

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



SKRIPSI

Oleh :

AGUS SOMANTRI

J2E 009 008

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2013**

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

Oleh:

AGUS SOMANTRI

NIM : J2E 009 008

Skripsi

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada Jurusan Statistika**

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2013

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pengukuran Risiko Kredit Obligasi Korporasi dengan *Credit Value at Risk* (CVaR) dan Optimalisasi Portofolio Menggunakan Metode *Mean Variance Efficient Portfolio* (MVEP)

Nama : Agus Somantri

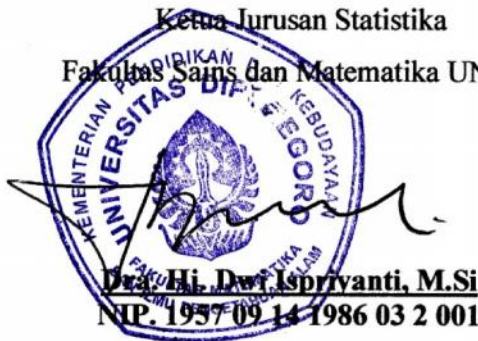
NIM : J2E 009 008

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 4 Juni 2013 dan dinyatakan lulus pada tanggal 14 Juni 2013.

Semarang, 14 Juni 2013

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika
Fakultas Sains dan Matematika UNDIP



Dr. Hi. Dwi Ispryanti, M.Si
NIP. 1957 09 14 1986 03 2 001

Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua



Prof. Drs. H. Mustafid, M.Eng, Ph.D
NIP. 1955 05 28 1980 03 1 002

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Pengukuran Risiko Kredit Obligasi Korporasi dengan *Credit Value at Risk* (CVaR) dan Optimalisasi Portofolio Menggunakan Metode *Mean Variance Efficient Portfolio* (MVEP)

Nama : Agus Somantri

NIM : J2E 009 008

Teilah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 4 Juni 2013.


Semarang, 4 Juni 2013

Pembimbing I



Di Asih I Maruddani, S.Si, M.Si
NIP. 1973 07 11 1997 02 2 001

Pembimbing II



Abdul Hovvi, S.Si, M.Si
NIP. 1972 02 02 2008 01 1 018

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta memberikan petunjuk dan pertolongan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir yang berjudul “Pengukuran Risiko Kredit Obligasi Korporasi dengan *Credit Value at Risk* (CVaR) dan Optimalisasi Portofolio Menggunakan Metode *Mean Variance Efficient Portfolio* (MVEP)” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika (FSM) Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro.
2. Ibu Di Asih I Maruddani, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga Tugas Akhir ini selesai.
3. Seluruh Dosen Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna.
4. Ayah handa H. Dudung, Ibunda Hj. Adah, adikku Neneng Nurul Sopiah dan keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa, perhatian dan dukungan.

5. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan, Statistika angkatan 2009.
6. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan menjadi masukan yang sangat berharga. Semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Juni 2013

Penulis

ABSTRAK

Berinvestasi pada obligasi, selain mendapatkan keuntungan berupa kupon, juga memberikan potensi risiko seperti risiko kredit. Risiko kredit terjadi jika *counterparties* tidak mampu untuk memenuhi perjanjian yang telah dibuat. Pada skripsi ini diperkenalkan metode *Credit Value at Risk* (CVaR) untuk menghitung risiko kredit obligasi apabila terjadi *default*. CVaR didefinisikan sebagai kerugian kredit terburuk yang tidak terduga di beberapa tingkat kepercayaan, diukur sebagai penyimpangan dari *Expected Credit Loss* (ECL). Untuk pembentukan portofolio obligasi yang optimal digunakan metode *Mean variance Efficient Portfolio* (MVEP). MVEP didefinisikan sebagai portofolio dengan varian minimum diantara keseluruhan kemungkinan portofolio yang dapat dibentuk. Studi kasus dilakukan pada dua obligasi yaitu obligasi VI Bank Jabar Banten (BJB) tahun 2009 seri B dan obligasi Bank BTPN I tahun 2009 seri B. Berdasarkan output pemrograman R, diperoleh hasil untuk obligasi BJB dengan *rating* idAA-, memiliki nilai CVaR positif sebesar Rp 22.728.338,00. Sementara obligasi BTPN dengan *rating* idAA- dan portofolio untuk kedua obligasi, masing-masing memiliki nilai CVaR negatif sebesar Rp -28.759.098,00 dan Rp -32.187.425,00. CVaR bernilai positif (+) dinyatakan sebagai penambahan kerugian dari ECL sedangkan bernilai negatif (-) dinyatakan sebagai penurunan kerugian dari ECL. Untuk portofolio obligasi yang optimal, diperoleh bobot untuk masing-masing obligasi yaitu sebesar 16,85202% untuk obligasi BJB dan 83,14798% untuk obligasi BTPN.

Kata Kunci : obligasi, risiko kredit, portofolio, *default*, *Expected Credit Loss*, *rating*, *Credit Value at Risk*, *Mean variance Efficient Portfolio*.

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.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Variabel Random.....	5
2.1.1 Variabel Random Diskrit.....	5
2.1.2 Variabel Random Kontinu.....	6
2.2 Ekspektasi dan Variansi	6
2.2.1 Ekspektasi.....	6
2.2.2 Variansi.....	7
2.3 Kovarian dan Korelasi.....	8
2.3.1 Kovarian	8
2.3.2 Korelasi.....	8
2.4 Vektor dan Matriks.....	9
2.4.1 Vektor	9
2.4.2 Matriks	9
2.5 Distribusi Normal Univariat.....	10

2.6	Distribusi Normal Multivariat	12
2.7	Uji Normalitas	13
2.7.1	Uji Asumsi Normalitas Univariat	13
2.7.2	Uji Asumsi Normalitas Multivariat	14
2.8	<i>Return</i>	15
2.9	Portofolio.....	16
2.10	Volatilitas	18
2.11	Tingkat Kepercayaan.....	19
2.12	<i>Recovery Rate</i>	20
2.13	Probabilitas Kegagalan.....	20
2.14	<i>Expected Credit Exposure (ECE)</i>	22
2.15	<i>Value at Risk (VaR)</i>	23
2.16	<i>Expected Credit Loss (ECL)</i>	24
2.17	<i>Worst Credit Loss (WCL)</i>	25
2.18	<i>Credit Value at Risk (CVaR)</i>	25
2.19	<i>Mean Variance Efficient Portfolio (MVEP)</i>	26
2.20	Pasar Modal.....	30
2.20.1	Pengertian Pasar Modal	30
2.20.2	Fungsi Pasar Modal.....	31
2.20.3	Manfaat Keberadaan Pasar Modal	31
2.21	Obligasi	32
2.21.1	Pengertian Obligasi	32
2.21.2	Struktur Obligasi	33
2.21.3	Jenis-Jenis Obligasi.....	35
2.21.4	Risiko Investasi Obligasi	38
2.21.5	<i>Rating</i> Obligasi	41

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Sumber Data	44
3.2	Variabel Penelitian	45
3.3	<i>Software</i> yang Digunakan	46
3.4	Langkah Analisis	46
3.5	Diagram Analisis.....	47

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengolahan Data.....	50
4.2 Volatilitas Total Liabilitas.....	51
4.3 Menentukan Probabilitas Kegagalan.....	52
4.4 Menghitung <i>Recovery Rate</i>	52
4.5 Menghitung CVaR pada Obligasi Tunggal	53
4.5.1 Uji Normalitas	53
4.5.2 Menghitung VaR	54
4.5.1 Menghitung CVaR.....	55
4.6 Menghitung CVaR pada Obligasi Portofolio	57
4.6.1 Uji Normalitas Multivariat	57
4.6.2 Menentukan Bobot atau Proporsi Portofolio.....	58
4.6.3 Menghitung VaR Portofolio	59
4.6.4 Menghitung CVaR Portofolio	60
BAB V PENUTUP	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Average Cumulative Default Rates</i> (1981 – 2012)	21
Tabel 2.2 <i>Rating</i> Obligasi di Indonesia oleh PEFINDO	43
Tabel 3. Detail Obligasi Perusahaan	45
Tabel 4.1 Data Return Total Liabilitas BJB.....	50
Tabel 4.2 Data Return Total Liabilitas BTPN	51
Tabel 4.3 Volatilitas Total Liabilitas	51
Tabel 4.4 Total Aset BJB dan BTPN (Februari 2013).....	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. Skema Proses <i>Dafault</i>	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengukuran Risiko Kredit Obligasi Tunggal.....	48
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengukuran Risiko Kredit Obligasi Portofolio.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Total Liabilitas BJB	65
Lampiran 2. Data Total Liabilitas BTPN.....	67
Lampiran 3. Program CVaR menggunakan <i>software</i> R	69
Lampiran 4. Output Program	73
Lampiran 5. Tabel D_1 Nilai Kritis dalam Uji Kolmogorov-Smirnov	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar modal di Indonesia terus mengalami pertumbuhan dan perkembangan seiring dengan berbagai insentif dan regulasi yang dikeluarkan pemerintah. Para pelaku di pasar modal juga menyadari bahwa perdagangan efek dapat memberikan keuntungan yang sangat menjanjikan bagi mereka, seperti deviden untuk investasi saham dan kupon untuk investasi obligasi. Dengan berinvestasi dibidang *financial asset* akan diperoleh kemudahan untuk melakukan pencairan dana dan pajak yang dikenakan relatif kecil jika dibandingkan dengan berinvestasi dibidang *real asset*.

Dalam dunia pasar modal, tidak hanya terjadi perdagangan saham yang biasanya dikenal oleh masyarakat luas, akan tetapi terjadi suatu perdagangan surat utang atau yang sering dikenal dengan istilah obligasi. Obligasi adalah kontrak keuangan, berupa sertifikat bukti hutang yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan atau institusi tertentu baik pemerintah maupun lembaga lainnya yang diperjualbelikan di masyarakat dalam rangka mendapatkan dana atau modal. Obligasi merupakan salah satu *instrument* investasi yang telah lama ada di Indonesia. Namun demikian perkembangan produk obligasi di Indonesia sendiri masih belum cukup dikenal dan lamban dibandingkan dengan produk saham. Salah satu kendalanya adalah kondisi pasar obligasi yang tersedia belum dioptimalkan oleh pelaku pasar modal, selain itu pemahaman perdagangan *instrument* obligasi di kalangan masyarakat umum masih terbatas.

Sama seperti saham, obligasi pun 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 kewajiban pokok 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.

VaR dapat didefinisikan sebagai estimasi kerugian maksimum yang akan didapat selama periode waktu (*time period*) tertentu dalam kondisi pasar normal pada tingkat kepercayaan (*confidence level*) tertentu (Jorion, 2002). Terdapat kemungkinan bahwa suatu kerugian yang akan diderita oleh investor selama periode kepemilikan akan lebih rendah dibandingkan limit yang dibentuk dengan VaR. 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.

CVaR hadir sebagai metode pengembangan dari VaR yang 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) yaitu penyimpangan dari kerugian yang diperkirakan 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 pada Tugas Akhir ini, penulis menggunakan jenis obligasi korporasi atau *Corporate Bond* yaitu obligasi yang diterbitkan oleh perusahaan yang bertujuan untuk mendukung kepentingan bisnisnya.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah mengetahui proses pengukuran risiko kredit investasi obligasi dengan menggunakan metode CVaR dan pembentukan portofolio obligasi yang optimal dan efisien dengan menggunakan metode MVEP.

1.2 Tujuan Penulisan

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah:

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.