

# **CREDIT SPREADS OBLIGASI KORPORASI DENGAN MODEL MERTON**

**Di Asih I Maruddani<sup>1</sup>, Dedi Rosadi<sup>2</sup>, Gunardi<sup>3</sup>, Abdurakhman<sup>4</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi Statistika FMIPA Universitas Diponegoro

(Mahasiswa Program S3 Jurusan Matematika FMIPA Universitas Gadjah Mada)

<sup>2,3,4)</sup> Program Studi Statistika FMIPA Universitas Gadjah Mada

## **Abstrak**

*Credit Spreads* adalah selisih antara yield obligasi korporasi (*Corporate Bond*) dengan yield obligasi pemerintah (*Government Bond*). *Credit Spreads* sering disamakan dengan *Default Spreads*, yaitu premium yang diberikan untuk mengkompensasi risiko *default* yang ditanggung oleh pemegang obligasi korporasi. Hal ini disebabkan risiko *default* obligasi korporasi lebih tinggi dibandingkan obligasi pemerintah. *Credit Spreads* yang tinggi menunjukkan bahwa tingginya yield yang akan diperoleh, dengan diiringi tingginya risiko (*high risk high return*). Artikel ini akan membahas pengukuran *Credit Spreads* dengan model Merton. Aplikasi pada data Indonesia, yaitu data aset PT Bank Mandiri Tbk, bertujuan untuk memperoleh nilai besarnya nilai *credit spreads* pada data obligasi Bank Mandiri Tbk.

**Kata Kunci:** Obligasi, Risiko Kredit, *Credit Spreads*, Model Merton

## **1. Pendahuluan**

Obligasi merupakan salah satu instrumen keuangan yang cukup menarik bagi kalangan investor di pasar modal ataupun bagi perusahaan untuk mendapatkan dana bagi kepentingan perusahaan. Instrumen obligasi merupakan bagian dari instrumen investasi berpendapatan tetap (*fixed income securities*) karena keuntungan yang diberikan kepada investor obligasi didasarkan pada tingkat suku bunga yang telah ditentukan sebelumnya.

Melakukan investasi obligasi selain menghasilkan pendapatan juga memberikan potensi risiko investasi. Salah satu risiko yang dapat terjadi pada investasi obligasi adalah risiko kredit. Risiko kredit (*credit risk*) adalah risiko kerugian yang berhubungan dengan probabilitas *counterparty* gagal memenuhi kewajibannya pada saat jatuh tempo. Penilaian risiko kredit merupakan hal utama dalam manajemen portofolio investor kredit, karena kredit yang tidak tertagih khususnya yang tidak terantisipasi akan menekan modal perusahaan yang bersangkutan [Tang, 2005].

Terdapat dua pendekatan utama dalam memodelkan risiko kredit, yaitu model struktural (*structural model*) dan model tereduksi (*reduced form model*). *Structural Model* diawali adanya seminal paper Merton pada tahun 1974 yang membuat model risiko kebangkrutan suatu perusahaan [Merton, 1974]. Pada artikel tersebut dibentuk

model kebangkrutan dengan menggunakan modifikasi pemodelan opsi model Black-Scholes [Black & Scholes, 1973]. Seluruh *structural model* yang berkembang hingga saat ini didasarkan pada pendekatan model Merton. Sedangkan pada *reduced-form model* diasumsikan bahwa proses kebangkrutan (*default*) dimodelkan dengan *hazard rate*, sehingga kebangkrutan suatu perusahaan adalah sesuatu yang tidak dapat diprediksikan [Tajania, 2008].

Sebagai kompensasi adanya risiko ini, investor biasanya meminta tambahan *return* di atas obligasi pemerintah dengan karakteristik yang sama atau premium dari *default risk*. Kompensasi atas risiko yang ditanggung oleh investor obligasi korporasi disebut *credit premium* dan besarnya disebut *credit spreads*. *Spreads* ini merupakan risiko yang ditolerir oleh investor atas pembelian obligasi yang diterbitkan oleh suatu perusahaan [Manurung, 2006]. Nilai *credit spreads* dipandang mampu memberikan informasi tentang kesehatan suatu perusahaan.

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **2.1. Obligasi**

Obligasi pada dasarnya merupakan surat utang yang ditawarkan kepada publik. Apabila investor berminat, investor bisa membeli melalui pihak penjamin (*underwriter*) atau agen penjual lewat penjualan di pasar perdana, atau melalui (*broker dealer*) apabila dibeli melalui pasar sekunder. Dengan membeli obligasi tersebut, pembeli akan mendapatkan imbalan pendapatan tingkat suku bunga (kupon) yang ditawarkan sebelumnya seperti tertulis di dalam prospektus obligasi [Rahardjo, 2003].

### **2.2. Risiko Kredit**

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. Risiko investasi bentuknya bisa bermacam-macam, baik disebabkan faktor internal maupun eksternal dari produk investasi tersebut. Dengan pemahaman yang luas tentang risiko investasi, tingkat keuntungan diharapkan bisa dicapai secara maksimal, dan tingkat kerugian yang tidak diinginkan dapat dikurangi. Salah satu risiko investasi obligasi adalah risiko kredit.

Risiko kredit adalah risiko yang terjadi karena peristiwa kredit, seperti adanya perubahan rating kredit, restrukturisasi perusahaan, kesulitan keuangan dalam memenuhi kewajiban pembayaran, perusahaan bangkrut, dsb.

Definisi matematis dari risiko kredit adalah distribusi kerugian finansial yang disebabkan perubahan kualitas kredit perusahaan pada suatu perjanjian finansial [Giesecke, 2004].

Risiko kredit suatu perusahaan dipengaruhi oleh dua komponen, yaitu *Systematic Risk* dan *Idiosyncratic Risk*. *Systematic Risk* adalah risiko yang disebabkan oleh faktor pasar, sedangkan *Idiosyncratic Risk* adalah risiko yang disebabkan oleh faktor khusus dari dalam perusahaan.

Terdapat dua pendekatan utama dalam pemodelan risiko kredit, yaitu *Structural Model* dan *Reduced Form Model*. Pada pendekatan *structural model*, perusahaan diasumsikan bangkrut ketika nilai aset perusahaan berada di bawah batas kritis tertentu pada saat jatuh tempo. Sedangkan *reduced-form model* mengasumsikan proses kebangkrutan dengan menggunakan *hazard rate* [Jakovlev, 2007].

### 2.3. Pendapatan Obligasi (*Bond Income*)

Setiap investasi selalu mengharapkan adanya pendapatan atau penghasilan atas sejumlah dana yang diinvestasikan. Dengan membeli obligasi, investor mengharapkan akan mendapatkan beberapa keuntungan dari investasinya tersebut, yang dikenal dengan istilah *yield*. Salah satu jenis pendapatan yang diperoleh dari pembelian obligasi adalah *Yield to Maturity* (YTM), yaitu pendapatan tingkat suku bunga obligasi apabila investor memegang obligasi tersebut sampai periode jatuh tempo, dengan perhitungan :

$$\text{Yield to Maturity (YTM)} = \frac{\text{Coupon} + \frac{\text{Nominal} - \text{Harga Pasar}}{\text{waktu jatuh tempo}}}{\frac{\text{Nominal} + \text{Harga Pasar}}{2}} \times 100\%$$

### 2.4. Volatilitas

Volatilitas adalah besarnya nilai fluktuasi dari sebuah aset. Semakin besar volatilitas aset, maka semakin besar kemungkinan mengalami keuntungan atau kerugian. Salah satu metode untuk mengestimasi volatilitas adalah analisis yang

berdasarkan nilai-nilai aset masa lalu. Estimasi volatilitas dari nilai aset diperoleh dengan standar deviasi dari log return, yaitu:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (r_t - \bar{r})^2}{n-1}} \quad r_t = \ln R_t = \ln\left(\frac{V_t}{V_{t-1}}\right) \quad \bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n r_t$$

$V_t$  dan  $V_{t-1}$  menotasikan nilai aset pada waktu ke- $t$  dan  $t-1$ .

## 2.5. Proses Stokastik

Proses Stokastik  $\{X(t), t \in T\}$  adalah himpunan variabel random sehingga untuk setiap  $t \in T$ ,  $X(t)$  adalah sebuah variabel random. Indeks  $t$  biasa diinterpretasikan dengan waktu, sehingga dapat disimpulkan bahwa  $X(t)$  sebagai state suatu proses pada saat  $t$  [Ross, 1997].

### Definisi 1. Proses Gerakan Brown [Ross, 1997]

Suatu proses stokastik  $\{W(t), t \geq 0\}$  disebut Proses Gerakan Brown (*Brownian Motion Process*) jika :

1.  $W(0) = 0$
2.  $\{W(t), t \geq 0\}$
3. Untuk setiap  $t > 0$ ,  $W(t)$  berdistribusi normal dengan mean 0 dan variansi  $\sigma^2 t$

Proses Gerakan Brown juga sering juga disebut dengan Proses Wiener.

### Definisi 2. Proses Gerakan Brown dengan Drift [Ross, 1997]

Suatu proses stokastik  $\{W(t), t \geq 0\}$  disebut Proses Gerakan Brown dengan koefisien drift  $\mu$  dan variansi  $\sigma^2$  jika :

1.  $W(0) = 0$
2.  $\{W(t), t \geq 0\}$  mempunyai kenaikan stasioner dan independen, yaitu
  - a. Untuk setiap nilai  $0 \leq s \leq t$ ,  $W(t) - W(s) \sim N(0, t - s)$
  - b. Diberikan  $t_0 < t_1 < \dots < t_n$ , variabel random  $\{W(t_i) - W(t_{i-1})\}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  adalah independen
3.  $W(t)$  berdistribusi normal dengan mean  $\mu$  dan variansi  $\sigma^2 t$

**Definisi 3. Proses Gerakan Brown Geometrik [Ross, 1997]**

Jika  $\{Y(t), t \geq 0\}$  adalah Proses Gerakan Brown dengan koefisien drift  $\mu$  dan variansi  $\sigma^2$ , maka proses  $\{X(t), t \geq 0\}$  didefinisikan dengan :

$$X(t) = \exp[Y(t)]$$

Disebut dengan Gerakan Brown Geometrik.

**Definisi 4. Persamaan Diferensial Stokastik [Shreve, 2004]**

Persamaan Diferensial Stokastik adalah persamaan dalam bentuk

$$dX(u) = \beta(u, X(u))du + \gamma(u, X(u))dW(u)$$

Dengan  $\beta(u, x)$  dan  $\gamma(u, x)$  adalah fungsi yang diketahui, yaitu *drift* dan *diffusion* dengan kondisi awal  $X(t) = x$  dimana  $t = 0$  dan  $x \in \mathbb{R}$  tertentu.

**Definisi 5. Persamaan Diferensial Stokastik Gerakan Brown Geometrik [Shreve, 2004]**

Persamaan Diferensial Stokastik dari suatu Proses Gerakan Brown Geometrik adalah

$$dS(u) = \alpha S(u)du + \sigma S(u)dW(u)$$

Berdasarkan Definisi 4,  $\beta(u, x) = \alpha x$  dan  $\gamma(u, x) = \sigma x$

Penyelesaian Persamaan Diferensial Stokastik adalah ketika waktu awal (*initial time*) adalah 0 dan posisi awal (*initial position*) adalah  $S(0)$ , yaitu

$$S(t) = S(0) \exp \left\{ \sigma W(t) + \left( \alpha - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) t \right\}$$

### 3. Credit Spreads Model Merton

#### 3.1. Risiko Kredit Model Merton

Tahun 1974 Robert Merton mengusulkan sebuah model untuk menilai risiko kredit perusahaan dengan karakteristik ekuitas perusahaan dan probabilitas kegagalan perusahaan. Model Merton merupakan model yang menggambarkan pendugaan nilai *probability of default* suatu perusahaan yang didasarkan pada penilaian pasar terhadap perusahaan dengan menggunakan asumsi-asumsi spesifik tentang bagaimana kondisi aset dan kewajiban perusahaan.

Model Merton dan variasi model Merton yang mengasumsikan struktur modal perusahaan yang sederhana, yaitu terdiri dari liabilitas dan ekuitas, dengan persamaan sebagai berikut : [Hadad dk, 2004]

$$V_t = F(V_t, \tau) + E(V_t, t)$$

dimana

$V_t$  = nilai total aset perusahaan pada waktu  $t$

$F(V_t, \tau)$  = liabilitas perusahaan dalam waktu  $\tau$

$E(V_t, t)$  = nilai ekuitas perusahaan pada waktu  $t$

$\tau$  = waktu hingga jatuh tempo ( $T - t$ )

Model Merton mengasumsikan bahwa perusahaan berjanji melakukan pembayaran kepada pemegang obligasi pada saat jatuh tempo  $T$ . Jika pembayaran tidak dilakukan dan nilai perusahaan kurang dari nilai utang, maka pemegang obligasi mengambil alih perusahaan dan pemegang saham tidak akan menerima apa-apa.

Atau secara teoritis dikatakan bahwa sebuah perusahaan memiliki sejumlah utang kupon nol yang akan jatuh tempo pada masa mendatang  $T$ . Perusahaan *default* jika nilai aset lebih kecil dari pembayaran utang pada waktu yang dijanjikan  $T$ .

Kedua model yaitu model Merton (1974) dan Black dan Scholes (1973) mengusulkan sebuah model sederhana dari perusahaan yang menyediakan cara berhubungan risiko kredit dengan struktur modal perusahaan. Dalam model ini nilai aset perusahaan diasumsikan mengikuti proses difusi lognormal dengan volatilitas konstan.

Menurut Elizalde (2005), asumsi-asumsi yang mendasari model Merton adalah sebagai berikut :

1. Dinamik nilai total aset perusahaan mengikuti persamaan diferensial stokastik,

$$dV_t = (\alpha V_t - C)dt + \sigma V_t dW(t)$$

dimana

$V_t$  : nilai total aset dari perusahaan pada waktu  $t$

$\alpha$  : harga harapan dari return dalam perusahaan per unit waktu

$C$  : total dana yang dikeluarkan oleh perusahaan per unit waktu kepada pemilik saham/pemilik obligasi (misalnya dividen atau kupon )

$\sigma$  : volatilitas dari  $V_t$

$dW(t)$  : Proses Wiener.

2. Kewajiban dari perusahaan hanya terdiri dari utang tunggal dengan suatu nilai utang muka (*face value*). Utang diasumsikan tidak memiliki kupon atau disebut juga kupon nol (*zero coupon bonds*);
3. Suku bunga konstan
4. Proses nilai total aset perusahaan mengikuti Gerak Brown Geometrik
5. Kebangkrutan hanya dapat terjadi saat jatuh tempo
6. Tidak ada biaya transaksi, pajak, atau permasalahan dengan aset
7. Dimungkinkan terjadinya *short selling* setiap waktu.

### 3.2. Credit Spreads Model Merton

Di pasar obligasi, *credit spreads* biasanya dihitung berdasarkan selisih antara *yield* obligasi korporasi dengan *yield* obligasi pemerintah. Secara empiris diasumsikan *Treasury Bond* yang diterbitkan oleh pemerintah adalah obligasi bebas risiko sedangkan Obligasi Perusahaan (*Corporate Bond*) yang diterbitkan oleh perusahaan adalah obligasi berisiko [Landschoot, 2004].

*Credit spreads* seringkali disamakan dengan *default spreads*, yakni premium yang diberikan untuk mengkompensasi risiko *default* yang ditanggung oleh pemegang obligasi. *Spreads* ini merupakan risiko yang ditolerir oleh investor atas pembelian obligasi yang diterbitkan oleh suatu perusahaan. Penghitungan *credit spreads* dilakukan setelah diperoleh data *yield* masing-masing obligasi dan tingkat bunga bebas risiko yang memiliki waktu jatuh tempo yang sama dengan obligasi yang akan dihitung *credit spreads*-nya.

Pada teori tingkat suku bunga, digunakan  $P(t, T)$  sebagai notasi harga Obligasi Bebas Risiko Berkupon Nol (*Default-Free Zero Coupon Bond*) yang membayar \$1 pada saat jatuh tempo  $T$ . Sedangkan  $P_j(t, T)$  adalah harga Obligasi Berisiko Berkupon Nol (*Defaultable Zero-Coupon Bond*) yang dikeluarkan oleh perusahaan  $j$  saat jatuh tempo dengan syarat tidak terjadi kebangkrutan.

**Definisi 6** [Yi, 2005]

*Default-Free Yield Spreads* didefinisikan dengan :

$$Y(t, T) = - \frac{\ln P(t, T)}{T - t}$$

**Definisi 7** [Yi, 2005]

*Defaultable Yield Spreads* didefinisikan dengan :

$$Y_j(t, T) = -\frac{\ln P_j(t, T)}{T - t}$$

**Definisi 8** [Yi, 2005]

*Credit Yield Spreads*  $S_j(t, T)$  untuk obligasi berisiko  $P_j(t, T)$  didefinisikan sebagai selisih antara *Default-Free Yield Spreads* dengan *Defaultable Yield Spreads*, yaitu :

$$S_j(t, T) = Y_j(t, T) - Y(t, T) = -\frac{1}{T - t} \ln \frac{P_j(t, T)}{P(t, T)}$$

Struktur *Credit Yield Spreads* atau sering disingkat dengan *Credit Spreads*  $S_j(t, T)$  adalah fungsi dari  $T$  untuk nilai tertentu  $t$ . Struktur *Credit Spreads* cenderung naik dengan bertambahnya waktu jatuh tempo yang menggambarkan bahwa ketidakpastian akan lebih besar pada waktu jangka panjang daripada jangka pendek.

Dari persamaan Black-Scholes dengan  $\sigma^2$  konstan, diperoleh : [Black and Scholes, 1973]

$$f(V, \tau) = V\Phi(x_1) - Be^{-r\tau}\Phi(x_2)$$

Dengan

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp\left[-\frac{1}{2}z^2\right] dz$$

$$x_1 = \frac{\left[\log\left(\frac{V}{B}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)\tau\right]}{\sigma\sqrt{\tau}}$$

$$x_2 = x_1 - \sigma\sqrt{\tau}$$

Dengan menggunakan persamaan  $F = V - f$ , maka nilai obligasi dapat ditulis dengan

$$F[V, \tau] = Be^{-r\tau} \left( \Phi(d_2) + \left(\frac{1}{d(t)}\right) \Phi(d_1) \right)$$

dengan :

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V_0}{B}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T - t)}{\sigma\sqrt{(T - t)}}$$



$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{V_0}{B}\right) + \left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T - t)}{\sigma\sqrt{(T - t)}}$$

$$d(t) = \frac{Be^{-r(T-t)}}{V_t}$$

Misalkan  $Y(t, T)$  adalah *Yield to Maturity* (YTM) pada saat  $t$  untuk suatu obligasi berisiko dengan waktu jatuh tempo  $T$ , maka besarnya *Credit Spreads* Model Merton adalah : [Merton, 1974]

$$\begin{aligned} S_j(t, T) &= Y_j(t, T) - Y(t, T) \\ &= Y_j(t, T) - r \\ &= -\frac{1}{T - t} \ln \left\{ \Phi(d_2) + \frac{1}{d(t)} \Phi(d_1) \right\} \end{aligned}$$

#### 4. Studi Kasus Pada Data PT Bank Mandiri Tbk

##### 4.1. Data dan Algoritma

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data perusahaan yang *go public* yang bersumber dari Bursa Efek Indonesia (BEI) pada periode tahun 2002 s.d 2010 ([www.idx.co.id](http://www.idx.co.id)). Pemilihan periode waktu didasarkan pada ketersediaan data. Data yang digunakan adalah :

1. Nilai Total Aset Perusahaan
2. Harga Obligasi (*Face Value*)
3. Waktu Jatuh Tempo Obligasi
4. Suku bunga bebas resiko diasumsikan dapat diwakili oleh suku bunga SBI 1 bulan.

Perusahaan yang digunakan sebagai sampel adalah PT Bank Mandiri Tbk (BMRI). Kriteria pemilihan sampel adalah perusahaan tersebut mempublikasikan laporan keuangannya sampai dengan 31 Desember 2010. Selain itu perusahaan tersebut mempunyai kelengkapan data perdagangan obligasi dalam kurun waktu tahun 2000 – 2010. Selain itu, Bank Mandiri merupakan bank yang mempunyai rating obligasi baik, yaitu AA+.

PT Bank Mandiri Tbk (BMRI) menerbitkan obligasi pada tahun 2009 dengan nama Subordinates Bond I dengan data obligasi diberikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Data Obligasi PT Bank Mandiri Tbk**

<b>OBLIGASI</b>	<b>FACE VALUE</b>	<b>TAHUN TERBIT</b>	<b>JATUH TEMPO</b>
Subordinates Bond I	350.000.000.000.000	TAHUN 2009	TAHUN 2016

Dalam mengolah data dilakukan dengan paket open source software R. Dalam melakukan pengolahan data untuk menentukan *Credit Spreads* dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini :

1. Melakukan uji normalitas data ln return dengan menggunakan uji Jarque Bera
2. Menghitung nilai volatilitas aset
3. Menentukan tingkat suku bunga bebas risiko dengan menggunakan data suku bunga Sertifikat Bank Indonesia berjangka 1 bulan
4. Menentukan nilai credit spreads dengan program R.
5. Melakukan analisis data

#### **4.2. Hasil dan Analisis**

Uji Hipotesis untuk menguji normalitas data ln return aset PT BMRI dengan Uji Jarque-Bera menggunakan program R, diperoleh nilai JB = 0.821319 dan prob = 0.663213. Sehingga dengan mengambil  $\alpha = 0.05$ , diperoleh nilai prob = 0.663213 >  $\alpha = 0.05$ , yang berarti  $H_0$  diterima, atau data ln return total aset PT BMRI Tbk berdistribusi normal.

Perhitungan volatilitas nilai ln return total aset PT BMRI Tbk menghasilkan nilai standar deviasi sebesar 0.076872 atau 7.6872 %.

Berdasarkan output program R, diperoleh nilai *Credit Spreads* sebesar 0.08107709 atau 8.107709 %. Artinya selisih yield obligasi korporasi dengan obligasi pemerintah adalah sebesar 8.107709% atau 810 basis poin. Nilai *credit spreads* yang diperoleh dapat menjadi informasi investor sebagai bahan pertimbangan pemilihan obligasi PT Bank Mandiri Tbk.

#### **5. Kesimpulan dan Saran**

Kajian ini dilakukan dengan menggunakan model Merton, yang merupakan pendekatan utama dari model struktural untuk risiko kredit. Selanjutnya permasalahan

diterapkan pada perusahaan di Indonesia, yaitu PT Bank Mandiri Tbk yang merupakan bank dengan aset terbesar di Indonesia saat ini.

Perusahaan ini mempunyai simpangan baku atau volatilitas pertumbuhan aset yang kecil, yaitu sebesar 0.076872 atau 7.6872 %. Perhitungan *credit spreads* diperoleh sebesar 8.107709 %.

Dapat ditarik kesimpulan, bahwa PT BMRI Tbk memperlihatkan kinerja yang bagus sesuai dengan rating obligasi yang dimiliki yaitu AA+ ditunjukkan dengan besarnya nilai *Credit Spreads*. Hal ini berarti yield yang diperoleh dari PT BMRI Tbk sangat besar dibanding dengan yield obligasi pemerintah. Akan tetapi harus dipertimbangkan bahwa semakin besar nilai *credit spreads* berarti semakin besar pula risiko investasi.

Pendekatan Model Merton telah mengalami perkembangan yang cukup pesat, disebabkan struktur dari Model Merton yang sangat sederhana. Model Merton mengasumsikan bahwa struktur perusahaan hanya terdiri dari satu aset dan satu obligasi tanpa kupon. Sedangkan pada prakteknya struktur perusahaan sudah berkembang dengan lebih kompleks. Selain itu Model Merton didasarkan pada asumsi bahwa aset perusahaan mengikuti proses difusi. Sedangkan pada kenyataannya proses difusi pada model Merton menimbulkan nilai *credit spreads* pada obligasi perusahaan terlalu tinggi, khususnya pada obligasi dengan jangka waktu jatuh tempo yang pendek [Jones, Mason, and Rosenfeld, 1984]. Oleh karena itu, pengukuran *credit spreads* PT BMRI Tbk dapat dikembangkan dengan pendekatan model yang lain.

## **Daftar Pustaka**

- Black, F. and Scholes, M., 1973, The Pricing of Options and Corporate Liabilities, *Journal of Political Economy*, 81, 637-654.
- Elizalde, A., 2005, *Credit Risk Models II: Structural Models*, [www.abalelizalde.com](http://www.abalelizalde.com)
- Giesecke, K., 2004, Credit Risk Modeling and Valuation: An Introduction, *Credit Risk: Models and Management*, Vol.2, D. Shimko (Ed.), Wiley, New York.
- Hadad, M., Santoso, W., Besar, D.S, dan Rulina, I., 2004, Probabilitas Kegagalan Korporasi dengan Menggunakan Model Merton, *Research Paper Bank Indonesia*, [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id).

- Jakovlev, M., 2007, Determinants of Credit Default Swap Spread : Evidence from European Credit Derivatives Market, *Thesis*, Lappeenranta University of Technology.
- Jones, E.P, Mason, S.P., and Rosenfeld, E., 1984, Contingent Claims Analysis of Corporate Capital Structures: An Emprical Investigation, *Journal of Finance*, 39, 611-627.
- Landschoot, A., 2004, Determinant of Euro Term Structure of Credit Spreads, *Working Paper Series*, No. 397, European Central Bank.
- Manurung, A.M., 2006, *Dasar-dasar Investasi Obligasi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Merton, R.,1974, On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rate *Journal of Finance*, 29, 449–470.
- Rahardjo, S., 2003, *Panduan Investasi Obligasi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ross, S.M., 1997, *Introduction to Probability Models*, seventh edition, Academic Press, USA.
- Shreve, S.E., 2004, *Stochastic Calculus for Finance II Continuous Time Models*, Soringer Finance, USA.
- Tajania, K., 2008, *Credit Risk Modelling*.
- Tang, Y., 2005, Essay on Credit Risk, *Disertasi*, Faculty of the Graduate School, University of Texas, Austin.
- Yi, C., 2005, Credit Risk From Theory to Application, *Thesis*, McMaster University, Hamilton, Ontario.

[www.idx.co.id](http://www.idx.co.id) website Bursa Efek Indonesia