

**PENGUKURAN RISIKO KREDIT OBLIGASI KORPORASI
DENGAN *CREDIT VALUE AT RISK* (CVAR) DAN OPTIMALISASI PORTOFOLIO
MENGUNAKAN METODE *MEAN VARIANCE EFFICIENT PORTFOLIO* (MVEP)**

Agus Somantri¹, Di Asih I Maruddani², Abdul Hoyyi³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

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

ABSTRACT

Getting benefits of many kinds of coupon is not the only advantage of bond investment, but also it gives potential risks such as credit risk. Credit risk originates from the fact that counterparties may be unable to fulfill their contractual obligations. Credit Value at Risk (CVaR) is introduced as a method to calculate bond credit risk if default occurs. CVaR is defined as the most significant credit loss which occurs unexpectedly at the selected level of confidence, measured as the deviation of Expected Credit Loss (ECL). To construct optimal bond portfolio requires Mean variance Efficient Portfolio (MVEP) method. MVEP is defined as the portfolio with minimum variance among all possible portfolios that can be formed. This study case has been constructed through two bonds, bond VI of Jabar Banten Bank (BJB) year 2009 serial B and bond of BTPN Bank I year 2009 serial B. Based on the R programming output, the obtained results for bonds with a rating idAA– BJB, has a positive CVaR value of Rp 22.728.338,00. While bonds with a rating idAA– BTPN and portfolio for both bonds, each of which has a negative CVaR value amounted Rp –28.759.098,00 and Rp –32.187.425,00. CVaR is positive (+) expressed as the loss addition of ECL while is negative (–) expressed as a decrease in loss of ECL. For optimal bond portfolio, gained weight for each bond is equal to 16,85202% for BJB and 83,14798% for BTPN bonds.

Key Words : bond, credit risk, portfolio, default, Expected Credit Loss, rating, Credit Value at risk, Mean variance Efficient Portfolio.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Obligasi merupakan salah satu *instrument* investasi yang telah lama ada di Indonesia, sehingga cukup menarik untuk dijadikan suatu investasi yang menjanjikan. Dengan menerbitkan obligasi, perusahaan akan mendapatkan aliran dana baru dengan kewajiban membayar bunga atau kupon tiap periode dan membayar pokok obligasi pada saat pembayaran tersebut jatuh tempo. Berinvestasi dalam bentuk obligasi juga tidak terlepas dari risiko seperti perubahan nilai suku bunga dan risiko kredit (*Credit Risk*). Risiko kredit yaitu potensi risiko yang akan timbul apabila penerbit obligasi (emiten) tidak bisa melakukan kewajiban atas pembayaran bunga atau pokok obligasi pada saat jatuh tempo atau definisi matematis dari risiko kredit adalah distribusi kerugian finansial yang disebabkan perubahan kualitas kredit perusahaan pada suatu perjanjian finansial. Selain itu, risiko yang paling ditakutkan adalah risiko kebangkrutan (*default*), sehingga dalam perdagangannya pihak investor diharapkan dapat memilih atau mempertimbangkan obligasi yang aman untuk berinvestasi.

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan, cara untuk menentukan kemungkinan risiko kegagalan suatu produk investasi khususnya obligasi telah dikenal berbagai metode, salah satunya yaitu metode *Credit Value at Risk* (CVaR). Dengan adanya metode tersebut, kini dapat diperkirakan terlebih dahulu berapa besar risiko yang akan diperoleh apabila uang yang dimiliki diinvestasikan pada obligasi yang diterbitkan perusahaan tertentu.

CVaR merupakan metode untuk mengukur risiko obligasi akibat *counterparty* tidak bisa melakukan kewajiban atas pembayaran bunga atau kewajiban pokok pada saat jatuh tempo. CVaR didefinisikan sebagai kerugian kredit terburuk yang tidak terduga di beberapa tingkat kepercayaan, diukur sebagai penyimpangan dari *Expected Credit Loss* (ECL). CVaR diperoleh

dari selisih nilai *Worst Credit Loss* (WCL) dengan ECL (Jorion, 2003). CVaR dapat digunakan oleh investor sebagai salah satu tolok ukur untuk menetapkan seberapa besar target risiko. Apabila seorang investor ingin menginvestasikan uangnya pada dua atau lebih obligasi, maka akan dihitung nilai risiko kredit dari portofolio. Untuk kasus portofolio akan dihitung proporsi nominal uang yang akan diinvestasikan pada kedua atau lebih obligasi, sehingga diperoleh portofolio yang optimal dan efisien, metode yang digunakan adalah metode *Mean Variance Efficient Portfolio* (MVEP).

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan di atas, diperoleh suatu permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana mengukur risiko kredit investasi obligasi dengan menggunakan pendekatan metode CVaR, baik untuk satu obligasi maupun portofolio.
2. Bagaimana menentukan bobot pada masing-masing obligasi, sehingga diperoleh portofolio yang optimal dan efisien dengan menggunakan metode MVEP dan dikhususkan untuk portofolio dua obligasi.

Dalam studi kasus, penulis menggunakan jenis obligasi korporasi atau *Corporate Bond* yaitu obligasi yang diterbitkan oleh perusahaan yang bertujuan untuk mendukung kepentingan bisnisnya.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Menentukan ukuran risiko kredit investasi obligasi baik pada satu obligasi maupun pada portofolio, sehingga investor dapat mempertimbangkan apakah aman atau tidak untuk berinvestasi pada obligasi perusahaan tersebut.
2. Menentukan proporsi uang yang akan diinvestasikan apabila seorang investor ingin berinvestasi pada obligasi untuk menghasilkan risiko yang minimum.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Obligasi

Definisi 2.1 (Rahardjo, 2003) Obligasi merupakan salah satu bentuk efek berbentuk kontrak keuangan, berupa sertifikat bukti hutang yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan atau institusi tertentu baik pemerintah maupun lembaga lainnya yang diperjual-belikan di masyarakat dalam rangka mendapatkan dana atau modal. Penerbit obligasi akan membayar bunga kepada pembeli obligasi secara periodik, kemudian pada akhir waktu tertentu akan membayar pokok obligasi. Sebaliknya, pemegang obligasi memberikan sejumlah uang kepada perusahaan saat ini. Obligasi biasanya dijual di pasar obligasi dan memiliki harga pasar yang dapat berubah setiap saat.

2.2. Risiko Investasi Obligasi

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 bermacam-macam, baik disebabkan oleh faktor internal maupun faktor eksternal dari produk investasi tersebut. Risiko investasi yang timbul dari setiap investasi kadang bisa diprediksikan sebelumnya, kadang juga tidak bisa diprediksikan. Oleh karena itu, sering kali investor menggunakan jasa konsultan atau analis investasi untuk memprediksi setiap skenario risiko investasi yang mungkin timbul. Berikut ini beberapa jenis risiko investasi obligasi (Rahardjo, 2003):

1. Risiko Perubahan Tingkat Suku Bunga atau *Interest Rate Risk*
2. Risiko Likuiditas atau *Liquidity Risk*
3. Risiko Perubahan Kurs Valuta Asing atau *Foreign Exchange Rate Risk*
4. Risiko Pelunasan atau *Call Risk*
5. Risiko Pembayaran atau *Credit Risk (Default)*
6. Risiko Investasi Kembali atau *Reinvestment Rate Risk*
7. Risiko Jatuh Tempo atau *Maturity Risk*
8. Risiko Inflasi atau *Inflation Risk*

2.3. Return

Definisi 2.2 (Jorion, 2002) *Return* adalah tingkat pengembalian atau hasil yang diperoleh akibat melakukan investasi. *Return* merupakan salah satu faktor yang memotivasi investor untuk berinvestasi karena dapat menggambarkan secara nyata perubahan harga. Secara teoritis dan empirik, *return* lebih atraktif dalam menggambarkan sifat-sifat statistik, misalnya stasioneritas dan kejadian-kejadian yang berkaitan dengan perubahan harga. *Return* pada waktu ke- t dinotasikan dengan R_t .

Log Return atau *Continuously Compounding Return* didefinisikan sebagai logaritma natural dari *Simple Gross Return* ($R_t = \frac{B_t}{B_{t-1}}$). Keuntungan menggunakan *Log Return* adalah data yang dihasilkan akan lebih konsisten dan lebih berarti secara ekonomi. *Log Return* dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$R_t = \ln\left(\frac{B_t}{B_{t-1}}\right) \\ = \ln(B_t) - \ln(B_{t-1})$$

Dalam kaitannya dengan pengukuran risiko kredit, pada Tugas Akhir ini penulis menggunakan nilai liabilitas (hutang), dimana B_t dan B_{t-1} dinotasikan sebagai nilai liabilitas pada waktu ke- t dan $t-1$.

2.4 Portofolio

Definisi 2.3 (Jorion, 2002) Portofolio adalah gabungan dua atau lebih sekuritas (saham, obligasi, komoditi, investasi *real estate*, emas, ekuivalen kas atau aktiva lainnya) yang terpilih sebagai target investasi dari investor pada suatu kurun waktu tertentu dengan suatu ketentuan tertentu, misalnya mengenai proporsi pembagian dana atau modal yang ditanamkan.

Return dari portofolio dapat ditulis dengan persamaan umum sebagai berikut:

$$R_{p,t} = \sum_{i=1}^N w_i R_{i,t}$$

Dalam kaitannya dengan pengukuran risiko kredit pada Tugas Akhir ini, dimana

N = banyaknya obligasi dalam portofolio

$R_{i,t}$ = *return* nilai liabilitas ke- i pada periode ke- t

w_i = besarnya komposisi atau proporsi obligasi ke- i dalam portofolio, dengan

$$\sum_{i=1}^N w_i = 1$$

2.5 Volatilitas

Definisi 2.4 (Jorion, 2002) Volatilitas adalah besarnya nilai fluktuasi. Tingginya volatilitas menunjukkan tingginya variasi atau tingginya ketidakpastian. Semakin besar volatilitas, maka semakin besar kemungkinan mengalami keuntungan atau kerugian.

Dalam kaitannya dengan pengukuran risiko kredit pada Tugas Akhir ini, nilai volatilitas yang tinggi menunjukkan bahwa nilai liabilitas berubah (naik dan turun) dengan sangat cepat. Sedangkan volatilitas dikatakan rendah jika nilai liabilitas jarang berubah atau cenderung konstan.

Untuk mengestimasi volatilitas berdasarkan nilai-nilai liabilitas dapat menggunakan akar dari variansi (standar deviasi) *return*, yaitu sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R})^2}{n-1}}$$

2.6 Recovery Rate

Definisi 2.5 *Recovery Rate*, $\delta(t)$, adalah proporsi nilai aset terhadap harga obligasi jika pada waktu t perusahaan dinyatakan bangkrut dimana $P_t \leq W_0$. Definisi formal dari *Recovery Rate* sebagai berikut:

$$\delta(t) = \frac{P_t}{W_0}$$

2.7 Probabilitas Kegagalan (*Probability of Default*)

Salah satu bagian yang rumit dari pemodelan risiko kredit yaitu menilai *probability of default*. Salah satu pendekatan tersebut adalah adanya lembaga pemeringkat *rating* yang mengklasifikasikan emiten dengan perkiraan frekuensi *default* atau *estimated default frequencies* (EDFs). Pada Tabel 2.1 menunjukkan *average cumulative default rates* atau rata-rata harga *default* kumulatif oleh lembaga pemeringkat *rating* yaitu *Standard and Poor's* untuk berbagai *rating* kredit.

Tabel 2.1 *Global Corporate Average Cumulative Default Rates (1981 – 2012)*

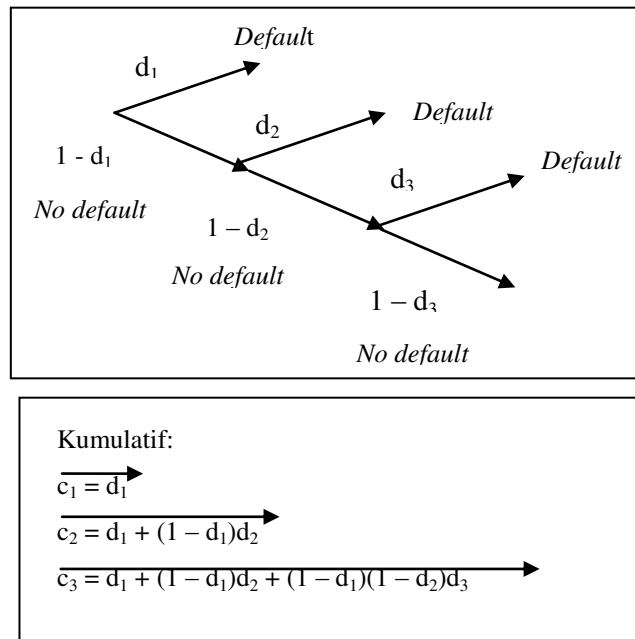
(%)	<i>Time Horizon (tahun)</i>									
<i>Rating</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AAA	0,00	0,03	0,14	0,25	0,37	0,49	0,55	0,64	0,71	0,78
AA	0,02	0,07	0,14	0,26	0,37	0,49	0,60	0,69	0,77	0,86
A	0,08	0,18	0,32	0,48	0,66	0,86	1,10	1,31	1,53	1,77
BBB	0,24	0,67	1,13	1,71	2,30	2,88	3,38	3,88	4,38	4,88
BB	0,90	2,70	4,80	6,80	8,61	10,34	11,85	13,21	14,49	15,59
B	4,48	9,95	14,57	18,15	20,83	23,00	24,76	26,19	27,46	28,70
CCC/C	26,82	35,84	41,14	44,27	46,72	47,82	48,79	49,66	50,77	51,65

Source: S&P "Default, Transition, and Recovery: 2011 Annual Global Corporate Default Study And Rating Transitions", Table 24, March 21, 2012

Berdasarkan Tabel 2.1 ditunjukkan bahwa emiten yang memiliki *rating* lebih rendah dinilai memiliki tingkat *default* yang lebih tinggi. Tabel 2.1 merupakan laporan *default* kumulatif c_n , yang merepresentasikan probabilitas total *default* pada setiap waktu antara waktu saat ini dan tahun ke- n . Informasi ini dapat digunakan untuk memulihkan tingkat *default* marjinal atau tahunan d_i sampai tahun ke- i . Hal tersebut menunjukkan proporsi perusahaan yang *default* ditahun ke- i yang ditetapkan pada akhir tahun sebelumnya semasa perusahaan tersebut masih berdiri (Jorion, 2002).

Gambar 2. menunjukkan bahwa sebuah perusahaan untuk bertahan hidup hingga n tahun, perlu bertahan sampai dengan tahun $n - 1$ dan tidak *default* ditahun ke- n . Sehingga dapat ditulis persamaan untuk tingkat kelangsungan hidup perusahaan sampai dengan tahun ke- n sebagai berikut (Jorion, 2002):

$$(1 - c_n) = (1 - c_{n-1})(1 - d_n) = \prod_{i=1}^n (1 - d_i)$$



Gambar 2. Skema Proses *Default*

2.8 Expected Credit Exposure (ECE)

Definisi 2.6 (Jorion, 2002) *Expected Credit Exposure* (ECE) adalah nilai yang diharapkan dari nilai penggantian aset, diasumsikan positif pada saat jatuh tempo.

Untuk sebuah obligasi, dapat diasumsikan bahwa perubahan harga pasar adalah relatif kecil terhadap *face value*, sehingga nilai ECE:

$$ECE = \text{face value}$$

2.9 Value at Risk (VaR)

Definisi 2.7 (Jorion, 2002) *Value at Risk* (VaR) dapat didefinisikan sebagai estimasi kerugian maksimum yang akan didapat selama periode waktu (*time period*) tertentu dalam kondisi pasar normal pada tingkat kepercayaan (*confidence interval*) tertentu. Secara sederhana *VaR* ingin menjawab pertanyaan “seberapa besar (dalam persen atau sejumlah uang tertentu) investor dapat merugi selama waktu investasi t dengan tingkat kepercayaan $(1 - \alpha)$ ”.

Terdapat kemungkinan bahwa kerugian sebenarnya mungkin dapat lebih buruk, sehingga keterbatasan dari *VaR* adalah tidak dapat menyatakan apapun tentang seberapa besar kerugian yang benar-benar terjadi dan secara definitif tidak menegaskan kemungkinan kerugian yang paling buruk.

Variance-Covariance Method memiliki keunggulan dalam hal kemudahan komputasi dan implementasi jika dibandingkan dua metode lainnya. Asumsi yang harus terpenuhi adalah *return* berdistribusi normal. Dengan rumus sebagai berikut:

$$VaR(hp, (1 - \alpha)) = -Z_{1-\alpha} \times \sqrt{hp} \times \sigma \times W_0$$

Dalam kaitannya dengan pengukuran risiko kredit pada Tugas Akhir ini dimana:

$(1 - \alpha)$: Tingkat kepercayaan

$Z_{1-\alpha}$: Kuantil distribusi normal standar

W_0 : Investasi awal atau *Face Value*

σ : Volatilitas *return* liabilitas

hp : Periode waktu memegang suatu obligasi

2.10 Expected Credit Loss (ECL)

Definisi 2.8 (Jorion, 2002) *Expected Credit Loss* (ECL) atau kerugian yang diperkirakan didefinisikan sebagai kerugian kredit rata-rata yang timbul akibat pelaksanaan kegiatan usaha secara normal. Jenis kerugian ini diasumsikan selalu ada sepanjang investor melaksanakan

kegiatan investasinya. Dalam kasus obligasi, investor harus menetapkan bahwa harga obligasi harus cukup rendah untuk dibeli, atau menetapkan hasil investasi yang cukup tinggi, untuk mengimbangi terhadap risiko kerugian yang diharapkan. ECL pada setiap satuan waktu t dapat dijelaskan sebagai:

$$Expected\ Credit\ Loss_t (ECL_t) = ECE_t \times prob(default)_t \times (1 - \delta(t))$$

dimana

ECE_t : *Expected credit exposure* pada waktu t
 $Prob(default)_t$: Probabilitas kegagalan selama akhir tahun ke- t
 $\delta(t)$: *Recovery rate*

2.11 Worst Credit Loss (WCL)

Definisi 2.9 (Jorion, 2002) *Worst Credit Loss* (WCL) didefinisikan sebagai kerugian terburuk yang tidak melampaui batas di beberapa tingkat kepercayaan p yang diberikan. WCL atau bisa disebut *Unexpected Credit Loss* (UCL) yaitu penyimpangan dari kerugian yang diperkirakan. Untuk menghindari terjadinya WCL dalam kasus obligasi, investor harus memiliki modal yang cukup untuk menutupi kerugian yang tidak terduga. WCL pada setiap satuan waktu t dapat dijelaskan sebagai:

$$Worst\ Credit\ Loss_t (WCL_t) = VaR_t \times prob(default)_t \times (1 - \delta(t))$$

dimana

VaR_t : *Value at Risk* pada waktu t
 $Prob(default)_t$: Probabilitas kegagalan selama akhir tahun ke- t
 $\delta(t)$: *Recovery rate*

2.12 Credit Value at Risk (CVaR)

Definisi 2.10 (Jorion, 2003) *Credit Value at Risk* (CVaR) merupakan komponen lain dari distribusi kerugian kredit, didefinisikan sebagai kerugian kredit terburuk tak terduga pada beberapa tingkat kepercayaan. Kemudian CVaR dapat diukur sebagai penyimpangan dari ECL dengan persamaan sebagai berikut:

$$CVaR = WCL - ECL$$

Nilai CVaR dipandang sebagai nilai ekonomi yang akan digunakan sebagai penyangga terhadap kerugian yang tidak terduga. Penerapannya secara fundamental berbeda dari ECL. Pada ECL, jumlah kerugian yang diharapkan dari waktu ke waktu dan mengambil nilai tunainya. Sebaliknya, CVaR diukur atas target jangka waktu, katakanlah satu tahun, yang dianggap cukup bagi investor untuk mengambil tindakan korektif terhadap masalah kredit yang mulai berkembang. Tindakan korektif dapat berupa pengurangan eksposur atau penyesuaian modal ekonomi (Jorion, 2003).

2.13 Mean Variance Efficient Portofolio (MVEP)

Salah satu metode dalam pembentukan portofolio optimal dari sekuritas berisiko yaitu *mean variance efficient portofolio* (MVEP). MVEP didefinisikan sebagai portofolio yang memiliki varian minimum diantara keseluruhan kemungkinan portofolio yang dapat dibentuk. Jika diasumsikan preferensi investor terhadap risiko adalah *risk averse* (menghindari risiko), maka portofolio yang memiliki *mean variance* efisien adalah portofolio yang memiliki varian minimum dari mean *return*nya.

Hal tersebut sama dengan mengoptimisasi bobot $\mathbf{w} = [w_1 \dots w_N]^T$ berdasarkan maksimum mean *return* dari varian yang diberikan. Secara lebih formal, akan dicari vektor pembobotan \mathbf{w} agar portofolio yang dibentuk mempunyai varian yang minimum berdasarkan dua batasan (*constraints*) yaitu:

1. Spesifikasi awal dari mean *return* μ_p harus tercapai yaitu $\mathbf{w}^T \boldsymbol{\mu}$.

2. Jumlah proporsi dari portofolio yang terbentuk sama dengan 1 yaitu $\mathbf{w}^T \mathbf{1}_N = 1$, dimana $\mathbf{1}_N$ adalah vektor satu dengan dimensi $N \times 1$.

Permasalahan optimalisasi dapat diselesaikan dengan fungsi Lagrange yaitu:

$$L = \mathbf{w}^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{w} + \lambda_1 (\mu_p - \mathbf{w}^T \boldsymbol{\mu}) + \lambda_2 (1 - \mathbf{w}^T \mathbf{1}_N)$$

dimana L = fungsi Lagrange

λ = faktor pengali Lagrange

Untuk mendapatkan penyelesaian nilai optimal dari \mathbf{w} , fungsi Lagrange diturunkan parsial terhadap \mathbf{w} yaitu:

$$\frac{\partial L}{\partial \mathbf{w}} = 0$$

sehingga pembobotan pada *mean variance efficient portofolio* dengan *return* $\mathbf{X} \sim N_N(\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma})$ adalah:

$$\mathbf{w} = \frac{\boldsymbol{\Sigma}^{-1} \mathbf{1}_N}{\mathbf{1}_N^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1} \mathbf{1}_N}$$

dimana $\boldsymbol{\Sigma}^{-1}$ = invers matriks varian-kovarian.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data bulanan total liabilitas perbankan yang bersumber dari Bank Indonesia dan data obligasi diperoleh dari *Indonesia Bond Pricing Agency* (IBPA). Data yang digunakan adalah:

1. Total liabilitas (hutang) perbankan.
2. *Rating* obligasi.
3. Harga obligasi (*Face Value*).
4. Tahun terbit (*Settle date*) dan tahun jatuh tempo (*Maturity Date*) obligasi.

Dalam penentuan sampel obligasi perusahaan yang akan digunakan dalam penelitian ini, didasari pemikiran bahwa ada suatu kemungkinan yang akan dialami oleh investor pada saat akan menginvestasikan uangnya pada beberapa obligasi, dihadapkan pada *rating*, *face value* dan *maturity date* yang sama. Detail lebih lanjut kedua obligasi akan ditampilkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Detail Obligasi Perusahaan

	Obligasi I	Obligasi II
Perusahaan	PT Bank Jabar Banten, Tbk (BJB)	PT Bank Tabungan Pensiunan Nasional, Tbk (BTPN)
<i>Rating</i>	idAA-	idAA-
Nama Obligasi	Obligasi VI Bank Jabar Banten Tahun 2009 Seri B	Obligasi Bank BTPN I Tahun 2009 Seri B
<i>Face Value</i>	Rp 400.000.000.000,00	Rp 400.000.000.000,00
Kupon	12,50%	12,00%
Jangka Waktu Obligasi	5 Tahun	5 Tahun
Tahun Diterbitkan	2009	2009
Tahun Jatuh Tempo	2014	2014

3.2. Pengolahan Data

Langkah-langkah pengolahan data dengan menggunakan *software* R untuk menentukan nilai CVaR sebagai berikut:

- a. Obligasi Tunggal
 1. Melakukan uji normalitas univariat data *return* total liabilitas. Jika asumsi normalitas tidak terpenuhi, harus mencari data total liabilitas obligasi lain.
 2. Menentukan probabilitas kegagalan (*probability of default*) menggunakan Tabel *Global Corporate Average Cumulative Default Rates* (1981 – 2012).
 3. Menentukan nilai *Expected Credit Exposure* (ECE), *Value at Risk* (VaR), *Expected Credit Loss* (ECL) dan *Worst Credit Loss* (WCL).
 4. Mengukur risiko kredit investasi obligasi dengan menggunakan pendekatan metode CVaR.
- b. Obligasi Portofolio
 1. Melakukan uji normalitas multivariat data *return* total liabilitas portofolio. Jika asumsi normalitas tidak terpenuhi, maka harus mencari data total liabilitas obligasi lain.
 2. Selanjutnya akan dicari nilai pembobot optimal pada masing-masing obligasi untuk memperoleh risiko yang minimum dengan menggunakan metode *Mean Variance Efficient Portfolio* (MVEP).
 3. Menentukan probabilitas kegagalan (*probability of default*) menggunakan Tabel *Global Corporate Average Cumulative Default Rates* (1981 – 2012).
 4. Menentukan nilai *Expected Credit Exposure* (ECE), *Value at Risk* (VaR), *Expected Credit Loss* (ECL) dan *Worst Credit Loss* (WCL).
 5. Mengukur risiko kredit investasi obligasi dengan menggunakan pendekatan metode CVaR.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Menentukan Probabilitas Kegagalan

Karena BJB dan BTPN memiliki *rating* yang sama yaitu idAA– dan memiliki *time horizon* (selisih *maturity date* dengan tahun sekarang) yaitu 1 tahun, maka probabilitas *default* berdasarkan Tabel 2.1 yang akan dialami perbankan tersebut adalah $c_1 = d_1$ sebesar 0,02%.

4.2. Menghitung Recovery Rate

Recovery Rate, $\delta(t)$, dihitung dari nilai total aset pada waktu ke- t (V_t) dibagi dengan *face value* (W_0) dimana $V_t \leq W_0$. Pada penelitian ini, penulis mengasumsikan bahwa obligasi yang digunakan bisa dialihkan atau dipindah tangankan kepemilikannya dan krena nilai total aset pada bulan Februari 2013 (V_t) > Rp 400.000.000.000,00 (W_0) untuk kedua obligasi baik BJB maupun BTPN maka *Recovery Rate* diasumsikan bernilai nol. Nilai total aset dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Total Aset BJB dan BTPN (Februari 2013)

Perusahaan	Total Aset
BJB	Rp 60.699.147.000.000,00
BTPN	Rp 58.119.046.000.000,00

Sumber: Laporan Keuangan Bank BJB dan BTPN

4.3. Uji Normalitas

Return aset diasumsikan berdistribusi normal. Sebelum dilakukan perhitungan CVaR, terlebih dahulu dilakukan uji asumsi kenormalan data *return* total liabilitas untuk BJB, BTPN dan *return* portofolionya.

Uji Kolmogorov-Smirnov (*Test of Normality*) dengan langkah analisis sebagai berikut:

Hipotesis

H_0 : data *return* total liabilitas mengikuti distribusi normal

H_1 : data *return* total liabilitas tidak mengikuti distribusi normal

Tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$
 Statistik Uji

$$D = \sup_x |S(x) - F_o(x)|$$

Tabel 4.2 Nilai Statistik Uji

Perusahaan	Nilai D	p-value
BJB	0,112	0,7005
BTPN	0,1141	0,6791
Portofolio	0,1653	0,2364

Nilai D^* (0,05) yang diperoleh dari Tabel Kolmogorov-Smirnov adalah sebesar 0,22.

Kriteria Uji

H_0 ditolak jika $D > D^*$ (α) atau $p\text{-value} < \alpha$

Keputusan

Karena nilai $D < D^*$ (α) atau $p\text{-value} > \alpha$ untuk BJB, BTPN dan portofolio, sehingga dapat diputuskan bahwa H_0 diterima, artinya data *return* total liabilitas mengikuti distribusi normal

4.4. Volatilitas Total Liabilitas

Tabel 4.3 Volatilitas Total Liabilitas

Perusahaan	Volatilitas Liabilitas	Persentase
BJB	0,05039267	5,04%
BTPN	0,02513587	2,51%

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa nilai volatilitas BJB lebih besar, yang berarti nilai fluktuasi total liabilitas BJB berubah (naik atau turun) lebih cepat jika dibandingkan dengan BTPN. Sehingga dapat disimpulkan bahwa BJB lebih beresiko untuk mengalami kegagalan membayar kewajibannya jika dibandingkan BTPN.

4.5. Penentuan Bobot Portofolio

Bobot atau proporsi yang diberikan pada masing-masing aset diperoleh dari perhitungan menggunakan metode *Mean Variance Efficient Portfolio* (MVEP). Dengan menggunakan persamaan:

$$\mathbf{w} = \frac{\Sigma^{-1} \mathbf{1}_N}{\mathbf{1}_N^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}_N}$$

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} 398,86985 & -90,23897 \\ -90,23897 & 1603,16418 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 398,86985 & -90,23897 \\ -90,23897 & 1603,16418 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,1685202 \\ 0,8314798 \end{bmatrix}$$

w_1 = bobot atau proporsi obligasi BJB

w_2 = bobot atau proporsi obligasi BTPN

Berdasarkan hasil perhitungan, bobot atau proporsi yang diberikan pada masing-masing obligasi yaitu sebesar 16,85202 % untuk Obligasi VI Bank Jabar Banten Tahun 2009 Seri B dan 83,14798% untuk Obligasi Bank BTPN I Tahun 2009 Seri B. Dengan menggunakan bobot tersebut dihasilkan portofolio yang optimal yaitu portofolio yang memiliki varian minimum

diantara keseluruhan kemungkinan portofolio yang dapat dibentuk. Diasumsikan proporsi portofolio ini tetap selama periode kepemilikan.

4.6. Penentuan Nilai CVaR

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan

Perusahaan	VaR	WCL	ECL	CVaR
BJB	Rp 513.641.690.692,00	Rp 102.728.338,00	Rp 80.000.000,00	Rp 22.728.338,00
BTPN	Rp 256.204.508.131,00	Rp 51.240.902,00	Rp 80.000.000,00	Rp -28.759.098,00
Portofolio	Rp 239.062.875.035,00	Rp 47.812.575,00	Rp 80.000.000,00	Rp -32.187.425,00

Berdasarkan studi kasus pada dua obligasi diperoleh hasil bahwa Obligasi VI Bank Jabar Banten Tahun 2009 Seri B dengan *rating* idAA-, memiliki risiko kredit berdasarkan nilai CVaR sebesar Rp 22.728.338,00 yang didefinisikan sebagai nilai tambah kerugian dari risiko kredit yang diperkirakan untuk mencapai kerugian kredit terburuk tak terduga pada tingkat kepercayaan 95%. Sementara risiko kredit untuk Obligasi Bank BTPN I Tahun 2009 Seri B dengan *rating* idAA- dan risiko kredit apabila dibentuk portofolio untuk kedua obligasi, masing-masing memiliki risiko kredit berdasarkan nilai CVaR sebesar Rp -28.759.098,00 dan Rp -32.187.425,00 yang didefinisikan sebagai nilai penurunan kerugian dari risiko kredit yang diperkirakan untuk mencapai kerugian kredit terburuk tak terduga pada tingkat kepercayaan 95%. Dengan demikian BJB merupakan obligasi paling beresiko jika dibandingkan dengan BTPN dan portofolio untuk kedua obligasi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai perhitungan risiko kredit obligasi korporasi dengan *Credit Value at Risk* (CVaR) dan optimalisasi portofolio menggunakan metode *Mean Variance Efficient Portfolio* (MVEP) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Memperkirakan risiko kredit dengan metode CVaR jauh lebih spesifik jika dibandingkan dengan metode *Value at Risk* (VaR), karena dalam perhitungan CVaR menggunakan *probability of default* dari obligasi perusahaan yang diteliti, sehingga jelas seberapa besar tingkat *default* yang dimiliki.
2. CVaR didefinisikan sebagai kerugian kredit terburuk yang tidak terduga di beberapa tingkat kepercayaan, diukur sebagai penyimpangan dari *Expected Credit Loss* (ECL). CVaR bernilai positif (+) dipandang sebagai penambahan kerugian dari ECL yang harus dipersiapkan dan nantinya akan digunakan sebagai penyangga terhadap kerugian yang tidak terduga. Sedangkan CVaR yang bernilai negatif (-) bisa dinyatakan sebagai nilai penurunan sejumlah kerugian dari ECL.

6. DAFTAR PUSTAKA

- IBPA. 2012. *Indonesia Bond Market Directory 2012*. Indonesia Stock Exchange. Jakarta.
- Jorion, P. 2002. *Value at Risk : The New Benchmark for Managing Financial Risk*. Second Edition. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Jorion, P. 2003. *Financial Risk Manager Handbook*. Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Rahardjo, S. 2003. *Pedoman Investasi Obligasi*. Gramedia. Jakarta.
- [BI] Bank Indonesia. 2013. *Data Total Aset Perusahaan*.
<http://www.bi.go.id/web/id/Publikasi/Laporan+Keuangan+Publikasi+Bank/Bank/Bank+Umum+Konvensional/>.
- [IBPA] Indonesia Bond Pricing Agency. 2013. *Data Obligasi*.
www.ibpa.co.id.