari obligasi perusahaan akan ditentukan dengan Metode *CreditRisk+* dengan memperhatikan rating perusahaan. Oleh karena itu, metode ini diterapkan pada PT. Berlian Laju Tanker, Tbk. dikarenakan rating perusahaan ini mengalami penurunan yang signifikan setelah dinyatakan gagal bayar dalam memenuhi kewajibannya membayar bunga obligasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Obligasi

Obligasi adalah surat utang jangka menengah panjang yang dapat dipindahtangankan yang berisi janji dari pihak yang menerbitkan untuk membayar imbalan berupa bunga pada periode tertentu dan melunasi pokok utang pada waktu yang telah ditentukan kepada pihak pembeli obligasi tersebut (PT Bursa Efek Indonesia). Berdasarkan penerbitnya, obligasi dibagi menjadi tiga, yaitu Obligasi Pemerintah (*Government Bond*), Obligasi Pemerintah Daerah (*Municipal Bond*) dan Obligasi Perusahaan (*Corporate Bond*).

Perusahaan yang menerbitkan obligasi mempunyai beberapa tujuan penting diantaranya (Rahardjo, 2003):

- a. Mendapatkan jumlah dana tambahan yang fleksibel
- b. Mendapatkan pinjaman dengan tingkat suku bunga fleksibel
- c. Mendapatkan alternatif pembiayaan melalui pasar modal

2.1.1 Risiko Kredit Obligasi Perusahaan

Dalam setiap investasi untuk mendapatkan keuntungan selalu muncul potensi adanya risiko kerugian yang akan timbul apabila target keuntungan investasi tersebut tidak sesuai dengan yang direncanakan dan yang diinginkan. Setiap tindakan investasi mempunyai tingkat risiko dan keuntungan berbeda-beda. Ada karakter investor yang menginginkan tingkat keuntungan cukup tinggi di atas rata-rata keuntungan normal, sehingga harus siap mendapatkan potensi tingkat risiko yang tinggi juga, begitu pula hal sebaliknya. Istilah yang paling umum dikenal adalah "*high profit high risk, low profit low risk*". Hal ini dapat dilihat pada kasus obligasi perusahaan yang mempunyai kinerja keuangan bagus, prospek bisnis cerah serta manajemen yang profesional. Perusahaan yang demikian cenderung memberikan tingkat suku bunga yang relatif kecil dibandingkan dengan obligasi perusahaan yang kinerjanya melemah.

Risiko investasi yang timbul kadang-kadang dapat diprediksi, kadang juga tidak bisa. Oleh karena itu, sering kali investor menggunakan jasa konsultasi atau analisis investasi untuk memprediksi setiap risiko investasi yang mungkin timbul. Analisis risiko investasi bisa mencakup analisis mikro perusahaan serta analisis makro ekonomi dan politik suatu negara, sampai dengan analisis keuangan dan pasar modal internasional.

Di bawah ini beberapa jenis risiko investasi obligasi sebagai berikut:

1. Risiko Tingkat Suku Bunga (*Interest Rate Risk*)
2. Risiko Fluktuasi Mata Uang (*Currency Risk*)
3. Risiko Kredit (*Credit Risk*)
4. Risiko Volatilitas (*Volatility Risk*)
5. Risiko Likuiditas (*Liquidity Risk*)
6. Risiko Investasi Kembali (*Reinvestment Risk*)
7. Risiko Turunnya Daya Beli (*Purchasing Power/Inflation Risk*)
8. Risiko Perubahan Peraturan dan Aspek Hukum (*Regulatory and Legal*)

2.1.2 Rating Obligasi

Kesehatan suatu perusahaan digambarkan oleh Peringkat Kredit (*Credit Rating*). Obligasi sebagai salah satu produk investasi, selain memberikan keuntungan juga berpotensi menimbulkan kerugian atas investasi tersebut. Untuk mengurangi risiko tersebut diperlukan pihak ketiga sebagai penyedia informasi tentang kinerja keuangan, manajemen, bisnis, dan kondisi industri emiten obligasi tersebut.

Pihak institusi yang memberikan evaluasi dan penilaian atas kinerja emiten tersebut biasanya disebut Lembaga Pemeringkat (*Rating Company*). Lembaga ini bertugas untuk melakukan evaluasi dan analisis atas kemungkinan macetnya pembayaran surat utang. Dengan tidak adanya konflik kepentingan serta didukung analisis yang tajam tentang kualitas utang perusahaan, hasil penilaian tersebut dikeluarkan dalam bentuk peringkat yang independen.

Lembaga pemeringkat tingkat internasional yang terkenal diantaranya adalah S&P (Standard & Poors) Corporation dan Moody's investor. Sedangkan di Indonesia hanya dikenal dua lembaga pemeringkat surat utang, yaitu PEFINDO (Pemeringkat Efek Indonesia) serta PT Kasnic Credit Rating Indonesia. Lembaga ini melakukan analisis terbaru mengenai kinerja surat utang tersebut atas dasar asumsi yang relatif independen.

Tabel 2.2 Rating Obligasi di Indonesia

Rating	Keterangan
AAA	Peringkat tertinggi Kemampuan obligor yang superior Mampu memenuhi kewajiban jangka panjangnya
Idea	Sedikit di bawah peringkat tertinggi Kemampuan obligor sangat kuat
idA	Kemampuan obligor yang kuat Cukup peka terhadap perubahan yang merugikan
idBBB	Kemampuan obligor yang memadai Kemampuan dapat diperlemah oleh perubahan yang merugikan
idBB	Kemampuan obligor agak lemah Terpengaruh oleh perubahan lingkungan bisnis dan ekonomi
idB	Perlindungan sangat lemah Obligor masih memiliki kemampuan membayar kewajiban Perubahan lingkungan dapat memperburuk kinerja pembayaran
idCCC	Obligor tidak mampu lagi memenuhi kewajibannya Bergantung pada perubahan lingkungan eksternal
idD	Obligasi ini macet Emiten sudah berhenti usaha

Sumber: Pefindo

2.1.3 Valuasi Obligasi

Valuasi obligasi merupakan nilai tunai yang diterima investor di masa mendatang. Sebagai *bondholder*, investor akan menerima pembayaran bunga atau kupon dan nilai nominal obligasi pada tanggal jatuh tempo. Imbal hasil pada obligasi berupa kupon dan kenaikan harga jika harga jual obligasi meningkat lebih tinggi dibandingkan dengan harga

beli. Sebaliknya, investor juga dapat menderita kerugian jika harga jual obligasi lebih rendah dibandingkan dengan harga belinya (Rahardjo, 2003).

2.2 Konsep Dasar Statistik

2.2.1 Distribusi Bernoulli

Distribusi Bernoulli merupakan salah satu distribusi probabilitas diskrit dimana variabel random X hanya memberikan dua nilai yaitu sukses ($X = 1$) dengan probabilitas sebesar p dan gagal ($X = 0$) dengan probabilitas sebesar $q = 1 - p$. Berikut ini adalah pembahasan mengenai definisi fungsi probabilitas distribusi ini beserta karakteristiknya.

Variabel random diskrit X yang mengikuti distribusi Bernoulli dengan parameter p memiliki fungsi distribusi probabilitas yang didefinisikan sebagai:

$$f(x) = \begin{cases} p^x q^{1-x}, & x = 0, 1 \\ 0, & \text{yang lainnya} \end{cases}$$

dengan

fungsi pembangkit momen faktorial : $G_x(t) = 1 + p(t - 1)$

mean : p

variansi : pq

(Bain and Engelhardt, 1992)

2.2.2 Distribusi Poisson

Distribusi Poisson merupakan distribusi diskrit yang mengestimasi probabilitas munculnya suatu keluaran dalam suatu standar unit tertentu sebanyak x kali yang independen dengan peristiwa lain. Berikut ini adalah definisi fungsi probabilitas distribusi ini beserta karakteristiknya.

Variabel random diskrit X mengikuti distribusi Poisson dengan parameter $\lambda > 0$ yang dinotasikan dengan $X \sim \text{POI}(\lambda)$, jika dan hanya jika mempunyai fungsi distribusi probabilitas:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, & x = 0, 1, 2, \dots \\ 0, & \text{yang lainnya} \end{cases}$$

dengan

fungsi pembangkit momen faktorial : $G_x(t) = e^{\lambda(t-1)}$

mean : λ

variansi : λ

(Bain and Engelhardt, 1992)

2.2.3 Distribusi Eksponensial

Distribusi Eksponensial merupakan distribusi kontinu yang sering digunakan untuk memodelkan waktu tunggu sampai sebuah peristiwa terjadi, dan juga untuk memodelkan waktu antar terjadi peristiwa. Berikut ini adalah definisi fungsi probabilitas distribusi ini beserta karakteristiknya.

Variabel random kontinu X mengikuti distribusi Eksponensial dengan parameter λ yang jika dan hanya jika mempunyai fungsi densitas:

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & 0 < x < \infty \\ 0, & \text{untuk } x \text{ yang lainnya} \end{cases}$$

dengan

fungsi pembangkit momen : $M_x(t) = \left(1 - \frac{t}{\lambda}\right)^{-1}$

mean $:\frac{1}{\lambda}$
 variansi $:\frac{1}{\lambda^2}$

(Bain and Engelhardt, 1992)

2.3 Proses Stokastik

Proses Stokastik $\{X(t), t \in T\}$ adalah himpunan variabel random $X(t)$ sehingga untuk setiap $t \in T$, $X(t)$ adalah sebuah variabel random. Indeks t biasa diinterpretasikan dengan waktu. Jika T *countable* maka proses yang digunakan adalah proses stokastik waktu diskrit dan jika T kontinu, proses yang digunakan adalah proses stokastik waktu kontinu. Apabila variabel random $X(t)$ diskrit, proses stokastik tersebut mempunyai ruang state diskrit dan bila variabel random $X(t)$ kontinu maka proses stokastik tersebut mempunyai ruang state kontinu (Ross, 1996).

2.4 Proses Poisson

Proses stokastik yang dinyatakan sebagai $\{N(t), t \geq 0\}$ akan dikatakan sebagai suatu proses penjumlahan (*counting process*) apabila $N(t)$ menunjukkan jumlah angka kedatangan kebangkrutan (kejadian) yang terjadi sampai waktu t , dengan $N(0) = 0$ dan akan dinyatakan sebagai suatu proses Poisson apabila memenuhi tiga asumsi berikut:

- i. Probabilitas terjadi satu kedatangan kebangkrutan antara waktu t dan $t+\Delta t$ adalah sama dengan $\lambda\Delta t+0(\Delta t)$. Dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Pr &= \{\text{terjadi kedatangan antara } t \text{ dan } t+\Delta t\} \\ &= \lambda\Delta t+ 0(\Delta t) \end{aligned}$$

dimana λ adalah suatu konstanta yang independen dari $N(t)$, Δt adalah elemen penambah waktu, dan $0(\Delta t)$ dinotasikan sebagai banyaknya kedatangan kebangkrutan yang bisa diabaikan jika dibandingkan dengan Δt , dengan $\Delta t \rightarrow 0$, yaitu $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{0\Delta t}{\Delta t}$

- ii. $Pr \{\text{lebih dari satu kedatangan kebangkrutan antara } t \text{ dan } t+\Delta t\}$ adalah sangat kecil atau bisa dikatakan diabaikan atau $0(\Delta t)$.
- iii. Jumlah kedatangan pada interval yang berturutan adalah tetap / independen, yang berarti bahwa proses mempunyai penambahan bebas, yaitu jumlah kejadian yang muncul pada setiap interval waktu tidak tergantung pada interval waktunya.

(Kakiay, 2004)

3. MODEL CREDITRISK+

Model ini diperkenalkan oleh Credit Suisse Group pada Desember 1996. Ide dasar dari *CreditRisk+* berawal dari kasus asuransi kebakaran, dimana besarnya kerugian yang diderita oleh perusahaan asuransi ditentukan oleh dua faktor yaitu pertama, probabilitas kejadian rumah terbakar (*frequency of event*) dan kedua, nilai kerugian dari rumah yang terbakar (*severity of loss*). Metode ini bisa diterapkan untuk menghitung risiko kegagalan kredit dan valuasi pada obligasi. Perhitungan probabilitas kebangkrutan pada model ini menggunakan pendekatan distribusi Poisson, dengan parameter λ , yakni intensitas terjadinya kebangkrutan. Kebangkrutan dikatakan sebagai kejadian yang terjadi secara acak. Artinya kebangkrutan dapat terjadi setiap saat dan hanya dipengaruhi oleh kendala bahwa tingkat kedatangan kebangkrutan memiliki suatu nilai tertentu.

3.1 Probabilitas Kebangkrutan

Probabilitas kebangkrutan adalah probabilitas dimana rating obligasi perusahaan berada pada rating idCCC untuk yang pertama kalinya. jika kedatangan kebangkrutan mengikuti proses Poisson dengan parameter λ , maka waktu antar kedatangan kebangkrutan akan mengikuti distribusi eksponensial dengan parameter $\frac{1}{\lambda}$. Artinya, jika rata-rata waktu antar kedatangan kebangkrutan adalah $\frac{1}{\lambda}$, maka dapat dilihat bahwa rata-rata kedatangan kebangkrutan yaitu λ .

Misalkan λ adalah konstanta, dengan model tereduksi dibentuk waktu terjadinya kebangkrutan sebagai lompatan pertama pada Proses Poisson $N(t)$. Oleh karena itu, waktu kebangkrutan τ berdistribusi Eksponensial dengan parameter λ dan probabilitas terjadinya kebangkrutan dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F(t) &= P(\tau \leq t) \\ &= 1 - e^{-\lambda t} \end{aligned}$$

3.2 Valuasi Obligasi

Metode *CreditRisk+* selain dapat digunakan untuk mengukur probabilitas kebangkrutan, dapat pula untuk menentukan valuasi obligasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} B_r^t &= e^{-rt} E[R N_{\{\tau \leq t\}} + N_{\{\tau > t\}}] K \\ &= K[e^{-rt} - e^{-rt} F(t)(1 - R)] \end{aligned}$$

dengan

- B_r^t : valuasi obligasi
- t : jangka waktu obligasi
- r : tingkat suku bunga obligasi
- R : *recovery value*
- K : nilai nominal obligasi
- $F(t)$: probabilitas kebangkrutan

Recovery value adalah perbandingan nilai obligasi yang telah dibayarkan obligor terhadap nilai nominal obligasi. Jika obligor belum melakukan pembayaran nilai pokok obligasi kepada investor, maka nilai *recovery rate*-nya adalah nol, dan penentuan valuasi dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} B_r^t &= K[e^{-rt} - e^{-rt} F(t)(1 - R)] \\ &= K[e^{-(r+\lambda)t}] \end{aligned}$$

4. STUDI KASUS OBLIGASI PERUSAHAAN PT BERLIAN LAJU TANKER TBK

4.1 Data

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data perusahaan yang *go public* yang bersumber dari Bursa Efek Indonesian (BEI) dan Pefindo. Data yang digunakan adalah data rating Obligasi Berlian Laju Tanker III yang dikeluarkan oleh Pefindo sejak tanggal 14 Mei 2007 hingga 28 Februari 2012. Data ini digunakan untuk menentukan probabilitas kebangkrutan dan selanjutnya menghitung valuasi dari obligasi tersebut. Selain data tersebut, juga digunakan data aset yang terdiri atas liabilitas dan ekuitas yang diterbitkan oleh perusahaan sejak periode September 2005 hingga September 2011.

PT Berlian Laju Tanker, Tbk menerbitkan obligasi pada tahun 2007 dengan nama Obligasi Berlian Laju Tanker III dengan data obligasi diberikan pada tabel 4.1.

Tabel 3.1 Data Obligasi Berlian Laju Tanker III

Obligasi	Face Value	Tingkat Bunga	Tahun Terbit	Jatuh Tempo
Obligasi Berlian Laju Tanker III	Rp 700.000.000.000,00	10.35%	Tahun 2007	Tahun 2012

4.2 Sistem Pemrograman

Dalam mengolah data dilakukan dengan paket *open source software R*.

4.3 Pengolahan Data

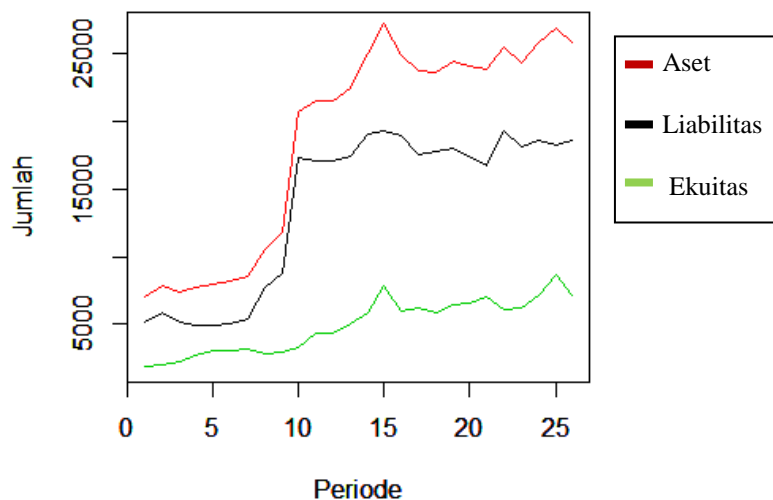
Dalam melakukan pengolahan data untuk menentukan probabilitas kebangkrutan dan valuasi obligasi, dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

1. Memilih data obligasi korporasi yang memiliki ketentuan pernah mendapatkan rating idCCC.
2. Menginputkan jangka waktu dan suku bunga obligasi.
3. Menginputkan data rating lengkap beserta waktu dikeluarkannya rating untuk obligasi tersebut.
4. Menentukan waktu kedatangan kebangkrutan yaitu pada saat obligasi tersebut mendapat peringkat idCCC.
5. Menentukan nilai λ .
6. Menentukan probabilitas kebangkrutan obligasi dengan Metode *CreditRisk+*.
7. Menentukan nilai valuasi obligasi
8. Menginterpretasi hasil.

4.4 Hasil dan Analisis

4.4.1 Aset Perusahaan

Aset yang dimiliki sebuah perusahaan dihitung berdasarkan jumlah modal (ekuitas) dan hutang (liabilitas) yang dimiliki oleh sebuah perusahaan. Berikut adalah grafik yang terdiri dari total nilai aset, total liabilitas, dan total ekuitas yang dimiliki oleh PT. Berlian Laju Tanker, Tbk. dari periode September 2005 hingga periode Desember 2011 dengan menggunakan *Software R*.



Gambar 4.1 Grafik Aset, Liabilitas, dan Ekuitas Perusahaan

Berdasarkan gambar 4.1, terlihat bahwa jumlah aset yang dimiliki perusahaan dari tahun ke tahun mengalami kenaikan dengan pesat. Hal ini dikarenakan bertambahnya jumlah

liabilitas dan ekuitas yang dimiliki perusahaan pada setiap periodenya. Total liabilitas yang lebih besar dibandingkan dengan total ekuitas yang dimiliki perusahaan menyebabkan perusahaan mengalami kredit macet pada 26 Januari 2012. Kondisi ini menyebabkan perusahaan tidak dapat membayar apa yang menjadi kewajibannya sehingga berakibat pada penurunan rating yang didapat perusahaan.

4.4.2 Menentukan Probabilitas Kebangkrutan

Proses Poisson dihentikan pada saat obligasi berada di rating idCCC yaitu pada tahun ke-5 semenjak obligasi ini diterbitkan. Dengan uraian di atas, didapatkan waktu kedatangan kebangkrutan $\tau = 5$ mengikuti distribusi Eksponensial sehingga intensitas kedatangan kebangkrutan λ yang mengikuti distribusi Poisson bernilai $\frac{1}{5} = 0,2$.

Berdasarkan perhitungan manual dan output program R, didapatkan nilai probabilitas kebangkrutan sebesar 0,6321206. Ini artinya kemungkinan PT Berlian Laju Tanker, Tbk dengan obligasinya yang bernama Obligasi Berlian Laju Tanker III yang memiliki jangka waktu lima tahun serta waktu kebangkrutan jatuh pada tahun ke-5 mengalami kebangkrutan (kegagalan membayar hutang) sebesar 63,21206% dan kemungkinan perusahaan dapat melunasi kewajibannya untuk membayar hutangnya kepada pemegang obligasi yakni sebesar 36,78794%. Nilai probabilitas kebangkrutan ini dinilai cukup besar, namun hal ini sesuai dengan kondisi perusahaan PT Berlian Laju Tanker, Tbk yang saat ini sedang mengalami kesulitan dalam keuangan sehingga tidak mampu membayar kewajibannya.

4.4.3 Menentukan Valuasi Obligasi

Nilai valuasi Obligasi Berlian Laju Tanker III didapatkan sebesar Rp 153.481.545.500,00. Dalam hal ini tentunya yang mengalami kerugian yang cukup besar adalah investor yang bertindak sebagai pemegang obligasi tersebut dikarenakan nilai valuasi obligasi yang jauh dari nominalnya yaitu sebesar Rp 700.000.000.000,00.

Dalam kasus ini, probabilitas kebangkrutan Obligasi Berlian Laju Tanker III sebesar 0,6321206 dikarenakan kondisi keuangan perusahaan yang memburuk dan investor akan menerima valuasi obligasi tersebut sebesar Rp 153.481.545.500,00.

5. KESIMPULAN

Metode *CreditRisk+* yang dikeluarkan Credit Suisse First Boston dapat digunakan untuk mengukur probabilitas kebangkrutan dan valuasi obligasi korporasi. Metode ini sangat sederhana karena hanya memfokuskan pada keadaan bangkrut atau tidak dan tidak mempersoalkan faktor-faktor penyebab terjadinya kebangkrutan.

Studi kasus menggunakan data obligasi yang diterbitkan oleh PT Berlian Laju Tanker, Tbk yang bernama Obligasi Berlian Laju Tanker III dengan nilai nominal Rp 700.000.000.000,00 dan memiliki jangka waktu 5 tahun. Hasil pengukuran probabilitas kebangkrutan dengan Metode *CreditRisk+* menunjukkan bahwa besarnya probabilitas kebangkrutan dari obligasi ini yaitu sebesar 0,6321206 dan nilai valuasi dari obligasi ini sebesar Rp 153.481.545.500,00.

DAFTAR PUSTAKA

- Bain, L.J and M. Engelhardt. 1992. *Introduction to Probability and Mathematical Statistics 2nd Edition*. California. Duxbury Press.
- Credit Suisse Group. 1997. *CreditRisk⁺: A Credit Risk Management Framework Technical Document*. Swiss. Credit Suisse First Boston.
- Credit Suisse Group. 2004. *Credit Portfolio Modeling Handbook*. Swiss. Credit Suisse First Boston.

- Duffie, D. and Singleton, K.J. 1999. Modeling Term Structures of Defaultable Bonds. *The Review of Financial Studies*. Volume 2 No.4.
- Giesecke, K. 2004. *Credit Risk Modeling and Valuation: An Introduction*. London. Cornell University.
- Jarrow, R.A. and S.M. Turnbull. 1995. Pricing Derivatives on Financial Securities Subject to Credit Risk. *The Journal of Finance*. Volume 50 No.1.
- Kakiay, T.J. 2004. *Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata*. Yogyakarta. ANDI.
- Klugman, S.A., H.H. Panjer, and G.E. Willmot. 2004. *Loss Models From Data to Decisions 2nd Edition*. New Jersey. John Wiley, Inc.
- Pefindo. 2007. *Rating Rationale: Berlian Laju Tanker, Tbk.*
http://new.pefindo.com/r_rationaledetail.php?cid=166 [9 Maret 2012]
- Pefindo. 2008. *Rating Rationale: Berlian Laju Tanker, Tbk.*
http://new.pefindo.com/r_rationaledetail.php?cid=241 [9 Maret 2012]
- Pefindo. 2008. *Rating Rationale: Berlian Laju Tanker, Tbk.*
http://new.pefindo.com/r_rationaledetail.php?cid=301 [9 Maret 2012]
- Pefindo. 2009. *Rating Rationale: Berlian Laju Tanker, Tbk.*
http://new.pefindo.com/r_rationaledetail.php?cid=349 [9 Maret 2012]
- Pefindo. 2009. *Rating Rationale: Berlian Laju Tanker, Tbk.*
http://new.pefindo.com/r_releasedetail.php?cid=498 [9 Maret 2012]
- Pefindo. 2010. *Rating Rationale: Berlian Laju Tanker, Tbk.*
http://new.pefindo.com/r_rationaledetail.php?cid=475 [9 Maret 2012]
- Pefindo. 2011. *Rating Rationale: Berlian Laju Tanker, Tbk.*
http://new.pefindo.com/r_releasedetail.php?cid=905 [9 Maret 2012]
- Pefindo. 2012. *Rating Rationale: Berlian Laju Tanker, Tbk.*
http://new.pefindo.com/r_releasedetail.php?cid=980 [9 Maret 2012]
- Pefindo. 2012. *Rating Rationale: Berlian Laju Tanker, Tbk.*
http://new.pefindo.com/r_releasedetail.php?cid=987 [9 Maret 2012]
- Pefindo. 2012. *Rating Rationale: Berlian Laju Tanker, Tbk.*
http://new.pefindo.com/r_releasedetail.php?cid=998 [9 Maret 2012]
- Pefindo. 2012. *Rating Rationale: Berlian Laju Tanker, Tbk.*
http://new.pefindo.com/r_releasedetail.php?cid=1005 [9 Maret 2012]
- Purcell, E.J. and D. Varberg. 1987. *Edisi Kelima, Terjemahan I Nyoman Susila dan Bana Kartasmita, Kalkulus dan Geometri Analitis*. Jakarta. Erlangga.
- Rahardjo, S. 2003. *Panduan Investasi Obligasi*. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Ross, S.M. 1996. *Stochastic Processes 2nd Edition*. Canada. University of California.
- Walpole, R.E., and R.H. Myers. 1986. *Terjemahan R.K. Sembiring, Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Bandung. Penerbit ITB.

