



UNIVERSITAS INDONESIA

PERHITUNGAN *VALUE AT RISK* PORTOFOLIO *FIXED INCOME* (STUDI KASUS PADA PT.XYZ)

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar

Magister Manajemen

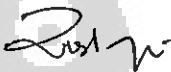
LISTYONO

0906585944

**FAKULTAS EKONOMI
PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN
KEKHUSUSAN MANAJEMEN RISIKO
JAKARTA
JULI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Listyono
NPM : 0906585944
Tanda Tangan : 
Tanggal : Juli 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Listyono
NPM : 0906585944
Program Studi : Magister Manajemen
Judul Tesis : Perhitungan *Value At Risk* Portofolio *Fixed Income* (Studi Kasus Pada PT.XYZ)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Manajemen pada Program Studi Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Muhammad Muslich, MBA (.....)

Penguji : Rofikoh Rokhim, Ph.D (.....)

Penguji : Prof. Dr. Adler H. Manurung (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Juli 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah Subhanallahuwata'ala Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat untuk mencapai gelar Magister Manajemen di Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Dalam karya akhir ini, saya mencoba menguraikan pengukuran risiko portofolio *fixed income*, dalam hal ini adalah obligasi pemerintah ORI006. Umumnya investasi dalam bentuk obligasi apalagi obligasi pemerintah dianggap relatif bebas risiko, namun metode *value at risk* (VaR) menunjukkan bahwa potensi kerugian tetap ada berkaitan dengan faktor risiko yang ada dipasar. Adanya potensi risiko ini diharapkan dapat menjadikan para investor melakukan langkah-langkah antisipasi yang tepat.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sulit bagi saya untuk dapat menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya menyampaikan ungkapan terimakasih kepada semua pihak yang dengan ikhlas telah memberikan bimbingan, bantuan, dan dorongan kepada saya, yaitu:

1. Prof. Rhenald Kasali, Phd. selaku Ketua Program Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
2. Dr. Muhamad Muslich, M.B.A, selaku dosen pembimbing tesis atas kesabarannya meluangkan waktu untuk memberikan dorongan, bimbingan dan saran-saran yang berharga.
3. Prof. Dr. Adler H Manurung dan Rofikoh Rokhim, Ph.D selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat berharga dalam penyempurnaan tesis ini.
4. Seluruh staf MM UI (Akademik, Administrasi, Perpustakaan, dan Keamanan) atas segala bantuan yang telah diberikan kepada saya selama masa perkuliahan dan proses penyusunan tesis ini.

5. Bapak H. Sudarmo (Alm) dan Ibu Siti Amirin - orang tua saya - yang selalu mendoakan dan mendorong saya dalam segala hal.
6. Isteriku Elly Nur Nihayati, dan *my lovely kids* Naufal, Nafisa, dan Nafilah yang selalu bersabar serta memberikan waktu dan dukungan untuk menyelesaikan pendidikan dan tesis ini.
7. Seluruh jajaran pimpinan dan rekan kerja di Biro Kepegawaian, khususnya Bagian Renbang yang setia menemani dan memotivasi saya dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Teman-teman PMR 09 di MMUI, atas bantuan, kerja sama, kekompakan, dan dukungannya selama saya menempuh studi di MMUI.
9. Saudara, teman, dan sahabat yang selalu setia memberikan dukungan dan doanya dengan keikhlasan, sepenuh hati, ditengah segala keterbatasan, dimanapun berada.

Saya berharap Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Saya menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna karena itu kritik dan saran selalu saya nantikan. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu manajemen risiko.

Jakarta, Juli 2011

Penulis

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Listyono
NPM : 0906585944
Program Studi : Magister Manajemen
Departemen : Manajemen
Fakultas : Ekonomi
Jenis Karya : Tesis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Perhitungan *Value at Risk* Portofolio *Fixed Income* (Studi Kasus Pada PT.XYZ)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : Juli 2011

Yang Menyatakan,



Listyono

ABSTRAK

Nama : Listyono
Program Studi : Magister Manajemen
Judul : Perhitungan *Value at Risk* Portofolio *Fixed Income* (Studi Kasus Pada PT. XYZ)

Obligasi merupakan salah pilihan investasi yang cukup menarik saat ini, disebabkan karena memiliki tingkat return yang pasti yaitu pembayaran *coupon rate* dan *principal* nya. Meskipun memiliki sifat pendapatan pasti bukan berarti obligasi bebas dari risiko. Obligasi memiliki risiko terkait dengan perubahan tingkat suku bunga pasar sebagai faktor risiko nya.. Terkait dengan risiko ini, maka berinvestasi dalam bentuk obligasi memerlukan suatu metode pengukuran risiko yang akurat. *Value at risk* (VaR) merupakan ukuran potensi kerugian maksimum yang harus ditanggung oleh investor. Untuk menghitung VaR investasi *fixed income* dapat digunakan metode *vertex cash*. Tesis ini menguraikan perhitungan risiko obligasi pemerintah ORI006 dengan pendekatan tersebut yang menghasilkan nilai VaR per 12 Agustus 2010 sebesar Rp10,1373 juta atau 0,020% dari nilai pasar.

Kata Kunci :

Obligasi, pendapatan tetap, tingkat suku bunga, *value at risk*, *vertex cash*.

ABSTRACT

Name : Listyono
Program : Magister Management
Subject : Value at Risk Measurement of Fixed Income Portfolio (Case Study of PT. XYZ)

Currently bond is one of the interesting investment choice because of its fixed return from coupon rate and principle. But it doesn't mean that bond investment is free risk at all. Bond has a risk due to the changing of interest rate as risk factor. According to this risk; the bond investment need a proper method to measure the risk accurately. Value at risk (VaR) is a measure of maximum potential loss which has to be taken by the investors. In this case vertex cash method can be used to calculate VaR of fixed income portfolio. This thesis describes the measurement of VaR of government bond using the vertex cash method. By applying this method the VaR result as of August 12th 2010 is Rp 10,1373 million or 0,020% of its market value.

Keywords:

Bonds, fixed income, interest rate, value at risk, and vertex cash.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK.	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Penelitian	6
1.6 Metode Penelitian	7
1.7 Sistematika Penelitian	7
BAB 2 LANDASAN TEORI	9
2.1 Fixed Income Securities	9
2.2 Risiko	9
2.2.1 Risiko Perbankan	10
2.3 Obligasi	12
2.3.1 Risiko yang dihadapi Obligasi	13
2.3.2 Penilaian Obligasi	14
2.4 Value At Risk	16
2.4.1 Pengertian VaR	17
2.4.2 Metode Perhitungan VaR	18
2.4.3 VaR Single Asset	20
2.4.4 VaR Portofolio	21
2.4.5 VaR Riskmetric	23
2.4.6 Pengujian Model (Backtesting)	25
2.5 Perhitungan Return	26
2.6 Stasioneritas	27
2.7 Normalitas	27
2.8 Perhitungan Volatilitas	28
2.8.1 Standar Deviasi Statistik	28
2.8.2 Exponentially Weighted Moving Average	28
2.8.3 ARCH/GARCH	29
2.9 Penelitian Sebelumnya	30
2.10 Sikap	31

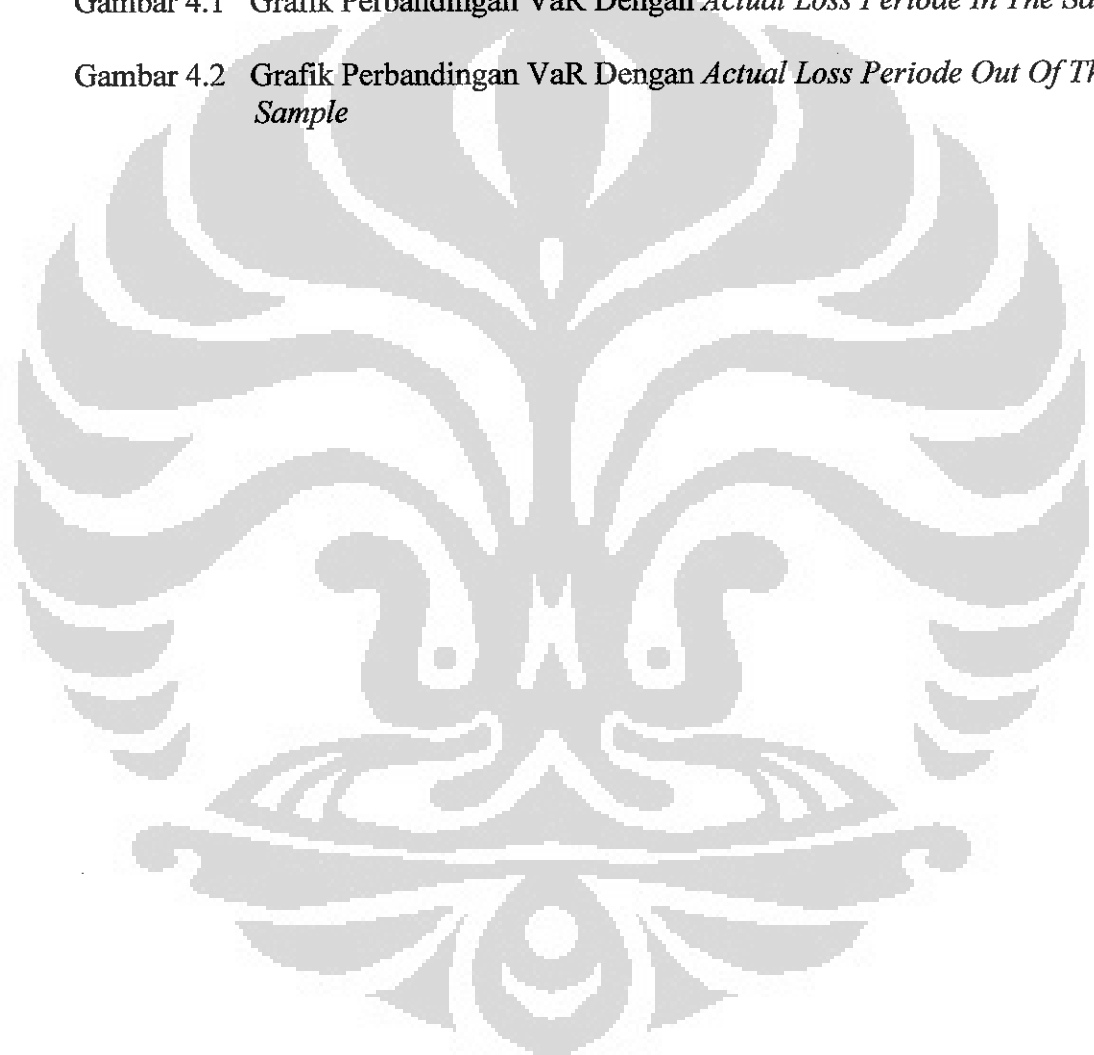
BAB 3 DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Pengumpulan Data	33
3.1.1 Data Obligasi	33
3.1.2 Data Faktor Risiko Pasar	34
3.2 Pengujian Statistik	35
3.2.1 Perhitungan Return	35
3.2.2 Pengujian Stationeritas	35
3.2.3 Pengujian Normalitas	36
3.2.4 Pengujian Heteroskedastisitas	37
3.2.5 Volatilitas Heteroskedastisitas	38
3.3 Perhitungan VaR	39
3.4 Pengujian Validitas Model	42
3.4.1 Validasi Terhadap Data In The Sample	42
3.4.2 Validasi Terhadap Data Out Of The Sample	42
3.4.3 Backtesting Dengan Kupiec Test	43
3.5 Flowchart Metodologi Penelitian	44
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Perhitungan Return	47
4.2 Pengujian Statistik	48
4.2.1 Tes Normalitas	48
4.2.2 Tes Stasioneritas	49
4.2.3 Tes Heteroskedastisitas	50
4.3 Perhitungan Volatilitas	51
4.3.1 Volatilitas Homoskedastis	51
4.3.2 Volatilitas Heteroskedastis	51
4.4 Perhitungan VaR	53
4.4.1 Perhitungan Matriks Korelasi dan Price Volatility	53
4.4.2 Pemetaan Arus Kas ORI006	55
4.5 Pengujian Validitas Model VaR (Backtesting)	59
4.5.1 Backtesting In The Sample	59
4.5.2 Backtesting Out Of The Sample	61
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR REFERENSI	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Daftar Obligasi PT. XYZ	33
Tabel 4.1	Hasil Statistik Deskriptif <i>Return</i> Faktor Risiko	47
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Normalitas	48
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan α Dengan Rumus <i>Cornish Fisher Expansion</i>	49
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Stasioneritas	49
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Heteroskedastisitas	50
Tabel 4.6	Volatilitas Data <i>Return</i> Jibor 6 Bulan	51
Tabel 4.7	Perhitungan <i>Decay Factor</i> dan RMSE	52
Table 4.8	Contoh Perhitungan EWMA	53
Tabel 4.9	Daftar Volatilitas Faktor Risiko per 12 Agustus 2010	53
Tabel 4.10	Matriks Korelasi Faktor Risiko per 12 Agustus 2010	54
Tabel 4.11	Daftar Yield Faktor Risiko 12 Agustus 2010	54
Tabel 4.12	<i>Price Volatility</i> per 12 Agustus 2010	55
Tabel 4.13	Perhitungan Koefisien a, b, dan c, serta bobot α	57
Tabel 4.14	<i>Riskmetric VaR</i> per tanggal 12 Agustus 2010	57
Tabel 4.15	Beberapa Hasil Perhitungan VaR	58
Tabel 4.16	<i>Backtesting In The Sample</i>	60
Tabel 4.17	<i>Backtesting Out Of The Sample</i>	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Nilai VaR Pada Distribusi Normal	21
Gambar 2.2	<i>Riskmetric Vertices</i>	24
Gambar 2.3	Pemetaan Arus Kas Aktual Pada <i>Riskmetric Vertex</i>	25
Gambar 3.1	<i>Skema Perhitungan Bobot α</i>	41
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Pengujian Statistik	45
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> Perhitungan VaR	46
Gambar 4.1	Grafik Perbandingan VaR Dengan <i>Actual Loss Periode In The Sample</i>	60
Gambar 4.2	Grafik Perbandingan VaR Dengan <i>Actual Loss Periode Out Of The Sample</i>	62

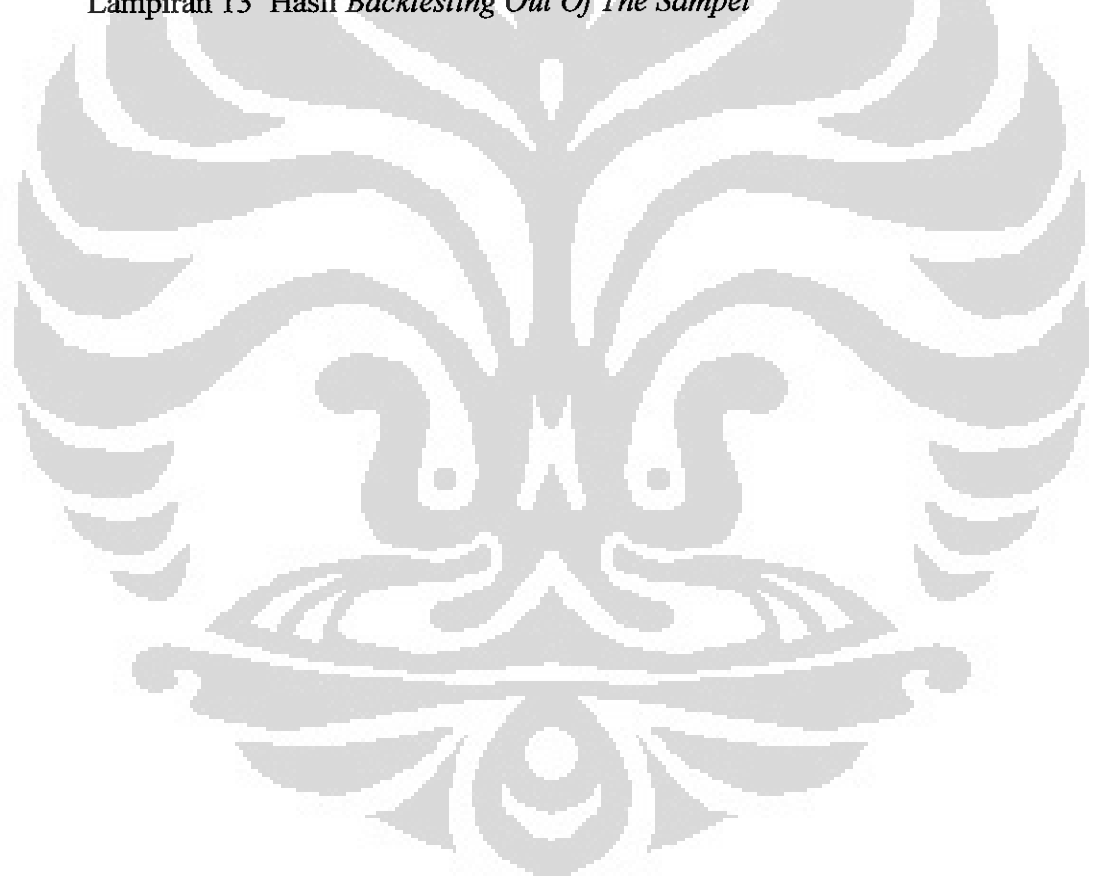


DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	Nilai Obligasi	14
Rumus 2.2	<i>Macaulay Duration</i>	15
Rumus 2.3	<i>Modified Duration</i>	15
Rumus 2.4	Perubahan Harga Obligasi	16
Rumus 2.5	<i>Value at Risk</i>	20
Rumus 2.6	Nilai Z pada Distribusi Normal	21
Rumus 2.7	VaR Portofolio	21
Rumus 2.8	Volatilitas Portofolio	22
Rumus 2.9	Volatilitas Portofolio Lebih Dari Dua Aset	22
Rumus 2.10	Korelasi Dua Aset	22
Rumus 2.11	VaR Portofolio	23
Rumus 2.12	VaR Obligasi	23
Rumus 2.13	Bobot Arus Kas	25
Rumus 2.14	Standar Deviasi Statistik	28
Rumus 2.15	<i>Mean Equation</i>	29
Rumus 2.16	<i>Variance Equation</i>	30
Rumus 2.17	<i>GARCH Variance Equation</i>	30
Rumus 3.1	<i>Return Geometric</i>	35
Rumus 3.2	<i>Jarque-Berra</i>	36
Rumus 3.3	<i>Cornish Fisher Expansion</i>	37
Rumus 3.4	<i>Projected Variance</i>	38
Rumus 3.5	<i>Variance EWMA</i>	38
Rumus 3.6	<i>Price Volatiliy</i>	39
Rumus 3.7	<i>Interpolated Yield</i>	40
Rumus 3.8	<i>Interpolated Volatiliy</i>	40
Rumus 3.9	Bobot Alokasi Arus Kas	41
Rumus 3.10	Korelasi <i>Return</i>	41
Rumus 3.11	<i>Loglikelihood Ratio</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data <i>Yield</i> Faktor Risiko Suku Bunga Pasar	67
Lampiran 2	Data <i>Return</i> Faktor Risiko Suku Bunga Pasar	74
Lampiran 3	Daftar Kuotasi Harga Obligasi ORI006	81
Lampiran 4	Output <i>Eviews</i> Pengujian JIBOR 1 Bulan	84
Lampiran 5	Output <i>Eviews</i> Pengujian JIBOR 3 Bulan	85
Lampiran 6	Output <i>Eviews</i> Pengujian JIBOR 6 Bulan	86
Lampiran 7	Output <i>Eviews</i> Pengujian JIBOR 12 Bulan	87
Lampiran 8	Output <i>Eviews</i> Pengujian Government Bond Yield 1<TTM<5	89
Lampiran 9	Daftar Volatilitas <i>Return</i> Faktor Risiko	90
Lampiran 10	Hasil Perhitungan <i>Price Volatility</i>	97
Lampiran 11	Contoh Pemetaan Arus Kas ORI006	103
Lampiran 12	Hasil <i>Backtesting In The Sampel</i>	107
Lampiran 13	Hasil <i>Backtesting Out Of The Sampel</i>	110



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tujuan dari suatu perusahaan adalah memaksimalkan profit agar *shareholder value* terus meningkat. Untuk mendapatkan profit yang maksimal perusahaan dapat melakukan berbagai usaha, baik di lini bisnis utamanya maupun dengan cara mencari sumber pendapatan sampingan dengan memanfaatkan *resources* yang tersedia. Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah memanfaatkan dana yang tersedia untuk melakukan investasi di aset finansial, seperti saham dan obligasi (Bodie, Kane & Marcus, 2008:2). Investasi di sektor finansial layak dijadikan sebagai pilihan bagi perusahaan karena memberikan *return* yang cukup menarik dan juga sifatnya yang relatif likuid, sehingga apabila suatu saat perusahaan membutuhkan dana tunai aset tersebut dapat dijual dengan cepat.

Investasi disamping diharapkan mendatangkan *return* bagi perusahaan, tetapi juga sekaligus mengandung risiko. Risiko timbul karena adanya ketidakpastian kondisi atas suatu event sehingga dapat mengganggu tujuan perusahaan. Risiko bisnis dapat terbagi dalam berbagai bentuk. Untuk kegiatan investasi, risiko yang dihadapi terutama adalah risiko pasar (*market risk*). Risiko pasar merupakan risiko terjadinya kerugian atas aset finansial di neraca sebagai akibat dari perubahan harga pasar (Basel II Accord : 2006). Beberapa faktor yang dapat menjadi penyebab risiko pasar adalah risiko suku bunga, risiko nilai tukar, risiko ekuitas, dan risiko komoditas. Apabila tidak dikelola dengan benar maka risiko pasar ini dapat mengakibatkan penurunan nilai investasi perusahaan.

Salah satu pilihan investasi yang relatif aman adalah obligasi karena memberikan *return* yang dapat diprediksi (*fixed income*) sesuai *coupon rate* nya. Saat ini obligasi telah berkembang menjadi pilihan investasi dan sumber pembiayaan yang cukup menguntungkan, dibanding misalnya dengan *equity*

atau pinjaman bank (Martellini, 2003:3). Baik pemerintah maupun swasta banyak yang menerbitkan obligasi dalam rangka membiayai kegiatannya. Hal ini tentu memberikan pilihan yang semakin banyak bagi para investor untuk memilih obligasi yang paling menguntungkan.

Sebagai contoh adalah pemerintah RI yang menerbitkan berbagai jenis obligasi. Misalnya obligasi *fixed rate* seri FR, *variable rate* seri VR, obligasi retail seri ORI, dan obligasi syariah seri SR. Dari data dalam *Indonesia Bond Market Direktory 2010* keluaran Bursa Efek Indonesia, tercatat sebanyak 81 jenis obligasi pemerintah yang diperdagangkan di bursa. Sementara dari obligasi perusahaan swasta dan BUMN tercatat sebanyak 85 perusahaan yang menerbitkan obligasinya.

Meskipun relatif aman dibandingkan dengan portofolio investasi lainnya dan memiliki pendapatan tetap bukan berarti obligasi bebas risiko (Manurung & Tobing, 2010 :3). Dalam hal ini obligasi menghadapi dua jenis risiko yaitu risiko kredit dan risiko tingkat suku bunga. Risiko kredit terjadi apabila penerbit obligasi tidak dapat membayar principal pada saat jatuh tempo dan pada saat pembayaran bunga. Sedangkan risiko tingkat suku bunga terjadi apabila *coupon rate* portofolio yang dipegang lebih rendah daripada suku bunga yang berlaku di pasar.

Agar dapat mengelola risiko yang dihadapi, perusahaan harus mempunyai alat atau metode untuk mengukur besarnya risiko yang mungkin timbul. Alat ukur risiko yang saat ini banyak digunakan untuk mengelola risiko adalah *value at risk (VaR)*. *VaR* merupakan ukuran maksimum kerugian yang mungkin akan terjadi terhadap portofolio investasi perusahaan pada waktu tertentu dan pada tingkat kepercayaan tertentu akibat perubahan harga atau faktor risiko pasar lainnya (Jorion, 2007:17). Dengan mengetahui nilai *VaR* atas investasinya perusahaan dapat menentukan langkah mitigasi atas risiko yang mungkin dihadapi. *VaR* juga dapat digunakan sebagai alat *portfolio management* untuk mendapatkan portofolio yang optimal. Selain *VaR* metode

lain yang lebih konvensional untuk menilai kinerja portofolio obligasi adalah dengan *duration* dan *convexity*.

Sebagaimana disebutkan di atas, investasi pada obligasi merupakan salah satu pilihan yang dapat diambil oleh perusahaan untuk meningkatkan profitnya. Investasi ini dapat dilakukan secara jangka panjang maupun untuk jangka pendek dengan tujuan untuk *trading* (Bodie, Kane & Marcus, 2008). Bagi perusahaan yang bisnis utamanya bukan di bidang investasi, maka aktivitas investasi umumnya merupakan upaya untuk memaksimalkan dana tersedia yang tidak terpakai (*idle cash*) dalam operasional perusahaan. Termasuk dalam hal ini adalah kebijakan investasi yang ditempuh oleh manajemen PT. XYZ.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang sahamnya 100% dimiliki oleh pemerintah (BUMN). Disamping melakukan bisnis utamanya untuk mengelola berbagai aset milik pemerintah, PT. XYZ juga menempatkan kelebihan dananya untuk berinvestasi pada saham dan obligasi di bursa. Aktivitas investasi ini dilakukan mulai tahun 2009 sebagai cara untuk memaksimalkan profit dengan memanfaatkan *idle cash* perusahaan. Pada posisi neraca konsolidasi tahun 2009 besarnya nilai total investasi adalah Rp86.777.000.000, terdiri dari 20% investasi di saham dan 80% di obligasi. Produk investasi ini oleh perusahaan dikelompokkan di neraca sebagai *available for sale*. Melihat kecenderungan yang ada nampaknya pada masa yang akan datang PT. XYZ ini akan melakukan investasi yang lebih besar lagi di sektor *financial asset*.

Untuk mendapatkan hasil yang optimal tentunya PT. XYZ harus melakukan perhitungan dengan cermat atas investasi yang dilakukan, dengan mempertimbangkan risk dan return yang akan didapat. Namun sejauh ini PT. XYZ belum melakukan perhitungan risiko investasi dan *return* yang didapat secara formal, baik dengan metode *VaR* maupun metode lainnya. PT. XYZ hanya melakukan pemantauan atas investasinya sesuai perkembangan yang terjadi di pasar.

Karya akhir ini mencoba untuk melakukan perhitungan *VaR* pada investasi obligasi PT. XYZ untuk tujuan mitigasi risiko dan *portfolio optimization*. Pemilihan *VaR* untuk menilai kinerja portfolio ini didasarkan pada pertimbangan bahwa *VaR* dapat digunakan untuk dua tujuan, yaitu sebagai standar untuk menilai risiko portofolio dan sebagai instrument untuk menentukan portofolio yang optimal (Winker dan Maringer, 2007). Sebagaimana juga yang disebutkan oleh Jorion bahwa *VaR* dapat digunakan sebagai metode untuk mengelola portofolio, dimana *VaR* bukan hanya berfungsi sebagai *risk measurement* tetapi juga *risk management* dan *portfolio management*.

Menurut Winker dan Dietmar (2007), *VaR* memang dapat digunakan untuk *bond portfolio optimization*, namun harus memilih metode yang paling tepat karena dalam proses ini terkandung *hidden risk* bagi perusahaan. Risiko tersembunyi yang dimaksud adalah bahwa nilai risiko aktual yang dihadapi melebihi dari nilai *VaR* nya. Untuk menghindari terjadinya *hidden risk* tersebut perusahaan perlu menentukan metode pengukuran risiko yang tepat terhadap investasi *fixed income* nya. Dalam karya akhir ini pendekatan yang akan digunakan untuk menghitung *VaR* adalah model *vertex cash* yang dirancang khusus untuk portofolio berpendapatan tetap seperti obligasi.

1.2 Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam karya akhir ini adalah bagaimana mengukur risiko portofolio investasi obligasi yang dihadapi oleh PT. XYZ.

Pengukuran risiko memegang peranan penting untuk perlindungan investasi perusahaan. Pengukuran potensi risiko berhubungan dengan pemenuhan kecukupan modal untuk menutup kerugian yang mungkin timbul dan sebagai strategi untuk menjaga tingkat kecukupan modal (Muslich, 2007). Dalam hal ini *Value at Risk* merupakan alat ukur risiko yang dapat diterapkan oleh PT. XYZ untuk mengelola risiko investasinya, sekaligus sebagai alat untuk *portfolio optimization*. Untuk itu perusahaan harus

menentukan metode penghitungan *VaR* yang tepat agar dapat menghitung potensi risiko dan sekaligus untuk tujuan alokasi asetnya.

Dalam karya akhir ini pengukuran risiko dengan metode *VaR* akan dilakukan terhadap salah satu obligasi yang dimiliki oleh PT XYZ sebagai sampel perhitungan. Perhitungan tersebut dilakukan dengan menggunakan beberapa faktor risiko suku bunga yang dihadapi dalam investasi obligasi. Data historis faktor risiko harus diperhitungkan jenis volatilitasnya terlebih dahulu sebelum digunakan dalam perhitungan *VaR*.

Sesuai dengan rumusan masalah tersebut diatas, maka pertanyaan penelitian dalam karya akhir ini disusun sebagai berikut :

- a) Faktor risiko apa saja yang berpengaruh terhadap investasi obligasi PT. XYZ
- b) Bagaimana karakteristik *return* dari masing-masing faktor risiko tersebut?
- c) Berapa nilai *VaR* pada portofolio obligasi yang dimiliki PT. XYZ agar dapat mengetahui besarnya potensi kerugian yang dihadapi?
- d) Apakah model yang dibuat untuk perhitungan *VaR* portofolio obligasi PT. XYZ sudah valid?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

- a) Mengetahui faktor risiko pasar yang berpengaruh terhadap nilai obligasi *available for sale* PT. XYZ.
- b) Mengetahui karakteristik *return* masing-masing faktor risiko sehingga dapat dipilih metode statistik yang tepat dalam pengolahan data.
- c) Menghitung *VaR* portofolio obligasi yang dimiliki PT. XYZ agar diketahui berapa potensi kerugian yang mungkin akan dihadapi dari investasi ini.
- d) Mengetahui validitas model perhitungan *VaR* obligasi PT. XYZ.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

- a) Membantu PT. XYZ agar mengetahui potensi kerugian maksimal yang dihadapi terkait investasi obligasinya.
- b) Membantu PT. XYZ dalam mengelola risiko yang dihadapi atas investasi yang dilakukan.
- c) Memberikan masukan bagi PT. XYZ dalam memilih komposisi portofolio investasi yang tepat, khususnya obligasi.
- d) Sebagai masukan bagi para praktisi/akademisi yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perhitungan *VaR* investasi berpendapatan tetap dan pemanfaatannya untuk optimalisasi portofolio obligasi.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian dalam karya akhir ini dilakukan terhadap investasi PT. XYZ pada obligasi. Pemilihan pada obligasi ini dikarenakan investasi ini merupakan bagian terbesar dari investasi pada *financial aset* PT. XYZ sampai dengan saat ini. Posisi investasi obligasi PT. XYZ per 31 Desember 2009 terdiri dari 6 jenis obligasi sebagai berikut:

- a) Bank BTN XIII tahun 2009 seri A
- b) Bank Expor Indonesia IV tahun 2009 seri B
- c) Bank Expor Indonesia IV tahun 2009 seri C
- d) Perum Pegadaian VIII tahun 2009 seri A1
- e) ORI seri ORI006 tahun 2009

Dari enam jenis obligasi tersebut akan dipilih satu obligasi sebagai sampel perhitungan sesuai kriteria dan batasan penelitian. Periode waktu investasi yang akan diteliti (*in the sample*) dimulai pada saat PT.XYZ melakukan investasi pada obligasi tersebut yaitu tanggal 12 Agustus 2009 sampai dengan tanggal 12 Agustus 201, sehingga perhitungan risiko dilakukan tepat satu tahun setelah PT. XYZ melakukan investasi pada obligasi. Sedangkan periode

out of the sample yang akan digunakan untuk validasi model adalah 13 Agustus 2010 sampai dengan 29 Oktober 2010.

Data portofolio yang akan digunakan dalam penelitian ini berasal dari laporan keuangan *published* PT. XYZ, sedangkan data sekunder didapat dari berbagai sumber antara lain dari Bursa Efek Indonesia, Kemenkeu, Bank Indonesia, dan beberapa website seperti www.yahoo.finance.com dan www.ibpa.com. Data sekunder yang digunakan adalah data harian *JIBOR* (*Jakarta Inter Bank Offered Rate*) dan indeks harian *Government Bond Yield*.

1.6 Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian seperti yang diharapkan, metode yang akan digunakan untuk pembahasan dalam karya akhir ini adalah metode parametrik dengan pendekatan *VaR vertex* yang dikembangkan oleh JP. Morgan yang dikenal juga dengan nama metode *Riskmetric*. Metode ini dipilih karena merupakan metode yang dapat meminimalkan risiko tersembunyi (*hidden risk*) yang dihadapi dalam optimalisasi portofolio *fixed income* yaitu risiko bahwa nilai risiko aktual yang dihadapi melebihi dari nilai *VaR* nya. Untuk itu hasil perhitungan dengan metode ini perlu diuji dulu validitasnya dengan *backtesting*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan karya akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini akan menerangkan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

Bab 2 Landasan Teori

Bab ini berisi landasan teori penelitian yang akan digunakan sebagai pembahasan dalam Bab 4.

Bab 3 Metodologi Penelitian dan Data

Bab ini berisi metode penelitian yang digunakan, pengumpulan dan pengolahan data, rentang waktu data yang digunakan, perhitungan serta uraian mengenai *VaR* dan berbagai perhitungan yang berkaitan dengan *VaR*.

Bab 4 Analisis dan Pembahasan

Bab ini akan berisi analisis atas hasil penelitian dan temuan penelitian berdasarkan data yang diperoleh dan diolah sesuai dengan landasan teorinya.

Bab 5 Kesimpulan Dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan atas penelitian yang dilakukan dan saran yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan atau untuk penelitian berikutnya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 *Fixed Income Securities*

Alasan utama investor memasukkan sekuritas berpendapatan tetap dalam portofolio investasi mereka adalah dalam rangka diversifikasi. Dengan adanya sekuritas berpendapatan tetap akan dapat memberikan kepastian *return* bagi investor selain dari investasi ekuitas yang *return* nya tidak pasti. Umumnya portofolio investasi terdiri dari kombinasi antara ekuitas (saham) dan *debt instrument*, baik *corporate bond* maupun *government bond*. Sedangkan portofolio *mutual fund fixed income* yang banyak dikenal masyarakat terdiri dari minimum 80% instrument hutang (*bond*) dan sisanya ekuitas (Tirtasubrata dan Manurung, 2010:6). Setelah pemerintah RI menerbitkan obligasi retail (ORI) investor non korporat dapat langsung membeli obligasi tanpa melalui *mutual fund*.

Kombinasi antara investasi di saham dan sekuritas *fixed income* diharapkan dapat meminimalkan risiko dan mendatangkan *return* yang optimal bagi investor. Pasar sekuritas *fixed income* memberikan investor kesempatan untuk mendapat keuntungan dari perbedaan dalam likuiditas dan risiko dari berbagai jenis instrumen (Bhansali, 2011:57). Namun, masih menurut Bhansali (2011 : 5) untuk *fixed income securities* pengukuran risikonya lebih kompleks dibandingkan sekuritas lainnya seperti saham, terkait dengan banyaknya faktor risiko yang mempengaruhinya, sehingga memerlukan upaya ekstra. Adapun bentuk investasi *fixed income* yang paling banyak dikenal dan menjadi topik dalam karya akhir ini adalah obligasi.

2.2 Risiko

Dalam setiap investasi terkandung risiko yang harus dihadapi oleh investor, termasuk dalam obligasi. Risiko berkaitan dengan ketidakpastian. Jorion (2001:3) mendefinisikan risiko sebagai volatilitas dari suatu kejadian yang tidak terduga, umumnya terkait dengan nilai asset dan kewajiban.

Pengelolaan risiko bertujuan agar perusahaan dapat menyiapkan sejumlah cadangan dana untuk mengantisipasi potensi kerugian yang akan terjadi. Perusahaan yang melakukan proses manajemen risiko dan memasukkan dalam setiap pengambilan keputusan bisnisnya diharapkan dapat lebih *survive*, karena potensi risiko yang akan terjadi sudah diperhitungkan sebelumnya. Perusahaan yang melakukan manajemen risiko juga diharapkan dapat menciptakan nilai tambah karena potensi return yang diperoleh sudah diperhitungkan lebih besar daripada potensi risiko kerugiannya. Dengan demikian manajemen risiko merupakan kebutuhan bagi perusahaan, bukan karena kewajiban oleh regulator (Muslich, 2007:4).

2.2.1 Risiko Perbankan

Khusus bagi industri perbankan yang relatif *full regulated*, karena sifatnya yang *highly leverage* (rasio dana pihak ketiga tinggi) maka manajemen risiko finansial menjadi sangat penting. Dalam *Basel II Accord* dinyatakan bahwa perbankan wajib menyediakan cadangan modal untuk mengantisipasi kerugian akibat risiko pasar, risiko kredit, dan risiko operasional. Untuk di Indonesia, Bank Indonesia sebagai otoritas perbankan membagi risiko yang dihadapi bank ke dalam beberapa jenis yaitu (PBI Nomor 11/25/PBI/2009) :

- a. Risiko kredit, adalah risiko sebagai akibat kegagalan debitur/pihak lain dalam memenuhi kewajiban kepada bank;
- b. Risiko pasar, adalah risiko pada posisi neraca dan rekening administratif termasuk transaksi derivatif, akibat perubahan secara keseluruhan dari kondisi pasar, termasuk perubahan dari harga *option*;
- c. Risiko likuiditas, adalah risiko akibat dari ketidakmampuan bank untuk memenuhi kewajiban yang jatuh tempo dari sumber pendanaan arus kas dan/atau dari aset likuid berkualitas tinggi yang dapat diagunkan tanpa mengganggu aktivitas dan kondisi keuangan bank;
- d. Risiko operasional, adalah risiko akibat ketidakcukupan dan/atau tidak berfungsinya proses internal, kesalahan manusia, kegagalan sistem,

dan/atau adanya kejadian-kejadian eksternal yang mempengaruhi operasional bank;

- e. Risiko kepatuhan adalah risiko akibat bank tidak mematuhi dan/atau tidak melaksanakan peraturan perundang-undangan dan ketentuan yang berlaku;
- f. Risiko hukum, adalah risiko akibat tuntutan hukum dan/atau kelemahan aspek yuridis;
- g. Risiko reputasi, adalah risiko akibat menurunnya tingkat kepercayaan *stakeholder* yang bersumber dari persepsi negatif terhadap bank;
- h. Risiko strategik adalah risiko akibat ketidaktepatan dalam pengambilan dan/atau pelaksanaan suatu keputusan strategik serta kegagalan dalam mengantisipasi perubahan lingkungan bisnis;

Dalam ketentuan BI tersebut juga disebutkan bahwa untuk mengantisipasi berbagai risiko tersebut, bank wajib menerapkan manajemen risiko secara efektif baik untuk bank secara individual maupun secara konsolidasi dengan anak perusahaan. Manajemen risiko tersebut setidaknya mencakup :

- a. Pengawasan aktif dewan komisaris dan direksi;
- b. Kecukupan kebijakan, prosedur, dan penetapan limit manajemen risiko;
- c. Kecukupan proses identifikasi, pengukuran, pemantauan, dan pengendalian risiko, dan sistem informasi manajemen risiko;
- d. Sistem pengendalian intern yang menyeluruh;

Terkait dengan risiko pasar Komite Basel dalam Basel II Accord (2006:157) menyebutkan ada empat faktor risiko yang perlu dipertimbangkan untuk menghitung risiko pasar. Faktor risiko tersebut adalah : risiko tingkat suku bunga (*interest rate risk*), risiko harga saham (*equity risk*), risiko nilai tukar mata uang (*foreign exchange risk*), dan risiko harga komoditas (*commodity risk*). Contoh risiko pasar adalah risiko penurunan harga obligasi karena perubahan suku bunga pasar.

2.3 Obligasi

Istilah obligasi secara umum dipahami sebagai surat hutang yang memiliki tingkat bunga tertentu. Definisi obligasi menurut Fabozzi (2000, : 1) : “obligasi adalah suatu instrumen hutang yang mensyaratkan penerbitnya (debitur/peminjam) untuk membayar kembali sejumlah yang dipinjam ditambah dengan bunga selama periode peminjaman.” Sedangkan Siamat (1995) menerangkan bahwa obligasi merupakan bukti hutang dari emiten yang dijamin oleh penanggung yang mengandung janji pembayaran bunga atau janji lainnya serta pelunasan pokok pinjaman yang dilakukan pada saat jatuh tempo.

Obligasi dapat dikelompokkan menurut jenis kuponnya dan lembaga penerbitnya (Manurung dan Tobing, 2010). Berdasarkan kupon bunganya, obligasi terdiri dari obligasi dengan tingkat bunga mengambang (*floating coupon*), obligasi dengan tingkat bunga tetap (*fixed coupon*), dan *zero coupon bond* yaitu obligasi tanpa kupon bunga sampai dengan jatuh tempo.

- a. Obligasi dengan tingkat bunga mengambang adalah obligasi yang tingkat bunganya ditentukan berdasarkan tingkat bunga tertentu dan berubah-ubah dari waktu ke waktu. Tingkat suku bunga acuan yang digunakan misalnya JIBOR (*Jakarta Interbank Offered Rate*) kemudian ditambah dengan margin (*basis point*) tertentu.
- b. Obligasi dengan kupon tetap adalah obligasi yang mempunyai tingkat bunga sama dari awal sampai dengan saat jatuh tempo.
- c. *Zero coupon bond* adalah obligasi yang tidak membayar bunga sampai dengan jatuh tempo. Pemegang obligasi memperoleh imbal hasil investasi dari selisih antara harga pembelian dengan nilai jatuh tempo.

Berdasarkan penerbitnya, obligasi dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Bodie, Kane dan Marcus, 2008) :

- a. *Governments Bonds*, yaitu obligasi yang diterbitkan oleh pemerintah pusat (negara). Obligasi negara umumnya dijadikan sebagai acuan perhitungan *risk free interest rate*.
- b. *Corporate Bonds*, yaitu obligasi yang diterbitkan oleh perusahaan, baik swasta maupun BUMN, dalam rangka membiayai operasional perusahaan.

Municipal Bonds, yaitu obligasi yang diterbitkan oleh pemerintah daerah sebagai sumber pembiayaan pembangunan daerah tersebut.

2.3.1 Risiko Yang Dihadapi Obligasi

Obligasi mempunyai beberapa faktor risiko terkait karakteristik yang dihadapi. Menurut Manurung dan Tobing (2010) risiko yang terkait dengan investasi obligasi dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- a. *Interest rate risk*, merupakan risiko utama yang dihadapi oleh investor karena perubahan tingkat suku bunga. Apabila suku bunga naik harga obligasi akan turun, sedangkan jika suku bunga turun akan menyebabkan harga obligasi naik. Risiko krn pengaruh *interest rate* ini disebut juga sebagai *market risk*.
- b. *Reinvestment risk* yaitu risiko yang harus dihadapi akibat investasi atas bunga yang diperoleh melalui strategi *reinvestment* yang dijalankan.
- c. *Call risk* yaitu risiko yang dihadapi investor dimana penerbit obligasi mempunyai hak untuk membeli kembali (*call*) atas obligasi tersebut.
- d. *Default risk*, adalah risiko yang dihadapi oleh investor karena penerbit obligasi tidak dapat memenuhi kewajibannya pada saat jatuh tempo.
- e. *Inflation risk*, yaitu risiko yang dihadapi investor karena adanya inflasi sehingga arus kas yang diterima akan terpengaruh daya belinya.
- f. *Exchange risk*, adalah risiko yang disebabkan karena perubahan nilai tukar, umumnya risiko ini terjadi pada obligasi yang berdenominasi valuta asing.

- g. *Liquidity risk*, yaitu risiko yang dihadapi investor dalam rangka dapat menjual obligasi tersebut di pasar. Likuiditas tercermin dari selisih antara nilai beli dan nilai jual obligasi tersebut.
- h. *Volatility risk* yaitu risiko yang dihadapi oleh investor karena obligasi tersebut dikaitkan dengan opsi yang tergantung pada tingkat suku bunga.

2.3.2 Penilaian Obligasi

Obligasi dinilai dari jumlah arus kas yang diterima oleh investor yaitu pembayaran bunga atau kupon dan prinsipalnya pada saat jatuh tempo yang didiskonto pada tingkat suku bunga tertentu. Tingkat diskonto merupakan perkiraan hasil yang diinginkan (*required yield*) yang merefleksikan hasil investasi alternatif dengan risiko yang dapat dibandingkan.

Rumusan perhitungan nilai obligasi menurut Fabozzi (2000, : 541) adalah sebagai berikut :

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+r)^t} + \frac{M}{(1+r)^n} \quad (2.1)$$

dimana :

- PV* : nilai obligasi, termasuk *accrued interest*
- C* : arus kas kupon obligasi
- M* : nilai pokok obligasi pada saat jatuh tempo
- t* : periode pembayaran kupon
- r* : faktor diskonto (*yield*)
- n* : periode jatuh tempo (*maturity*)

Persamaan diatas mengindikasikan bahwa nilai obligasi berbanding terbalik dengan tingkat *yield* dan periode jatuh tempo obligasi. Besarnya *yield* dipengaruhi oleh *term structure* tingkat suku bunga yang berlaku di pasar,

sehingga harga obligasi dipengaruhi oleh fluktuasi tingkat suku bunga pasar. Jika *yield* meningkat maka harga obligasi akan turun, sebaliknya jika *yield* menurun maka harga obligasi akan naik. Hal inilah yang disebut sebagai pengaruh risiko pasar terhadap harga obligasi akibat suku bunga.

Untuk mengukur sensitivitas pergerakan harga obligasi terhadap perubahan tingkat suku bunga yang berlaku di pasar dapat menggunakan rumus *duration*. Konsep *duration* pertama kali dikembangkan oleh Frederick Macaulay dengan nama *Macaulay Duration*. Rumus *Macaulay Duration* adalah sebagai berikut (Fabozzi, 2000) :

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n PVCF_t}{PVTCF} \quad (2.2)$$

dimana :

D : *macaulay duration*

PVCF : *present value* arus kas pada periode *t*, yang *discount* sesuai *yield* yang berlaku

PVTCF : total *present value* arus kas obligasi

n : jumlah periode

Khusus untuk obligasi yang *zero coupon bond* nilai *duration* akan sama dengan periode jatuh temponya karena obligasi jenis ini hanya memiliki satu periode arus kas saja yaitu pada saat jatuh tempo. Hubungan *yield* dan *macaulay duration* suatu obligasi terhadap perubahan harga obligasi dapat dinyatakan dalam rumus (Fabozzi, 1993, hal 165) sebagai berikut :

$$\% \Delta P = - \frac{1}{1+y} (\text{macaulay duration})(\Delta \text{yield}) \quad (2.3)$$

Karena $\frac{1}{1+y}$ x (*macaulay duration*) sama dengan *modified duration* (*D**), maka persamaan (2.3) dapat ditulis sebagai berikut :

$$\% \Delta P = D^* \Delta \text{yield} \quad (2.4)$$

dimana :

$\% \Delta P$: besarnya perubahan harga obligasi

Δyield : besarnya perubahan *yield*

D^* : *modified duration*

Nilai *yield* senantiasa berubah mengikuti perkembangan pasar sehingga nilai *macaulay duration* nya juga terus berubah mengikuti pergerakan *yield*. Untuk mengantisipasi penurunan nilai obligasi karena perubahan *yield* tersebut, investor dapat melakukan langkah imunisasi portofolio. Mekanisme imunisasi yaitu dengan cara menerbitkan obligasi yang memiliki nilai durasi yang sama sehingga kerugian satu jenis obligasi dapat ditutup dengan keuntungan dari obligasi lainnya.

2.4 Value at Risk (VaR)

Konsep VaR awalnya diperkenalkan oleh Komite Basel dalam *Basel II Accord* (1996) yaitu mengenai perlunya pendekatan internal untuk menghitung cadangan modal yang lebih merefleksikan kondisi risiko yang dihadapi perbankan. Terkait dengan pengukuran risiko pasar, Komite Basel merekomendasikan penggunaan model VaR. Pendekatan internal umumnya menghasilkan *capital charge* yang lebih kecil dibandingkan dengan pendekatan standar sehingga perbankan seperti mendapatkan insentif untuk menggunakan pendekatan internal dalam mengukur risikonya. Namun penggunaan model internal harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari otoritas perbankan di negara yang bersangkutan.

2.4.1 Pengertian VaR

Butler (1999) menyatakan bahwa *Value at Risk* adalah suatu ukuran *expected loss* yang terburuk yang dapat dialami oleh suatu institusi pada suatu periode tertentu pada kondisi pasar normal dengan tingkat keyakinan tertentu. Sedangkan Jorion (2007) mendefinisikan VaR sebagai kerugian terburuk selama periode tertentu yang tidak akan melebihi *level of confidence* yang telah ditentukan. Dari definisi ini dapat disimpulkan bahwa VaR merupakan ukuran kerugian terburuk yang mungkin terjadi yang harus diantisipasi oleh perusahaan.

Confidence level merupakan suatu nilai probabilitas yang mencerminkan tingkat keyakinan bahwa kerugian yang terjadi tidak akan melebihi nilai VaR. Basel II (1996) merekomendasikan penggunaan tingkat keyakinan sebesar 99%. Namun karena seringnya terjadi pergerakan yang ekstrem pada pasar keuangan membuat pihak perbankan kesulitan untuk menerapkan tingkat keyakinan sebesar 99% tersebut. Selain itu penggunaan *level confidence* sebesar 99% mengakibatkan nilai VaR dan *capital charge* yang lebih tinggi yang dapat menghambat perkembangan bisnis. Dengan demikian saat ini umumnya perbankan menggunakan tingkat keyakinan sebesar 95%.

Selain VaR dalam obligasi juga dikenal ukuran risiko lain yaitu *duration* dan *convexity*. Sebagaimana disebutkan diatas (persamaan 2.2 dan 2.3) *duration* adalah ukuran sensitivitas harga obligasi terhadap pergerakan tingkat suku bunga. Sedangkan *convexity* merupakan suatu ukuran hubungan antara harga dan tingkat *yield*. Jika *duration* merupakan *slope* dari kurva pada tingkat *yield* tertentu, maka *convexity* merupakan indikasi perubahan durasinya (Penza dan Bansal, 2001:193). Karakteristik mendasar dari kedua metode ini adalah asumsi bahwa pergerakan *term structure of interest rate* berjalan paralel (Mato, 2005:1). Asumsi ini kurang realistis karena tidak mempertimbangkan perilaku nyata dari data historis sehingga diperlukan ukuran lain yang lebih riil.

Dibandingkan dengan konsep *duration* dan *convexity* seperti tersebut di atas, VaR memiliki banyak keunggulan. *Duration* tidak bisa memberikan prediksi berapa besar potensi kerugian yang dihadapi atas kepemilikan suatu obligasi pada periode tertentu. Pendekatan-pendekatan klasik dalam mengukur risiko seperti durasi dan *convexity* memiliki keterbatasan. Umumnya mereka tidak mempertimbangkan volatilitas faktor risiko yang dapat berbeda antar pasar ataupun juga korelasi antara faktor risikonya. Karena sensitivitas tidak bersifat aditif maka pendekatan ini tidak dapat digunakan untuk mengukur risiko agregat dan sulit untuk mentranslasikan dalam bentuk kerugian nominal (Jorion, 2007:15).

Dalam hal ini salah satu keuntungan penggunaan VaR (Jorion, 2001) adalah bahwa nilai VaR merangkum risiko yang disebabkan oleh variabel-variabel pada pasar keuangan yang dapat menyebabkan kerugian dalam suatu angka yang mudah dimengerti dan memberikan gambaran tentang potensi kerugian yang mungkin terjadi. VaR mengkombinasikan hubungan *price-yield* dengan probabilitas pergerakan pasar. Selain itu VaR tidak hanya mempertimbangkan risiko dari *interest rate* tetapi juga mencakup berbagai faktor risiko seperti valas, komoditas, dan ekuitas. Jadi VaR merupakan sebuah ukuran risiko statistik dari kemungkinan terjadinya kerugian.

2.4.2 Metode Perhitungan VaR

Secara garis besar terdapat tiga metode untuk menghitung VaR yaitu (Penza & Bansal, 2001):

- a. Metode parametrik (*varian covarian*)
- b. Metode non parametric (distribusi empirik)
- c. *Monte Carlo Simulation*

Pendekatan parametrik menghitung VaR berdasarkan perhitungan parameter seperti nilai volatilitas *return* aset dan nilai korelasi antar aset dalam suatu portofolio. Volatilitas *return* suatu aset diukur dari varians atau standar deviasi

aset tersebut. Metode ini relatif mudah digunakan dan dapat memberikan hasil perhitungan VaR yang lebih akurat, namun metode ini mengasumsikan bahwa return aset terdistribusi secara normal. Karena itu hasil perhitungan VaR dengan metode ini kurang begitu dapat diandalkan pada saat terjadi kondisi ekstrem di pasar.

Beberapa kelemahan dalam pendekatan VaR parametrik adalah (Penza & Bansal, 2001):

- a. Tidak dapat menjelaskan dengan baik risiko non linier
- b. Tidak dapat menjelaskan dengan baik kejadian-kejadian ekstrem seperti apabila terjadi krisis karena berasumsi faktor-faktor risiko terdistribusi normal
- c. VaR menggunakan matriks kovarian sehingga diasumsikan bahwa korelasi antar faktor risiko adalah konstan sepanjang waktu.

Pendekatan non parametrik disebut juga sebagai metode *historical simulation* menggunakan distribusi historis *return* dari suatu aset dalam suatu portofolio untuk mensimulasikan nilai VaR portofolio. Asumsi yang digunakan adalah bahwa komposisi portofolio akan dipertahankan sepanjang rentang waktu historis yang dijadikan dasar simulasi. Panjangnya rentang waktu historis yang digunakan dalam simulasi akan mempengaruhi tingkat akurasi perhitungan VaR, namun penggunaan data historis yang terlalu panjang mengandung risiko penggunaan data yang tidak relevan dengan kondisi pasar saat ini. Kelebihan metode ini adalah digunakannya data-data aktual sehingga memberikan hasil yang lebih realistis.

Pendekatan *Monte Carlo Simulation* termasuk dalam pendekatan distribusi empirik, menggunakan sekumpulan skenario nilai aset yang mungkin terjadi untuk menghitung nilai VaR (Penza & Bansal, 2001:273) . Pendekatan ini terdiri dari dua tahap, yaitu :

- a. Proses stokastik terhadap data historis untuk menghitung volatilitas dan nilai korelasi.
- b. Pergerakan harga pasar disimulasikan secara acak untuk mengetahui *profit and loss* pada setiap simulasi.

Hasil *profit* dan *loss* dari semua simulasi tersebut kemudian direkapitulasi untuk mendapatkan suatu distribusi sehingga nilai VaR dihitung berdasarkan nilai percentile dari distribusi tersebut.

Metode Monte Carlo merupakan metode yang baik untuk melakukan estimasi VaR dan dapat menanggulangi permasalahan *nonlinearity* yaitu suatu kondisi dimana *return* tergantung lebih dari satu jenis variabel risiko. Kelemahan metode ini adalah sulit untuk diterapkan karena membutuhkan banyak sumber daya karena jumlah simulasi yang harus dilakukan adalah sebanyak 10.000 simulasi.

2.4.3 VaR Single Asset

Dalam karya akhir ini metode VaR yang digunakan adalah dengan pendekatan parametrik. Jorion (2001, : 109) memberikan rumus perhitungan VaR parametrik untuk aset tunggal sebagai berikut :

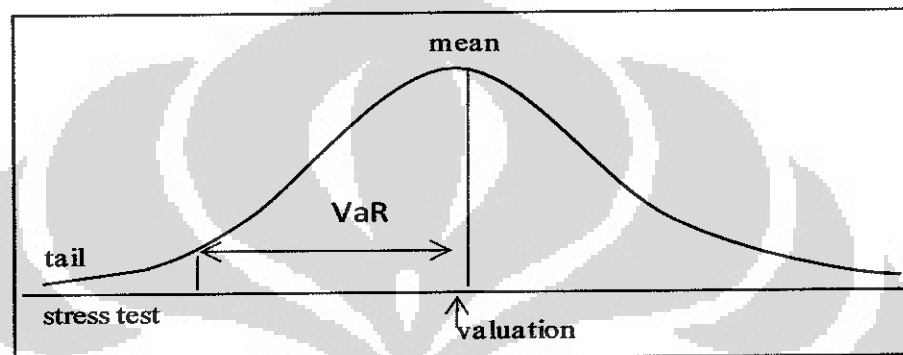
$$VaR = P\alpha\sigma\sqrt{t} \quad (2.5)$$

dimana:

- P* : *market value* suatu aset
α : nilai Z untuk distribusi normal pada suatu tingkat keyakinan tertentu
σ : standar deviasi (volatilitas) aset
t : *holding period* suatu aset

Persamaan (2.5) menunjukkan bahwa makin tinggi tingkat keyakinan dan makin lama waktu memiliki suatu aset maka nilai VaR nya juga akan semakin

besar. Menurut Jorion (2000) periode waktu *holding period* selama 10 hari merupakan jangka waktu yang cukup bagi pihak berwenang seandainya suatu institusi mengalami permasalahan terkait risiko pasar. Sementara itu tingkat keyakinan sebesar 95% merupakan angka yang cukup banyak dipakai di kalangan perbankan.



Gambar 2.1 Skema Nilai VaR Pada Distribusi Normal

Sumber : Jorion (2007, hal 21)

Nilai Z pada distribusi normal dapat dihitung menurut persamaan berikut :

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (2.6)$$

dimana :

x : *return*

μ : *mean dari return*

σ : *standar deviasi return*

Apabila data tidak terdistribusi secara normal maka nilai Z dicari dengan menggunakan α (alpha prime) yang dapat dicari dengan menggunakan rumus *Cornish Fisher Expansion* (Jorion, 2007).

2.4.4 VaR Portofolio

Untuk melakukan perhitungan risiko terhadap sekumpulan aset yang membentuk portofolio, maka persamaan (2.5) diatas diubah menjadi (Penza dan Bansal, 2001:255) menjadi :

$$VaR_p = Pa\sigma_p\sqrt{t} \quad (2.7)$$

Volatilitas portofolio (σ_p) dapat dihitung dengan formula dari Jorion di bawah ini (2007 : 164) dimana sebelumnya telah diperhitungkan korelasi antar aset.

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \cdot \sigma_1^2 + w_2^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot w_1 \cdot w_2 \cdot \rho_{12} \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 \quad (2.8)$$

dimana :

w_1 : bobot aset pertama

w_2 : bobot aset kedua

σ_1^2 : varians aset pertama

σ_2^2 : varians aset kedua

ρ_{12} : korelasi aset pertama dan kedua

Untuk portofolio yang terdiri dari lebih dari dua aset, maka persamaan (2.8) tersebut diubah menjadi (Best, 1998:23) :

$$\sigma_p^2 = \sum_i^n w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + 2 \cdot \sum_i \sum_j w_i \cdot w_j \cdot \rho_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j \quad (2.9)$$

Korelasi antar dua buah aset dapat dihitung dengan formula berikut (Jorion, 2007: hal 163,) :

$$\rho_{12} = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1 \cdot \sigma_2} \quad (2.10)$$

dimana :

- ρ_{12} : korelasi aset pertama dan kedua
 σ_{12} : kovarian aset pertama dan kedua
 σ_1 : standar deviasi aset pertama
 σ_2 : standar deviasi aset kedua

Nilai korelasi terletak antara interval -1 dan 1. Nilai korelasi sama dengan 1 berarti kedua aset memiliki hubungan *perfectly correlated*, sedangkan bila nilai korelasi nol berarti kedua aset sama sekali tidak memiliki hubungan (*uncorrelated*). Nilai korelasi dapat menyebabkan volatilitas portofolio lebih kecil daripada volatilitas aset tunggalnya sebagai dampak dari diversifikasi. Perhitungan VaR yang memperhitungkan pengaruh diversifikasi disebut *diversified VaR*, sedangkan yang penjumlahan VaR tiap-tiap aset tanpa memperhitungkan dampak diversifikasi antar aset nya disebut *undiversified VaR*.

Untuk menghitung VaR portofolio yang terdiri dari dua aset dan telah diketahui nilai VaR masing-masing aset dan nilai korelasi sama dengan 1 maka dapat dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$VaR_p^2 = VaR_1^2 + VaR_2^2 + 2VaR_1VaR_2\rho_{1,2} \quad (2.11)$$

2.4.5 VaR Riskmetric

Perhitungan VaR untuk obligasi sedikit berbeda dengan VaR untuk aset finansial lainnya berkaitan dengan karakteristiknya yang memiliki sifat *fixed income* sepanjang periode. Sesuai dengan persamaan (2.1) di atas, maka obligasi dapat dianalogikan sebagai portofolio yang memiliki beberapa *zero coupon bond* dengan *maturity date* yang berbeda-beda. Perbedaan jatuh tempo akan mempengaruhi arus kas dari pembayaran kupon dan nilai pokok nya. Dalam hal ini *yield* merupakan faktor risiko yang akan mempengaruhi nilai masing-masing obligasi sesuai jatuh temponya.

Untuk menghitung VaR obligasi digunakan metode *cash flow mapping* yang membagi arus kas dalam *vertex-vertex* tertentu. Metode perhitungan ini diperkenalkan oleh J.P Morgan dengan nama metode *RiskMetric* yang menghitung VaR berdasarkan pemetaan arus kas (*cash flow mapping*) dari pembayaran bunga dan principal saat jatuh tempo (Morgan :1996). Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$VaR = \sqrt{\bar{V} \times C \times V^T} \quad (2.12)$$

dimana :

- VaR : nilai *diversified VaR* obligasi
 \bar{V} : matriks untuk *vertex VaR*
 C : matriks korelasi faktor risiko
 V^T : matriks transpose *vertex VaR*

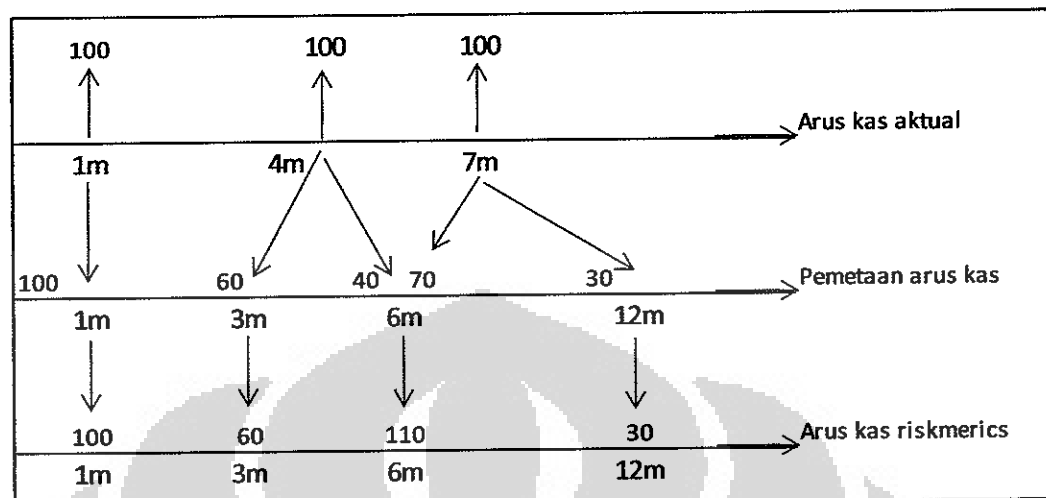
Dalam metode ini *present value* arus kas di petakan ke dalam beberapa titik waktu (*maturity grid*) yang disebut dengan *vertex*. Metode *riskmetric* telah menetapkan pembagian *vertex* standar sebagai berikut :

1m	3m	6m	12m	2 yr	3yr	4yr	5yr	7yr	9yr	10yr	15yr	20yr	30yr
----	----	----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

Gambar 2. 2 Riskmetric Vertices

Sumber : Riskmetric (1996, hal 9)

Perhitungan arus kas masing-masing *vertex* merupakan penjumlahan dari alokasi *present value* arus kas dari masing-masing periode pembayaran kupon dan prinsipal obligasi sesuai persamaan (2.1). Periode sisa jatuh tempo arus kas obligasi sering berbeda dengan *riskmetric vertex* sehingga untuk arus kas aktual yang terletak diantara dua *vertex* digunakan cara interpolasi seperti Gambar 2.3 berikut :



Gambar 2.3 Pemetaan Arus Kas Aktual Pada Riskmetric Vertex

Sumber : Riskmetrics (1996 : 10)

Besarnya alokasi arus kas untuk tiap-tiap *vertex* ditentukan oleh *interpolated yield* nya. Koefisien α dihitung dari selisih periode waktu antara titik jatuh tempo arus kas tersebut dengan masing-masing *vertex* yang terdekat. Besarnya bobot arus kas pada tiap *vertex* yang mengapit arus kas tersebut dinyatakan dalam koefisien α dan $(1-\alpha)$, yang nilainya dihitung dari persamaan berikut :

$$\sigma_i^2 = \alpha^2 \cdot \sigma_1^2 + 2\alpha(1-\alpha) \cdot \rho_{1,2} \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 + (1-\alpha)^2 \sigma_2^2 \quad (2.13)$$

$\rho_{1,2}$ merupakan korelasi antara *return* pada *vertex* terkecil dan *vertex* terbesar.

Nilai α terletak antara 0 dan 1, sehingga besar arus kas pada tiap *vertex* merupakan penjumlahan dari alokasi arus kas untuk *vertex* tersebut. Sedangkan nilai *riskmetrics vertex VaR* pada persamaan (2.13) di atas dihitung dengan cara mengalikan nilai arus kas dan koefisien *price volatility* pada suatu *vertex*.

2.4.6 Pengujian Model VaR (*Backtesting*)

Backtesting bertujuan untuk menguji dan menganalisa apakah model VaR telah menggambarkan kondisi kerugian yang sebenarnya (*actual loss*). Proses ini

merupakan prosedur statistik standar untuk mengetahui apakah model VaR yang dibuat cukup menggambarkan keadaan yang sebenarnya. *Backtesting* sangat penting dalam manajemen risiko karena akan menentukan apakah model VaR dapat diandalkan untuk menentukan kemungkinan kerugian terburuk yang akan terjadi di masa yang akan datang.

Selain itu Komite Basel juga mensyaratkan prosedur *backtesting* bagi institusi perbankan yang menggunakan pendekatan internal dalam menghitung risikonya (Jorion, 2007:148). Komite Basel telah menetapkan batas terjadinya pengecualian dalam *backtesting* yang dapat diterima. Kejadian 0 sampai dengan 4 pengecualian masuk dalam *green light zone* yang artinya masih dapat diterima. Jika pengecualian terjadi lebih dari 5, maka masuk ke zone *yellow* (5-9) dan zone *red* (di atas 10) yang berarti bank akan mendapat penalti.

Untuk pengujian model VaR dapat digunakan *Kupiec Test* dengan pendekatan *Loglikelihood ratio* (Jorion, 2007: 147). Validitas model VaR ditentukan dari perbandingan nilai LR yang dihasilkan dengan nilai *critical value* yang dihasilkan dari distribusi *Chi-square* nya, yaitu :

$LR < Chi\text{-square critical value}$ pada CF yang diinginkan, maka model valid

$LR > Chi\text{-square critical value}$ pada CF yang diinginkan, maka model tidak valid

2.5 Perhitungan *Return*

Perhitungan *return* dari setiap faktor risiko dilakukan dalam rangka pengujian statistik datanya. *Return* dari *financial asset* dapat dihitung dengan dua cara, yaitu *return* aritmetik dan *return* geometrik.

Return aritmetik berlaku untuk data *return* yang sifatnya *discrete*, sedangkan *return* aset finansial umumnya berupa data *continuous* sehingga lebih tepat apabila digunakan rumus *return* geometrik.

2.6 Stasionaritas

Data *return* obligasi merupakan data *time series* (runtun waktu). Data *time series* dikatakan stasioner apabila memiliki *mean* dan varians yang konstan sepanjang waktu. Apabila data tidak stasioner maka proses estimasi variabel model tidak bisa *Best Linear Unbiased Estimation (BLUE)*, sebagai akibat dari nilai *error* yang tidak random.

Untuk mengetahui stasionaritas suatu data dapat dilakukan uji *Augmented Dickey Fuller Test (ADF test)*. Jika hasil ADF test menunjukkan bahwa data memiliki *unit root* ($\gamma = 0$) berarti data tidak stasioner. Hal ini disebabkan karena adanya *autocorrelation* dalam data. Apabila data bersifat tidak stasioner berarti perlu dilakukan proses *differencing* sampai dengan hasil *ADF test* menunjukkan bahwa data telah bersifat stasioner.

2.7 Normalitas

Suatu distribusi disebut normal apabila memiliki nilai *skewness* sama dengan nol yang menandakan bahwa kurva distribusi tersebut simetris (Jorion, 2001, hal 93). Nilai *skewness* negatif menunjukkan bahwa kurva tersebut condong ke kanan dari sumbu simetris sehingga *left tail area* nya menjadi lebih panjang yang mengakibatkan peningkatan nilai *VaR* nya. Sebaliknya jika nilai *skewness* nya positif akan menurunkan nilai *VaR* nya.

Untuk mengetahui apakah suatu distribusi bersifat normal atau tidak dapat menggunakan uji statistik *Jarque Bera*. Data *return* bersifat normal apabila nilai *probability Jarque-Berra* lebih dari 0,05. Data yang terdistribusi normal akan memiliki *skewness* sama dengan nol dan *kurtosis* sebesar 3. Jika $k > 3$ maka data bersifat *left tail (leptokurtic)*, sementara jika $k < 3$ data bersifat *platykurtic* atau *thin tails*.

2.8 Perhitungan Volatilitas

Volatilitas merupakan ukuran perubahan nilai aset pada periode waktu tertentu. Secara umum terdapat dua jenis volatilitas yaitu varian konstan (homoskedastik) dan varian yang berubah-ubah terhadap waktu (heteroskedastik). Untuk mengetahui apakah data bersifat heteroskedastis atau homoskedastis dapat digunakan *white's general heteroskedasticity test*.

2.8.1 Standar Deviasi Statistik

Untuk data yang homoskedastis, Best (1998, : 8) menyatakan bahwa nilai volatilitas dapat dihitung dengan persamaan statistik sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x-\bar{x})}{n-1}} \quad (2.14)$$

dimana :

- σ : standar deviasi (volatilitas)
- x : *return* pada saat t
- \bar{x} : rata-rata *return*
- n : jumlah periode data

Sedangkan untuk data yang bersifat heteroskedastik, estimasi volatilitasnya dapat dilakukan dengan dua pendekatan yaitu *EWMA (exponentially weighted moving average)* dan *ARCH/GARCH*.

2.8.2 Exponentially Weighted Moving Average

Pendekatan *EWMA* memasukkan bobot tertimbang menurut waktu ke dalam formula perhitungan volatilitasnya. Bobot tertimbang menurut waktu ini disebut dengan nama *decay factor* (λ).

Metode *EWMA* memberikan bobot terbesar pada data yang terbaru, karena itu diberikan bobot $\alpha=1$. Sedangkan untuk nilai λ ditentukan dari nilai λ optimum, yaitu yang memberikan nilai *Root Mean Square Error (RMSE)* minimum. Semakin dekat nilai λ mendekati 1 berarti bobot data masa lalu semakin besar. Dalam hal ini hasil *forecast* semakin *smooth*.

Error merupakan selisih nilai antara *actual variance* dengan *projected variance*. *Actual variance* dapat kuadrat dari *return*. Metode *EWMA* dapat menyediakan suatu seri peramalan varians yang memadai dengan menggunakan kuadrat data *return* harian (Penza and Bansal, 2001:133). Peramalan satu hari ke depan membutuhkan *up date* data aktual yang berkesinambungan. Keterbatasan utama dari metode *EWMA* adalah dalam penentuan *decay factor* nya.

2.8.3 ARCH/GARCH

Metode untuk membuat model volatilitas yang bervariasi terhadap waktu pertama kali diperkenalkan oleh Robert Engle (1982) yaitu *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH)*. *ARCH* memiliki dua bentuk persamaan yaitu *mean equation* dan *variance equation*. *Mean equation* ditunjukkan oleh persamaan berikut (Nachrowi dan Usman, 2006 : 420):

$$y_t = b_0 + b_1x_{1t} + b_2x_{2t} + e_t \quad (2.15)$$

dimana :

- b_0 : *intercept*
- b_1 : koefisien *independent variable*
- x_t : *independent variable*
- e_t : *error* pada saat t

Sedangkan persamaan untuk model *variance equation* adalah sebagai berikut (Nachrowi dan Usman, , 2006: 421) :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{t-1}^p \alpha_1 e^2_{t-1} \quad (2.16)$$

dimana :

σ_t^2 : varians pada saat t

e^2_{t-1} : kuadrat *error* pada periode $t-1$

Model ARCH kemudian berkembang menjadi *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)*. Model GARCH terdiri dari 2 persamaan. Persamaan pertama merupakan persamaan *conditional mean*, sedangkan persamaan kedua merupakan *conditional variance*. Persamaan *variance equation* pada model GARCH adalah sebagai berikut (Nachrowi dan Usman, 2006: 423) :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i e^2_{t-i} + \sum_{i=1}^q \lambda_i \sigma^2_{t-i} + \gamma_1 x_{t-1} \quad (2.17)$$

Untuk pemilihan model terbaik dari sekumpulan *ARCH/GARCH* yang baik, maka Enders (2004, hal 135) menyarankan agar digunakan koefisien *Akaike Info Criterion (AIC)* dan *Schwarz Criterion (SIC)* yang terkecil.

2. 9 Penelitian Sebelumnya

Penelitian tentang perhitungan risiko obligasi pemerintah berkupon tetap dengan metode *riskmetric* sebelumnya telah dilakukan pada tahun 2008 oleh Andre Tobing dan Henny Yuniastri.

Dalam penelitian tersebut kedua peneliti menggunakan 7 faktor risiko untuk mengukur besarnya risiko pasar yang dihadapi obligasi pemerintah. Tobing (2008) menggunakan obligasi FR 0024 yang berdenominasi rupiah dan Yuniastri (2008) menggunakan obligasi INDON 14 yang berdenominasi *dollar* sebagai obyek penelitiannya. Kedua obligasi tersebut relatif mempunyai periode *maturity* jangka panjang (diatas 5 tahun) dan pembayaran kupon secara *semiannually*.

Periode penelitian adalah tahun 2007 sampai dengan 2008. Untuk pemodelan volatilitas *return* nya kedua peneliti menggunakan pendekatan *ARCH/GARCH*. Dari hasil *backtesting* dengan metode *Kupiec Test*, kedua penelitian menunjukkan bahwa perhitungan VaR obligasi pemerintah dengan 7 faktor risiko yang mempengaruhinya dapat disimpulkan valid.

Dari kedua penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat risiko obligasi pemerintah berkupon tetap dapat dihitung dengan mempertimbangkan pengaruh faktor risiko suku bunga pasar. Selain itu pengujian validitas modelnya dilakukan dengan mempertimbangkan keseluruhan dari 7 jenis tingkat suku bunga (*return*) yang digunakan sebagai faktor risiko.

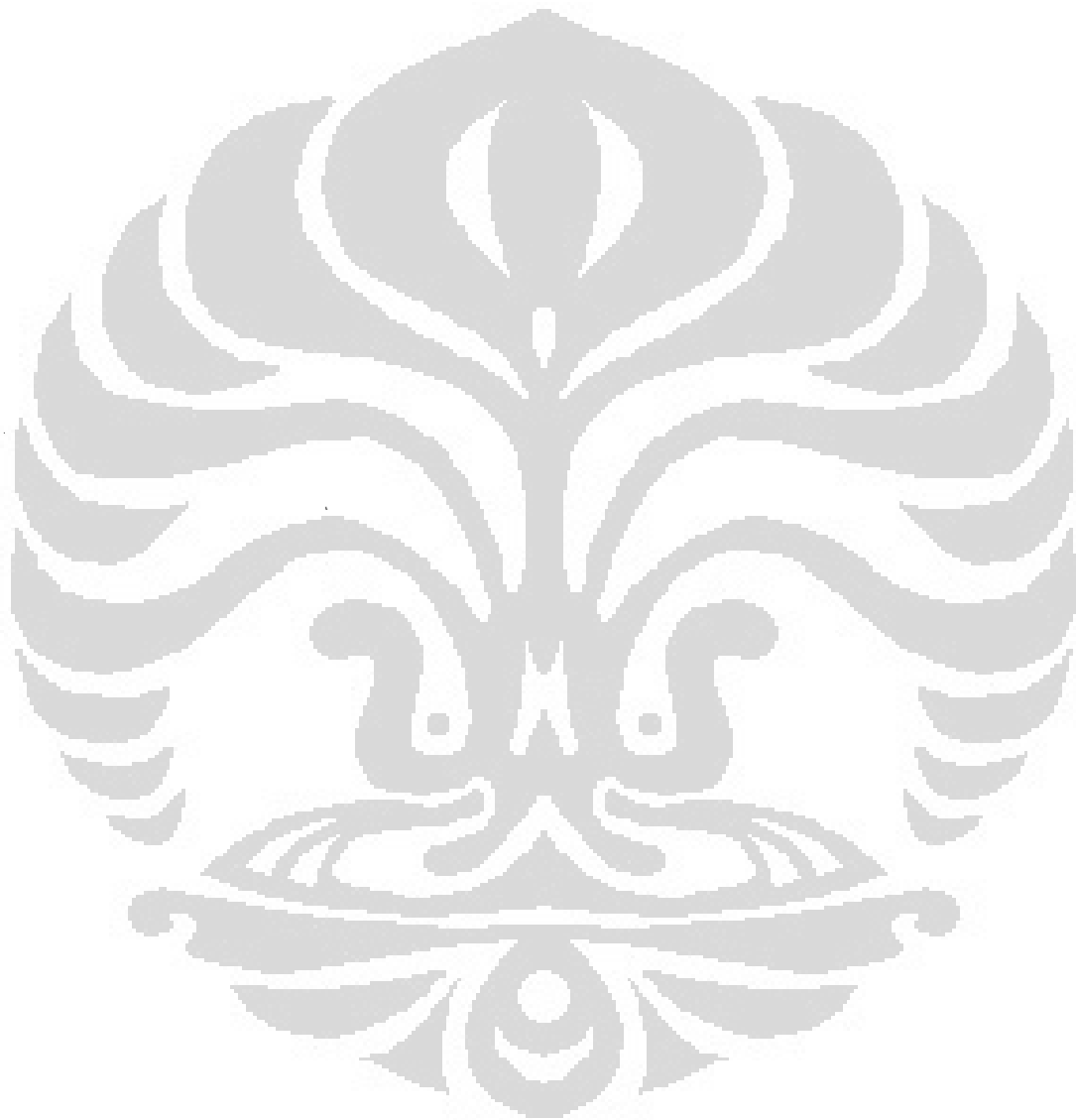
2.10 Sikap

Penelitian dalam karya akhir ini secara umum menggunakan metodologi seperti dalam kedua penelitian di atas. Namun obligasi pemerintah yang digunakan sebagai obyek penelitian mempunyai karakteristik sedikit berbeda, yaitu dari segi jangka waktu jatuh tempo dan periode pembayaran kupon nya. Dalam penelitian ini penulis menggunakan obligasi pemerintah ORI006 yang dimiliki oleh PT. XYZ sebagai sampel perhitungan. ORI 006 mempunyai periode jatuh tempo dibawah 5 tahun dan pembayaran bunga dilakukan secara *monthly*. Karena itu dalam karya akhir ini hanya akan menggunakan 5 jenis faktor risiko suku bunga pasar, sesuai dengan masa jatuh tempo ORI 006.

Selain itu, dalam penelitian ini untuk perhitungan estimasi volatilitas data *return* yang bersifat heteroskedastis menggunakan pendekatan *EWMA* (*exponentially weighted moving average*). Periode penelitian dilakukan mulai 12 Agustus 2009 sampai dengan 12 Agustus 2010 sebagai periode *in the sample*, sedangkan periode *out of the sample* yang akan digunakan untuk *backtesting* adalah dari 13 Agustus sampai dengan 30 Oktober 2010. Pemilihan periode ini dengan pertimbangan jangka waktu ORI006 sejak tanggal penerbitan sampai

Universitas Indonesia

dengan saat perhitungan *VaR* nya sudah mencapai periode 1 tahun. Dengan jangka periode tersebut diharapkan data *return* faktor risiko dan harga pasar ORI006 yang digunakan untuk penelitian ini cukup representatif.



BAB 3

DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengambilan Data

3.1.1 Data Obligasi

Untuk memudahkan pembahasan dan menyesuaikan dengan ketersediaan data penelitian, maka data obligasi yang dijadikan dalam penelitian ini adalah portofolio obligasi PT XYZ dengan kriteria sebagai berikut :

- Memiliki nilai nominal dalam mata uang rupiah
- Memiliki tingkat suku bunga tetap (*fixed coupon rate*)
- Memiliki sisa periode jatuh tempo maksimal 2 tahun sejak 31 Desember 2009
- Bukan merupakan obligasi yang memiliki karakteristik opsi (*callable and puttable bond*)

Dari kriteria tersebut diatas, maka portofolio obligasi PT XYZ pada posisi 31 Desember 2009 yang memenuhi syarat di atas adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Daftar Obligasi PT. XYZ per 31 Desember 2009

No	Kode Obligasi	Tanggal Penerbitan	Tanggal Jatuh Tempo	Kupon	Tanggal Pembayaran	Jumlah (Rp.000,00)
1	BBTN13A	29 Mei 2009	29 Mei 2012	11,75%	29 Agustus (triwulanan)	5.000.000
2	BEX104B	18 Juni 2009	18 Juni 2012	11,63%	18 September (triwulanan)	5.000.000
3	ORI006	12 Agustus 2009	15 Agustus 2012	9,35%	15 September (bulanan)	50.000.000
Jumlah						60.000.000

Sumber : Laporan Keuangan PT. XYZ per 31 Desember 2009

Pembatasan kriteria tersebut karena berkaitan dengan ketersediaan data faktor risiko suku bunga diatas 2 tahun yaitu indeks *yield* obligasi pemerintah Indonesia yang tidak dibuat dalam per tahun *time to maturity* obligasi. Keterbatasan ini menyebabkan kesulitan untuk menghitung nilai VaR obligasi yang berjangka waktu di atas 2 tahun. Dari ketiga jenis obligasi tersebut, obligasi ORI006 dipilih menjadi sampel perhitungan risiko dalam penelitian ini dengan pertimbangan bahwa ORI006 memiliki bobot yang paling besar (83%) dari total investasi obligasi PT. XYZ. Sehingga hasil perhitungan VaR nya diharapkan dapat mewakili nilai VaR keseluruhan obligasi yang dimiliki PT.XYZ. ORI006 sendiri merupakan obligasi retail seri ke-6 yang diterbitkan oleh pemerintah Indonesia. Obligasi ini secara total nilainya mencapai Rp 8,4 triliun.

3.1.2 Data Faktor Risiko Pasar

Faktor risiko pasar yang mempengaruhi tingkat *return* obligasi rupiah berkupon tetap adalah faktor suku bunga. Tingkat suku bunga pasar untuk periode hingga satu tahun menggunakan data *yield* JIBOR (*Jakarta inter-Bank Offered Rate*) untuk periode 1, 3, 6, dan 12 bulan. JIBOR adalah suku bunga indikasi penawaran dalam transaksi PUAB (pasar uang antar bank) di Indonesia yang berasal dari bank kontributor JIBOR. Data JIBOR ini merupakan data harian sehingga mencerminkan pembentukan tingkat suku bunga riil.

Sedangkan untuk tingkat suku bunga pasar diatas 1 tahun menggunakan data indeks *return* obligasi pemerintah (*government bond yield*) yang memiliki *time to maturity* diatas 1 sampai dengan 5 tahun ($1 < \text{time to maturity} < 5$). Karena indeks obligasi pemerintah yang tersedia di Indonesia saat ini mengklasifikasikan obligasi pemerintah menjadi indeks $1 < \text{TTM} < 5$ dan $\text{TTM} > 5$ – sebagaimana disebutkan di atas - maka dalam penelitian ini hanya membatasi pada obligasi yang memiliki masa sisa jatuh tempo maksimal 2 tahun sejak 31 Desember 2009.

Periode suku bunga pasar ini selanjutnya akan dijadikan sebagai periode *vertex* pada saat *cash flow mapping* untuk perhitungan *VaR*. Data harian JIBOR dan daftar kuotasi harga obligasi yang diteliti diperoleh dari *Indonesian Bond*

Pricing Agency (IBPA) sedangkan indeks *Indonesian Government Bond Yield* diperoleh dari www.idx.co.id. Periode pengamatan dimulai dari bulan Agustus 2009 sampai dengan Oktober 2010.

3.2 Pengujian Statistik

Pengujian statistik yang dilakukan terhadap data faktor risiko suku bunga dapat dijelaskan sebagai berikut :

3.2.1 Perhitungan *Return*

Data suku bunga pasar, JIBOR dan *government bond yield*, merupakan data yang bersifat *continuous* sehingga besarnya *return* dihitung dengan menggunakan jenis *return* geometrik. Rumus *return geometric* adalah sebagai berikut (Jorion, hal 99, 2001):

$$R_t = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}} \quad (3.1)$$

dimana :

r_t : *return* geometrik

P_t : harga pada saat ini, periode t

P_{t-1} : harga sebelumnya, pada saat periode $t-1$

3.2.2 Pengujian *Stationeritas*

Pengujian ini dilakukan untuk menilai apakah data *return* faktor risiko bersifat stasioner atau tidak. Untuk melakukan uji stasionaritas dilakukan melalui uji *unit root* dengan menggunakan *Augmented Dickey Fuller (ADF) test*. *ADF test* menggunakan dua hipotesa berikut :

H_0 : data *return* tidak bersifat stasioner

H_1 : data *return* bersifat stasioner

Untuk menolak atau menerima H_0 dilakukan dengan membandingkan nilai absolut *t-statistik* hasil ADF test nya dengan nilai *critical value* pada *level of confidence* yang telah ditentukan sebelumnya. *Confidence level* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 95%, sehingga *critical value* nya adalah 5%. Data bersifat stationer jika nilai absolut *t-statistik ADF test* lebih besar dari nilai *critical value* 5%. Pengujian ini menggunakan alat bantu *software Eviews 4*.

Apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa data tidak bersifat stationer maka perlu dilakukan proses *differencing* sampai didapatkan nilai ADF yang lebih besar dari *critical value* nya.

3.2.3 Pengujian Normalitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data *return JIBOR* dan obligasi terdistribusi normal atau tidak. Data terdistribusi normal apabila nilai *skewness* nya adalah nol yang artinya kurva distribusi data berbentuk simetris. Pengujian normalitas ini menggunakan dua hipotesa berikut :

H_0 : Data *return* terdistribusi normal

H_1 : Data *return* tidak terdistribusi normal

Keputusan untuk menolak atau menerima H_0 dapat ditentukan dari nilai *probability Jarque-Berra*. Pindyck (1998, hal 47) menyatakan bahwa nilai statistik *Jarque Bera* dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$JB = n \left[\frac{\xi^2}{6} + \frac{(k-3)^2}{24} \right] \quad (3.2)$$

dimana :

n : jumlah data

ξ : koefisien *skewness*

k : koefisien kurtosis

Data *return* bersifat normal apabila nilai *probability Jarque-Berra* lebih dari 0,05. Untuk data yang bersifat normal nilai σ dapat langsung dicari dengan fungsi *NORMDIST* pada *Microsoft Excel*. Sedangkan untuk data yang tidak terdistribusi normal maka nilai σ' dihitung dengan menggunakan rumus *Cornish Fisher Expansion* sebagai berikut (Jorion, 2007, hal 273):

$$\acute{\alpha} = \alpha - \frac{1}{6} (\alpha^2 - 1)\xi \quad (3.3)$$

dimana :

$\acute{\alpha}$: *alpha prime* (nilai *Z* yang telah dikoreksi)

α : nilai *z* awal sesuai *level confidence*

ξ : nilai *skewness* dari *return*

3.2.4 Pengujian Heteroskedastisitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sifat volatilitas dari data *return*. Jika data *return* bersifat homoskedastis maka volatilitas dihitung dengan menggunakan rumus (2.25) sedangkan untuk data yang bersifat heteroskedastis maka volatilitas dihitung dengan menggunakan EWMA (*exponentially weighted moving average*) atau ARCH/GARCH. Pengujian heteroskedastisitas menggunakan 2 hipotesa berikut :

H_0 : Data bersifat homoskedastis

H_1 : Data bersifat heteroskedastis

Untuk menolak atau menerima H_0 digunakan nilai *probability F-Statistic*. Apabila nilai *F-Statistic* lebih besar dari 0,05 maka data *return* bersifat homoskedastis. Bila nilai *F-Statistic* kurang dari 0,05 maka data tersebut bersifat heteroskedastis. Nilai *F-Statistic* dapat diketahui dengan bantuan program *Eviews*.

3.2.5 Volatilitas Heteroskedastis

Untuk data *return* yang mempunyai sifat heteroskedastis, terdapat dua alternatif metode yang dapat digunakan untuk menghitung volatilitasnya yaitu *ARCH/GARCH* dan *EWMA*.

Dalam pendekatan *EWMA* ini, yang pertama kali dicari adalah nilai λ optimum nya yaitu yang memberikan nilai *RMSE* paling minimum. Nilai λ terletak antara 0 dan 1. Proses penentuan λ ini dilakukan secara *trial and error* dengan bantuan program *solver* pada *microsoft excel*. Setelah nilai λ diketahui maka langkah selanjutnya adalah menghitung *forecast variance* sesuai persamaan berikut :

$$\text{Projected variance} = \lambda^{(t-1)} (R_t - \bar{R})^2 \quad (3.4)$$

Selanjutnya adalah menghitung varians *EWMA* sesuai dengan rumus (Best, 1998 :70) :

$$\sigma^2 = (1 - \lambda) \sum_{t=1}^n \lambda^{(t-1)} (R_t - \bar{R})^2 \quad (3.5)$$

dimana :

σ^2 : *variance EWMA*

t : *time*

R_t : *return pada saat t*

\bar{R} : *mean dari return*

Volatilitas *EWMA* merupakan akar kuadrat dari σ^2 .

Untuk metode *ARCH/GARCH*, maka perlu dicari model yang terbaik. Model *ARCH/GARCH* yang baik dapat diketahui dari nilai koefisien variabel independen dalam *variance equation* nya. Model disebut baik jika semua koefisien memiliki nilai *probability* lebih kecil dari 0,05 sesuai dengan level konfiden yang dipakai sebesar 95%. Model yang baik juga harus memberikan nilai R^2 positif. Apabila terdapat beberapa pilihan model maka model terbaik yang

dipilih adalah yang memberikan hasil *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwartz Criterion* (SC) terkecil.

Terhadap model ARCH/GARCH yang terpilih masih harus dilakukan uji stasioneritas lagi untuk mengetahui apakah masih ada *autocorrelation* pada model. Dari pengujian dengan Eviews dapat diketahui varians dari model terbaik, dengan demikian volatilitasnya juga dapat dihitung (kuadrat dari varians).

3.3 Perhitungan VaR

Untuk menghitung *VaR* obligasi maka harus dilakukan lebih dahulu *cash flow mapping* obligasi pada setiap periode arus kas, yaitu pada saat pembayaran kupon bunga maupun pada saat jatuh tempo. Pemetaan arus kas dibuat dalam tiap *vertex* yaitu 1 bulan, 3 bulan, 6 bulan, 1 tahun, dan 2 tahun. Pada setiap *vertex*, *yield vertex* yang digunakan adalah nilai *yield* suku bunga pasar yang berlaku pada tanggal perhitungan VaR yaitu pada 12 Agustus 2010. Sedangkan volatilitas yang sudah didapat dari model *EWMA* atau *ARCH/GARCH* akan dikalikan dengan koefisien α dan nilai *modified duration* untuk mendapatkan *price volatility*. Rumus *price volatility* adalah sebagai berikut :

$$\text{Price Volatility} = \text{Current Yield} \times \text{Yield Volatility} \times \alpha \times D^* \quad (3.6)$$

dimana :

- Current Yield* : *yield* yang berlaku dari setiap faktor risiko saat penilaian
Yield Volatility : volatilitas *return* setiap faktor risiko
 α : nilai z pada distribusi normal sesuai tingkat keyakinan
 D^* : *modified duration*

Tahap berikutnya adalah memplot tanggal-tanggal yang mempunyai arus kas pada dua *vertex* (terletak antara dua *vertex*), sehingga terdapat *vertex* terkecil dan *vertex* terbesar. Setelah itu adalah menghitung bobot \hat{a} yaitu = (selisih hari

antara tanggal pembayaran kupon dengan *vertex* terkecil) / (selisih hari antara *vertex* terbesar dengan *vertex* terkecil). Nilai \hat{a} dan $(1 - \hat{a})$ menjadi bobot yang akan dipergunakan untuk menghitung *interpolated yield* dan *interpolated price volatility* antara dua *vertex*.

Untuk menghitung *yield* interpolasi rumusnya adalah sebagai berikut :

$$y_i = \hat{a}y_1 + (1-\hat{a})y_2 \quad 0 \leq \hat{a} \leq 1 \quad (3.7)$$

dimana :

- y_i : *interpolated yield*
- y_1 : *yield vertex* terkecil
- y_2 : *yield vertex* terbesar
- \hat{a} : koefisien pembobotan linier

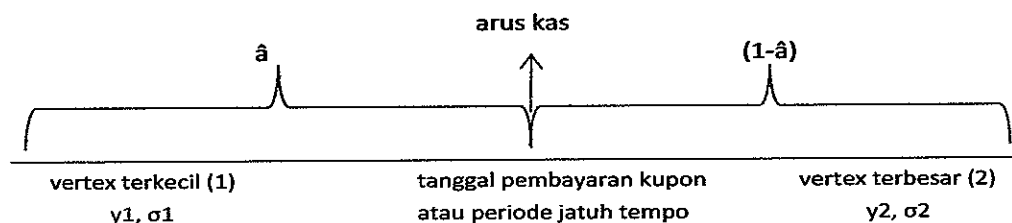
Koefisien \hat{a} juga dipakai untuk menghitung *interpolated volatility* yaitu sebagai berikut :

$$\sigma_i = \hat{a}\sigma_1 + (1-\hat{a})\sigma_2 \quad 0 \leq \hat{a} \leq 1 \quad (3.8)$$

dimana :

- σ_i : *interpolated volatiliy*
- σ_1 : *volatility of return* pada *vertex* terkecil
- σ_2 : *volatility of return* pada *vertex* terbesar
- \hat{a} : koefisien pembobotan linier

Jika arus kas tidak berada diantara dua *vertex*, maka nilai yang terbesar antara \hat{a} dan $(1 - \hat{a})$ akan menjadi bobot *yield* maupun *price volatility* pada *vertex* terdekat. Ilustrasi mengenai bobot dan interpolasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Skema Perhitungan Bobot $\hat{\alpha}$

Setelah menghitung nilai *interpolated yield* pada tanggal terjadinya arus kas dan *interpolated price volatility* langkah berikutnya adalah menghitung bobot alokasi arus kas untuk masing-masing *vertex*. Besar bobot alokasi arus kas untuk tiap *vertex* dapat ditentukan oleh nilai α yang dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\alpha = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (3.9)$$

dimana :

$$a = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\rho_{1,2} \cdot \sigma_1 \sigma_2$$

$$b = 2\rho_{1,2} \cdot \sigma_1 \sigma_2 - 2\sigma_2^2$$

$$c = \sigma_2^2 - \sigma_1^2$$

Untuk menghitung korelasi antar *return* suku bunga pasar dapat digunakan bantuan microsoft excel. Sedangkan rumus korelasi sendiri dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Jorion, 2007 : 163) :

$$\rho_{12} = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1 \cdot \sigma_2} \quad (3.10)$$

dimana :

ρ_{12} : korelasi aset pertama dan kedua

σ_{12} : kovarian aset pertama dan kedua

σ_1 : standar deviasi aset pertama

σ_2 : standar deviasi aset kedua

Nilai *vertex VaR* dihitung dengan mengalikan jumlah total alokasi arus kas suatu *vertex* dengan *interpolated price volatility*. Nilai *diversified VaR* ditentukan dengan memperhitungkan korelasi antara pergerakan *yield* pada tiap-tiap *vertex* sesuai periode perhitungan *VaR*. *Diversified VaR* dihitung dengan mengalikan matriks *riskmetric vertex VaR* dengan matriks korelasi antar *return* suku bunga pasar dengan *transpose* matriks *riskmetric vertex VaR* (sesuai persamaan 2.14).

3.4 Pengujian Validitas Model VaR

3.4.1 Validasi Terhadap Data *In The Sample*

Nilai *actual profit-loss* dihitung dengan mengalikan nilai *return* aktual harian dalam periode *in the sample* (12 Agustus 2009 – 12 Agustus 2010) dengan nilai prinsipal obligasi yang dimiliki. Prinsipal obligasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Prinsipal obligasi} = \left(\frac{\text{Marked to market position} \times 100}{\text{Harga pasar obligasi}} \right)$$

Untuk keperluan validasi besar prinsipal yang dimiliki perusahaan diasumsikan sama (tidak mengalami perubahan sepanjang periode penelitian). Nilai *VaR* yang telah dihitung kemudian dibandingkan dengan *actual loss* yang terjadi dalam periode *in the sample*. Penyimpangan (*failure*) terjadi apabila nilai *actual loss* melebihi nilai *VaR* hasil perhitungan. Jumlah penyimpangan yang terjadi kemudian digunakan dalam pengujian *Kupiec Test (loglikelihood ratio)* untuk mengetahui validitas model *VaR*.

3.4.2 Validasi Terhadap Data *Out of The Sample*

Nilai *actual profit-loss* dihitung dengan mengalikan nilai *return* aktual periode *out of the sample* (13 Agustus – 30 Oktober 2010) dengan nilai prinsipal obligasinya. Jumlah prinsipal obligasi diasumsikan tidak mengalami perubahan selama periode *out of the sample*.

Nilai *VaR* akan dihitung harian dengan menggunakan metode *vertex riskmetrics*, namun perlu memperhitungkan bahwa selisih hari pada periode penilaian dan tanggal arus kas, pembobotan interpolasi, *current yield*, korelasi antara *return* faktor suku bunga pasar, volatilitas tiap tingkat suku bunga, serta *interpolated price volatility* merupakan variabel yang berubah-ubah sehingga nilai *vertex VaR* juga dapat berubah-ubah tiap hari.

Nilai *VaR* yang telah dihitung kemudian dibandingkan dengan *actual loss* dalam periode *out of the sample*. Penyimpangan yang terjadi kemudian akan digunakan dalam pengujian *Kupiec Test* untuk mengetahui validitas model *VaR*.

3.4.3 Backtesting dengan menggunakan Kupiec Test

Pengujian validitas model *VaR* dilakukan dengan cara *Kupiec Test* menggunakan pendekatan *Loglikelihood Ratio* (LR). Pengujian ini menggunakan dua hipotesa sebagai berikut :

- H_0 : Model *VaR* valid
 H_1 : Model *VaR* tidak valid

Kesimpulan untuk menolak atau menerima H_0 ditentukan dari perbandingan nilai *Loglikelihood Ratio* dan nilai kritis *chi-square*. Hipotesa H_0 ditolak jika nilai LR yang dihitung lebih besar dari nilai kritikal *chi-square*, sedangkan hipotesa H_0 gagal ditolak apabila nilai LR lebih kecil daripada *chi-square* nya, yang berarti model *VaR* dapat disimpulkan valid.

Nilai kritis *chi-square* (χ^2) diperoleh dengan menggunakan dalam fungsi *microsoft excel* CHINV, yaitu :

$$\chi^2 = \text{CHINV} (1 - \text{confidence level}, \text{DF})$$

dimana *confidence level* yang digunakan adalah sebesar 95% dan *degree of freedom (DF)* adalah 1.

Sedangkan nilai LR dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Jorion, 2007: 147,):

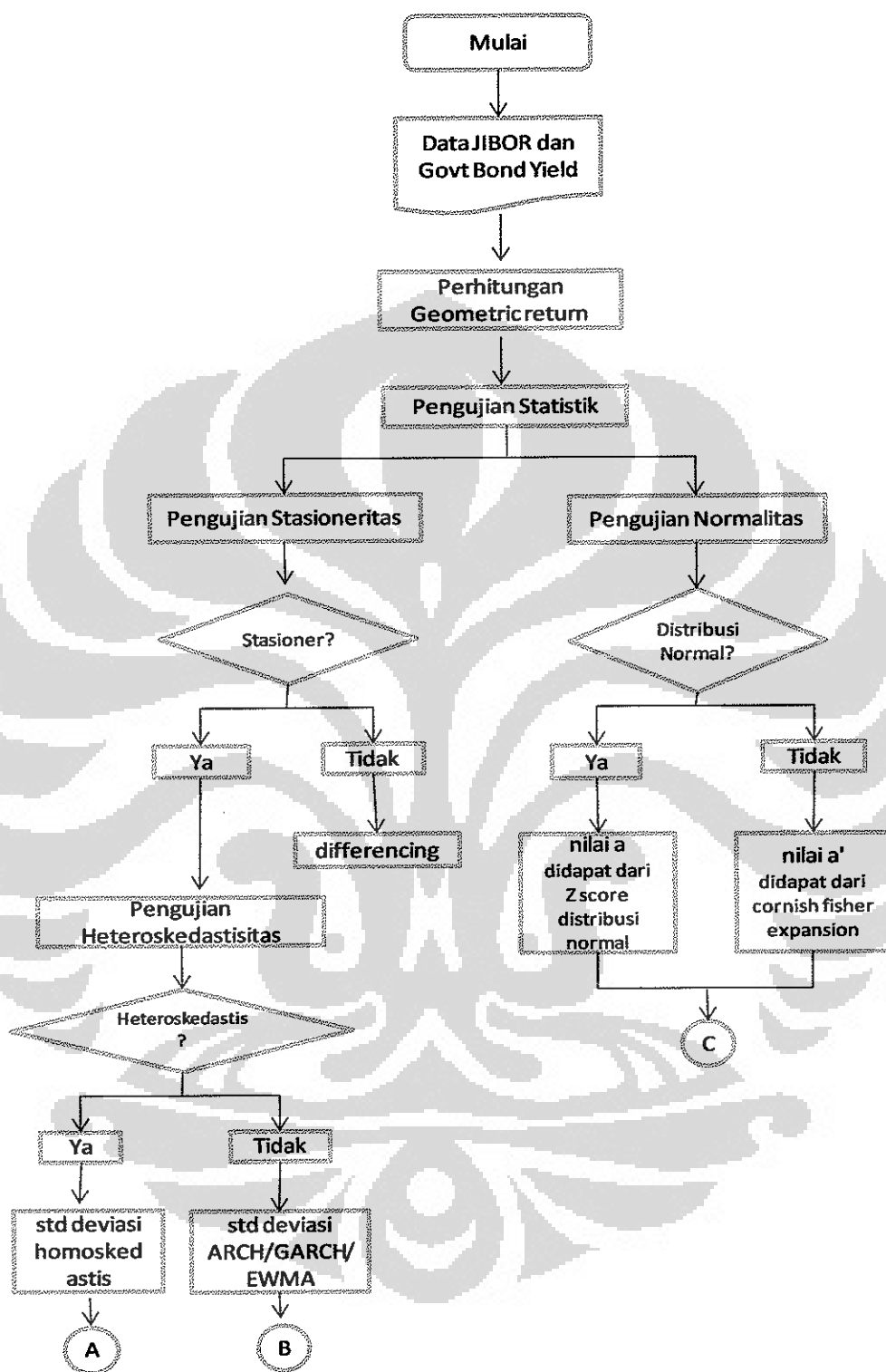
$$LR = -2.\ln[(1-p)^{(T-N)} .p^N] + 2.\ln\left\{\left[1 - \left(\frac{N}{T}\right)\right]^{(T-N)} \left(\frac{N}{T}\right)^N\right\} \quad (3.11)$$

dimana :

- LR* : *Loglikelihood Ratio*
- P* : persentase *left tail area*
- T* : jumlah data/observasi
- N* : jumlah *failure*

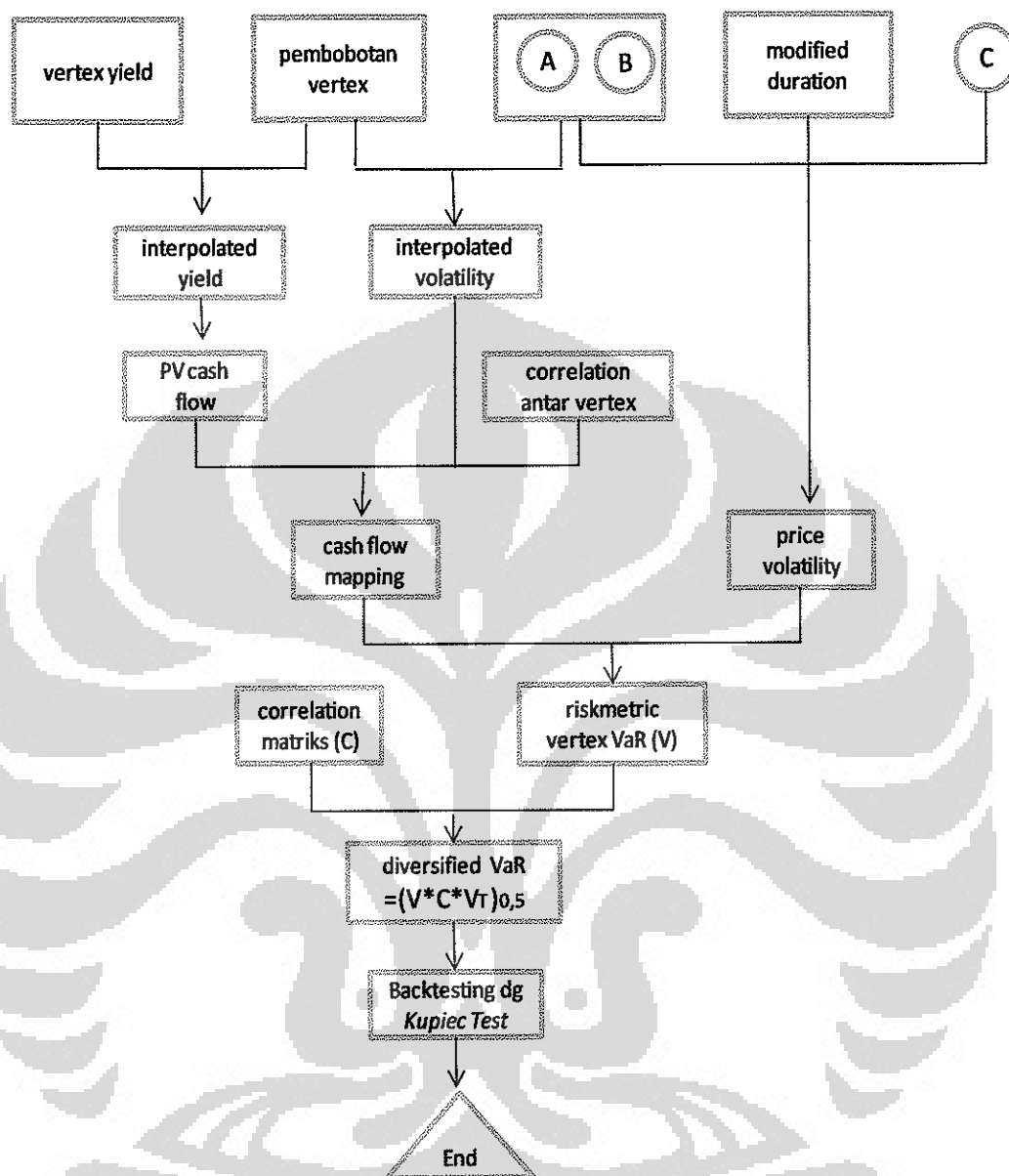
3.5 Flowchart Metodologi Penelitian

Tahap-tahap yang dilakukan pada metodologi penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3. 2 Flowchart Pengujian Statistik

Sumber : Tobing (2008:46)



Gambar 3.3 Flowchart Perhitungan VaR

Sumber : Tobing (2008:48)

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, analisis dan pembahasan akan dilakukan sesuai dengan tahap-tahap penelitian dan pengolahan data sebagaimana yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Pembahasan meliputi beberapa hal berikut :

- a. Perhitungan *return* faktor risiko suku bunga pasar
- b. Pengujian statistik terhadap *return* (normalitas dan stasioneritas)
- c. Perhitungan volatilitas *return* dengan ARCH/GARCH atau EWMA
- d. Perhitungan VaR
- e. Pengujian validitas model VaR (*backtesting*)

4.1 Perhitungan Return

Data *return* faktor risiko suku bunga pasar yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang *continous* sehingga perhitungannya menggunakan rumus *return geometric* sesuai persamaan (3.1). Hasil perhitungan data *return* dari 5 faktor risiko suku bunga pasar dapat dilihat pada Lampiran 2. Sedangkan hasil statistik deskriptif data *return* tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Hasil Statistik Deskriptif Return Faktor Risiko JIBOR dan Government Bond Yield, Periode 12 Agustus 2009-12 Agustus 2010

	JIBOR	JIBOR	JIBOR	JIBOR	GOVTBND
	1 Bulan	3 Bulan	6 Bulan	12 Bulan	1<=5 Tahun
<i>Mean</i>	-0,000138	-6,54E-06	-3,65E-05	-0,000170	-0.001106
<i>Median</i>	-0,000361	-0,000808	-0,000405	-0,000397	-0.000453
<i>Maximum</i>	0,022874	0,036165	0,028440	0,046614	0.061431
<i>Minimum</i>	-0,020580	-0,031054	-0,033067	-0,043432	-0.071097
<i>Std. Dev.</i>	0,006642	0,011130	0,011059	0,013524	0.014445
<i>Skewness</i>	0,334558	0,423698	0,300696	0,260227	-0.588574
<i>Kurtosis</i>	5,034070	4,197342	3,708200	4,461869	7,948832
<i>Jarque-Bera</i>	4.183,955	1.963,432	7.876,870	2.197,240	2.361,241
<i>Probability</i>	0,000000	0,000055	0,019479	0,000017	0,000000

Sumber : IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010), diolah dengan *Eviews* dan *Ms Excel*

4.2 Pengujian Statistik

Data *return* 5 faktor risiko tersebut diatas selanjutnya akan dilakukan beberapa pengujian statistik meliputi tes normalitas, tes stasioneritas dan tes heteroskedastisitas. Hasil pengujian statistis tersebut dapat dilihat pada uraian di bawah ini.

4.2.1 Tes Normalitas

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sifat distribusi data *return* apakah normal atau tidak. Sifat distribusi data akan menentukan nilai α yang akan digunakan dalam perhitungan selanjutnya. Jika data normal maka akan menggunakan nilai α normal sesuai dengan z-scope, sedangkan jika distribusi data tidak normal maka akan menggunakan α yang didapat dari rumus *Cornish Fisher Expansion*.

Tes normalitas dilakukan dengan membandingkan nilai probabilitas *Jarque Bera* dengan *critical value* 0,05. Jika nilai probabilitas *Jarque Bera* lebih dari 0,05 maka distribusi data *return* bersifat normal. Namun jika nilai probabilitas *Jarque Bera* kurang dari 0,05 maka berarti data *return* tidak terdistribusi normal. Rangkuman dari pengujian normalitas terhadap data *return* faktor risiko dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Normalitas

Data Return	Jarque Bera	Probabilitas	Keterangan
JIBOR 1 Bulan	4.183,955	0,000000	Tidak normal
JIBOR 3 Bulan	1.963,432	0,000055	Tidak normal
JIBOR 6 Bulan	7.876,870	0,019479	Tidak normal
JIBOR 12 Bulan	2.197,240	0,000017	Tidak normal
GB 1<=5 Tahun	2.361,241	0,000000	Tidak normal

Sumber : IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010), diolah dengan *Eviews* dan *Ms Excel*

Tabel 4.2 di atas menunjukkan bahwa keseluruhan data *return* faktor risiko suku bunga pasar mempunyai distribusi yang tidak normal karena nilai probabilitas *Jarque Bera* kurang dari 0,05, dengan demikian harus dihitung nilai α

sesuai dengan rumus *Cornish Fisher Expansion*. Hasil perhitungan nilai $\hat{\alpha}$ dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan $\hat{\alpha}$ dengan rumus *Cornish Fisher Expansion*

Data Return	Skewness	α	$\hat{\alpha}$
JIBOR 1 Bulan	0,334558	1,644854	1,549753
JIBOR 3 Bulan	0,423698	1,644854	1,524414
JIBOR 6 Bulan	0,300696	1,644854	1,559379
JIBOR 12 Bulan	0,260227	1,644854	1,570882
GB 1 \leq 5 Tahun	-,588574	1,644854	1,812160

Sumber : IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010), diolah dengan *Eviews* dan *Ms Excel*

4.2.2 Tes Stasionaritas

Pengujian stasionaritas dilakukan dengan cara membandingkan nilai absolut *ADF test statistic* dengan nilai absolut *test critical value at 5% level confidence*. Nilai *critical value 5%* digunakan sesuai dengan tingkat keyakinan 95% yang digunakan dalam penelitian ini.

Data *return* disebut stasioner apabila nilai absolut *ADF test statistic* lebih besar dari nilai absolut *test critical value at 5%*. Jika nilai absolut *ADF test statistic* lebih rendah dari nilai absolut *test critical value at 5%* maka data tersebut tidak stasioner. Rangkuman hasil pengujian stasionaritas terhadap data *return* faktor risiko suku bunga dengan menggunakan perangkat lunak *Eviews* dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Stasionaritas

Data Return	<i>ADF Test Statistics</i>	<i>Test Critical Value 5%</i>	Keterangan
JIBOR 1 Bulan	-13.19734	-2.874741	Stasioner
JIBOR 3 Bulan	-13.45520	-2.874741	Stasioner
JIBOR 6 Bulan	-14.05627	-2.874741	Stasioner
JIBOR 12 Bulan	-10.71281	-2.874932	Stasioner
GB 1 \leq 5 Tahun	-13.64441	-2.874679	Stasioner

Sumber : IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010), diolah dengan *Eviews* dan *Ms Excel*

Dari hasil pengujian seperti pada tabel 4.4 di atas dapat disimpulkan bahwa semua data *return* faktor risiko suku bunga telah bersifat stasioner karena memiliki nilai absolut *ADF test statistic* lebih besar dari nilai absolut *test critical value* 5%, dengan demikian maka tidak perlu dilakukan proses *differencing*.

4.2.3 Tes Heteroskedastisitas

Pengujian heteroskedastisitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data *return* bersifat homoskedastis atau heteroskedastis. Pengujian ini untuk menentukan jenis volatilitas data *return* suku bunga pasar. Hasil pengujian heteroskedastisitas dengan menggunakan *Eviews* terhadap semua data *return* secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 4 sampai dengan lampiran 8.

Uji heteroskedastisitas dilakukan dengan *white heteroskedasticity test* yaitu dengan cara membandingkan nilai probabilitas *F-Statistic* dengan *test critical value* sebesar 5% sesuai tingkat keyakinan yang digunakan dalam penelitian ini. Data *return* disebut homoskedastis apabila nilai probabilitas *F-Statistic* lebih besar dari 0,05 (sesuai tingkat keyakinan yang digunakan yaitu 95%). Jika nilai probabilitas *F-Statistic* lebih kecil dari 0,05 maka data *return* bersifat heteroskedastis. Ringkasan hasil uji heteroskedastisitas terhadap data *return* 5 faktor risiko suku bunga dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Heteroskedastisitas

Data Return	F-Statistics	Probability	Test Critical Value	Keterangan
JIBOR 1 Bulan	5,882993	0,003255	0,05	Heteroskedastis
JIBOR 3 Bulan	4,670991	0,010334	0,05	Heteroskedastis
JIBOR 6 Bulan	0,990793	0,372971	0,05	Homoskedastis
JIBOR 12 Bulan	3,503134	0,031833	0,05	Heteroskedastis
GB 1<=5 Tahun	5,207117	0,006189	0,05	Heteroskedastis

Sumber : IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010), diolah dengan *Eviews* dan *Ms Excel*

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa dari pengujian heteroskedastisitas hanya terdapat 1 jenis data *return* yang homoskedastis (probabilitas F-statistik lebih dari

0,05) yaitu JIBOR 6 bulan. Sedangkan data *return* faktor risiko lainnya bersifat heteroskedastis karena memiliki probabilitas *F-Statistic* lebih kecil dari 0,05.

Volatilitas data homoskedastis dihitung dengan pendekatan standar deviasi statistik, sedangkan untuk data yang heteroskedastis maka volatilitasnya menggunakan pendekatan *ARCH/GARCH* atau *EWMA*. Volatilitas heteroskedastis artinya adalah bahwa nilai volatilitasnya berubah-ubah sepanjang periode. Volatilitas homoskedastis berarti nilai volatilitasnya akan konstan sepanjang periode.

4.3 Perhitungan Volatilitas

4.3.1 Volatilitas Homoskedastis

Untuk data *return* yang homoskedastis perhitungan volatilitas nya menggunakan pendekatan standar deviasi statistik sebagaimana dalam persamaan (2.25) . Hasil perhitungan volatilitas data *return* faktor risiko homoskedastis adalah sebagai berikut :

Tabel 4.6 Volatilitas Data Return JIBOR 6 Bulan

Data Return	Volatilitas
JIBOR 6 Bulan	0,01106

Sumber : IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010), diolah dengan *Eviews* dan *Ms Excel*

4.3.2 Volatilitas Heteroskedastis

Volatilitas untuk data *return* yang heteroskedastis dapat dilakukan melalui metode *ARCH/GARCH* dan *EWMA*. Mengingat tingginya kompleksitas pengujian dengan metode *ARCH/GARCH* dan dari pengolahan data dengan *Eviews* ternyata kesulitan menentukan model yang terbaik, maka dalam karya akhir ini volatilitas heteroskedastis akan dihitung dengan pendekatan *EWMA* (*Exponentially Weighted Moving Average*).

Dalam pendekatan *EWMA* ini yang pertama dilakukan adalah menentukan nilai *decay factor* (λ) optimumnya. *Decay factor* optimum adalah nilai yang

menghasilkan *root mean square error (RMSE)* paling minimum. Penentuan λ optimum ini dapat berbeda antar institusi tergantung pertimbangan masing-masing. Sebagai contoh adalah JP Morgan yang menetapkan *decay factor* pada angka 0,94 untuk data harian yang setara dengan 0,97 untuk λ data bulanan.

Pada karya akhir ini nilai λ didapat dengan cara *trial and error* dengan bantuan *Microsoft Excel* sampai dengan mendapatkan nilai *RMSE* yang paling minimum. Percobaan dilakukan mulai dari nilai λ sebesar 0,70 sampai dengan 0,99. Semakin dekat nilai λ dengan 1 berarti perhitungan VaR memberikan bobot semakin tinggi kepada data yang lampau. Dari hasil percobaan tersebut didapatkan bahwa nilai *RMSE* minimum terjadi pada saat nilai λ sama dengan 0,99. Dengan demikian untuk perhitungan volatilitas *EWMA* pada penelitian ini digunakan nilai λ sebesar 0,99. Berikut ini adalah contoh penentuan nilai λ dan *RMSE* yang dihasilkan.

Tabel 4.7 Perhitungan *Decay Factor* dan *RMSE*

Data Return	$\lambda = 0,80$ <i>RMSE</i>	$\lambda = 0,90$ <i>RMSE</i>	$\lambda = 0,95$ <i>RMSE</i>	$\lambda = 0,99$ <i>RMSE</i>
JIBOR 1 Bln	0,00661	0,00659	0,00647	0,00506
JIBOR 3 Bln	0,01109	0,01106	0,01087	0,00861
JIBOR 12 Bln	0,01345	0,01342	0,01323	0,01050
Govt Bond	0,01389	0,01337	0,01271	0,00977

Sumber : IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010), diolah dengan *Ms Excel*

Dari hasil perhitungan *EWMA* sesuai dengan persamaan (3.5) didapat volatilitas faktor risiko heteroskedastis. Perhitungan volatilitas *EWMA* selengkapnya untuk masing-masing faktor risiko dapat dilihat pada lampiran 3. Adapun untuk contoh perhitungan volatilitas dengan metode *EWMA* dapat dilihat pada tabel berikut :

Table 4.8 Contoh Perhitungan Volatilitas EWMA

Tanggal	Day Number (T)	Return	Return - Return Mean	(Return - Return Mean) ²	$\lambda x (T-1)$	EWMA	Actual Var	Square Error	Volatilitas harian = $(1-\lambda)^{ewma}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8/6/2010	5.000000	0.0614313	0.0625370	0.0039109	0.9605960	0.0037568	0.0037738	0.0000170	0.0061292
8/9/2010	4.000000	(0.0031944)	(0.0020888)	0.0000044	0.9702990	0.0000042	0.0000102	0.0000060	0.0002058
8/10/2010	3.000000	(0.0001454)	0.0009602	0.0000009	0.9801000	0.0000009	0.0000000	(0.0000009)	0.0000951
8/11/2010	2.000000	(0.0011643)	(0.0000587)	0.0000000	0.9900000	0.0000000	0.0000014	0.0000014	0.0000058
8/12/2010	1.000000	(0.0001456)	0.0009600	0.0000009	1.0000000	0.0000009	0.0000000	(0.0000009)	0.0000960

Sumber : IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010), diolah dengan *Ms Excel*

Rangkuman volatilitas semua faktor risiko per 12 Agustus 2010 yang merupakan periode perhitungan VaR dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut :

Tabel 4.9 Daftar Volatilitas Faktor Risiko per 12 Agustus 2010

Data Return	Volatilitas	Sifat Volatilitas
JIBOR 1 Bulan	0,00459	Heteroskedastis
JIBOR 3 Bulan	0,00524	Heteroskedastis
JIBOR 6 Bulan	0,01106	Homoskedastis
JIBOR 12 Bulan	0,01048	Heteroskedastis
Government Bond $1 \leq TTM \leq 5$	0,00084	Heteroskedastis

Sumber : IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010), diolah dengan *Eviews* dan *Ms Excel*

4.4 Perhitungan VaR

4.4.1 Perhitungan Matriks Korelasi dan *Price Volatility*

Matriks korelasi disusun berdasarkan tingkat suku bunga harian dengan periode pengamatan mulai dari 12 Agustus 2009 sampai dengan tanggal perhitungan VaR sehingga akan diperoleh matriks korelasi yang berbeda untuk tiap harinya. Untuk penghitungan matriks korelasi ini digunakan bantuan *microsoft excel*. Sebagai contoh, hasil perhitungan matriks korelasi untuk tanggal 12 Agustus 2010 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Matriks Korelasi Faktor Risiko per 12 Agustus 2010

	Jibor 1 M	Jibor 3 M	Jibor 6 M	Jibor 12 M	Govt Bond
Jibor 1 M	1.0000	0.8004	0.0000	0.7441	(0.0490)
Jibor 3 M	0.8004	1.0000	0.0000	0.7930	(0.0155)
Jibor 6 M	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	(0.0000)
Jibor 12 M	0.7441	0.7930	0.0000	1.0000	(0.0519)
Govt Bond	(0.0490)	(0.0155)	(0.0000)	(0.0519)	1.0000

Sumber : IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010) diolah dengan *Microsoft Excel*

Langkah berikutnya adalah menghitung *price volatility* dengan menggunakan persamaan (3.6). Untuk itu perlu ditentukan terlebih dahulu *current yield*, *yield volatility*, dan *modified duration* nya. Dengan demikian juga akan didapatkan *price volatility* yang berbeda untuk setiap harinya. Adapun *vertex* standar yang akan digunakan dalam perhitungan VaR dalam penelitian ini disesuaikan dengan data faktor risiko yang tersedia yaitu 1 bulan, 3 bulan, 6 bulan, 12 bulan dan 2 tahun.

Nilai *current yield* adalah nilai *yield* yang berlaku pada hari perhitungan VaR (dalam contoh ini adalah tanggal 12 Agustus 2010) sesuai kuotasi harga pasar, daftar *yield* harian selengkapnya dapat dilihat di lampiran 1. Tabel berikut menunjukkan daftar *yield factor* risiko per tanggal 12 Agustus 2010.

Table 4.11 Daftar Yield Faktor Risiko per 12 Agustus 2010

Faktor Risiko	Yield (%)
Jibor 1 Bulan	6,4678
Jibor 3 Bulan	6,9317
Jibor 6 Bulan	7,1117
Jibor 12 Bulan	7,2774
GBY 1<ttm<5 th	6,8660

Sumber : IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010) diolah dengan *Microsoft Excel*

Yield yang berlaku di pasar merupakan indikasi dari *yield zero coupon bond* sehingga *macaulay duration* akan bernilai sama dengan periode jatuh tempo *yield* nya (sesuai dengan *vertex* standar). *Modified duration* dihitung sesuai dengan persamaan (2.4). Sedangkan *yield volatility* menggunakan volatilitas yang telah dihitung dengan standar deviasi statistik dan metode *EWMA*. Untuk perhitungan *price volatility* harus disesuaikan dengan nilai α seperti pada tabel 4.3.

Hasil perhitungan *price volatility* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4, sedangkan untuk perhitungan *price volatility* per tanggal 12 Agustus 2010 adalah seperti yang tercantum dalam tabel 4.11 berikut :

Tabel 4.12 Perhitungan *Price Volatility* per 12 Agustus 2010

Tanggal	Vertex	Durasi (th)	Current yield	α	Yield volatility	Yield volatility'	MD	Price volatility
a	b	c	d	e	f	$g = e \times f$	$h = c / (1 + d)$	$i = d \times g \times h$
12-Aug-10								
12-Sep-10	1 bln	0.0833	6.4678%	1.5498	0.00459	0.00711	0.07827	0.000036
12-Dec-10	3 bln	0.2500	6.9317%	1.5244	0.00524	0.00799	0.23379	0.000130
12-Feb-11	6 bln	0.5000	7.1117%	1.5594	0.01106	0.01725	0.46680	0.000572
12-Aug-11	12 bln	1.0000	7.2774%	1.5709	0.01048	0.01646	0.93216	0.001117
12-Aug-10	2 th	2.0000	6.8660%	1.8122	0.00084	0.00151	1.87150	0.000195

Sumber ; IBPA dan IDX (Agustus 2009-Agustus 2010), diolah dengan *eviews* dan *ms excel*

4.4.2 Pemetaan Arus Kas ORI 006

Perhitungan *VaR* obligasi dengan metode *vertex* dilakukan dengan cara memetakan arus kas dari pembayaran kupon dan nilai jatuh tempo obligasi ke setiap *vertex* standar. Proses perhitungan *VaR* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11, yaitu untuk perhitungan pada tanggal 12 Agustus 2010. Sebagai gambaran alokasi arus kas pada tanggal perhitungan *VaR* 12 Agustus 2010 ke masing-masing *vertex*, pada bagian ini akan diuraikan proses pemetaan arus kas dan perhitungan *VaR* untuk pembayaran kupon pada tanggal 31 Juli 2012.

Posisi ORI006 di neraca pada tanggal 31 Desember 2009 sebesar Rp 50 milyar. Nilai ini merupakan nilai prinsipal ORI006 yang dimiliki oleh perusahaan. Perhitungan arus kas didasarkan pada nilai prinsipalnya, sehingga pembayaran yang terjadi pada tanggal 31 Juli 2012 adalah sebesar $50 \text{ milyar} \times 9,35\% \times \frac{1}{12}$, atau sebesar Rp 389,583 juta. Kupon ORI 006 dibayar secara bulanan sehingga sejak tanggal perhitungan *VaR* (12 Agustus 2010) sampai dengan saat jatuh tempo (15 Agustus 2012) terjadi sebanyak 25 kali arus kas.

Pembayaran yang terjadi pada tanggal 31 Juli 2012 memiliki rentang waktu sebanyak 719 hari terhitung dari 12 Agustus 2010 (saat perhitungan *VaR*). Dengan basis 360 hari per tahun maka posisi pembayaran tanggal 31 Juli 2012 berada pada *term* 1,99 ($719/360$) yang berarti arus kas berada antara *vertex* 12 bulan dan *vertex* 2 tahun. Nilai *current yield* 12 bulan dan 2 tahun per 12 Agustus 2010 adalah 7,277% dan 6,866% sehingga didapatkan *interpolated yield* sebesar 6,867%.

Berikutnya adalah menghitung alokasi bobot arus kas α dan $(1 - \alpha)$ ke masing-masing *vertex*. Untuk menghitung nilai α , terlebih dahulu harus mencari nilai koefisien a , b , dan c seperti dalam persamaan (3.12). *Price volatility* 12 bulan dan 2 tahun pada tanggal 12 Agustus 2010 adalah sebesar 0,001117 dan 0,000195 sehingga didapat *interpolated volatility* sebesar 0,000197. Korelasi antara 12 bulan dan 2 tahun adalah sebesar -0,0518.

Dari data tersebut kemudian didapatkan nilai koefisien a , b , dan c . Setelah koefisien tersebut diketahui maka selanjutnya dapat dihitung bobot arus kas (α) sesuai persamaan (3.12). Dari hasil perhitungan diketahui nilai α untuk tanggal 31 Juli 2012 sebesar 1 dan -0,925. Karena nilai α terletak antara rentang 0 dan 1 maka nilai α digunakan untuk memetakan arus kas adalah 1. Hasil perhitungan koefisien a , b , dan c serta nilai α per tanggal pembayaran kupon 31 Juli 2012 dapat dilihat pada table berikut:

Table 4.13 Perhitungan Koefisien a, b, dan c, serta bobot α

Antara Vertex		Perhitungan Bobot Alokasi				
		a	b	c	alpha 1	alpha 2
12 bln	2 thn	0,000001	(0,000000)	(0,000001)	1,000	(0,925)

Sumber : diolah dengan Microsoft excel

Arus kas dihitung dengan cara men-diskonto arus kas dari pembayaran kupon sebesar Rp 389,583 juta dengan *interpolated yield* sebesar 6,867% pada *term* 1,99 sehingga didapatkan *present value cash flow* sebesar Rp 341,187 juta. Nilai *present value* ini kemudian dipetakan ke *vertex* 12 bulan dan 2 tahun. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa karena $\alpha = 1$, maka sebanyak 100% arus kas pada pembayaran kupon tanggal 31 Juli 2012 akan dialokasikan ke *vertex* 12 bulan.

Jumlah alokasi *present value* arus kas pada setiap *vertex* kemudian dikalikan dengan *price volatility* setiap *vertex* nya. Hasil perkalian ini merupakan nilai *riskmetric vertex VaR* nya. Tabel berikut menunjukkan *riskmetric vertex VaR* per tanggal 12 Agustus 2010.

Tabel 4.14 Riskmetric VaR pada tanggal 12 Agustus 2010

Vertex	1 Bln	3 Bln	6 Bln	12 Bln	2 Thn
Total Arus Kas	1.156,1457	1.025,5871	1.402,2648	5.132,3566	43.838,7346
Price Volatility	0,000036	0,000130	0,000572	0,001117	0,000195
Riskmetric VaR	0,042	0,133	0,803	5,731	8,534

Sumber : diolah dengan Microsoft excel

Untuk mendapatkan nilai *diversified VaR* maka *VaR* pada setiap *vertex* tersebut dikalikan dengan matriks korelasi dan *transpose vertex* nya, sesuai persamaan (2.12). Matriks korelasi per 12 Agustus 2012 adalah seperti yang

tercantum pada table 4.10 diatas. Sedangkan untuk *transpose vertex VaR* dapat dicari dengan bantuan *microsoft excel*. Dari hasil perhitungan ini didapat nilai *diversified VaR* ORI 006 pada tanggal 12 Agustus 2010 diketahui sebesar Rp 10,1373 juta atau 0,02% dari nilai pasar obligasi.

Dalam proses pemetaan *cash flow* ini terdapat sedikit kendala terkait dengan data *return* faktor risiko yang tersedia. Hal ini terjadi untuk arus kas yang memiliki *term* diatas 2 (terletak antara *vertex* 2 tahun dan 3 tahun). Karena data faktor risiko *government bond yield* yang tersedia menjadi satu jenis indeks yaitu 1<TTM<5 tahun sehingga tidak dapat dibedakan *yield* nya antara yang memiliki *term* 2 tahun dan 3 tahun. Terhadap arus kas yang memiliki *term* antara 2 dan 3, dalam karya akhir ini dialokasikan ke *vertex* terdekatnya yaitu *vertex* 2 tahun.

Hasil perhitungan *VaR* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5, sedangkan beberapa hasil perhitungan *VaR in the sample* dan *out of the sample* dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut.

Tabel 4.15 Beberapa Hasil Perhitungan VaR

Tanggal	VaR		Tanggal	VaR	
	%	Juta		%	Juta
19 Mei 10	0,044%	22,5684	20 Agsts 10	0,085%	44,4586
24 Mei 10	0,015%	7,8952	25 Agsts 10	0,041%	21,5296
31 Mei 10	0,027%	13,7363	30 Agsts 10	0,062%	32,3352
4 Juni 10	0,095%	48,9352	3 Sept 10	0,066%	34,3010
9 Juni 10	0,069%	35,7224	15 Sept 10	0,025%	13,2760
14 Juni 10	0,034%	17,4718	20 Sept 10	0,014%	47,8949
21 Juni 10	0,052%	27,1599	24 Sept 10	0,031%	28,0205
28 Juni 10	0,032%	16,5436	30 Sept 10	0,011%	24,6679

Sumber : diolah dengan Microsoft excel

4.5 Backtesting Model VaR

Nilai VaR merupakan perhitungan indikasi kerugian maksimum yang dapat terjadi pada hari berikutnya. Karena itu perhitungan VaR perlu divalidasi agar estimasi kerugian yang terjadi tidak mengalami kesalahan. Untuk melakukan validasi maka estimasi kerugian berdasarkan perhitungan VaR yang telah dilakukan dibandingkan dengan *actual loss* nya. Kegagalan model VaR (*failure*) terjadi apabila nilai *actual loss* yang terjadi melebihi estimasi kerugian maksimum sesuai dengan perhitungan VaR.

Kekuatan suatu model VaR dilihat dari seberapa akurat estimasi kerugian pada periode *out of the sample*, yang ditandai dengan kecilnya angka *failure* yang terjadi. Mengingat perhitungan VaR obligasi dengan metode *vertex cash* ini cukup rumit dan memakan waktu dan juga karena keterbatasan data historis faktor risiko, maka periode untuk *backtesting* ini digabungkan antara periode *in the sample* dan *out of the sample*. Total periode *backtesting VAR* yang dilakukan meliputi 100 hari observasi.

4.5.1 Backtesting In The Sample

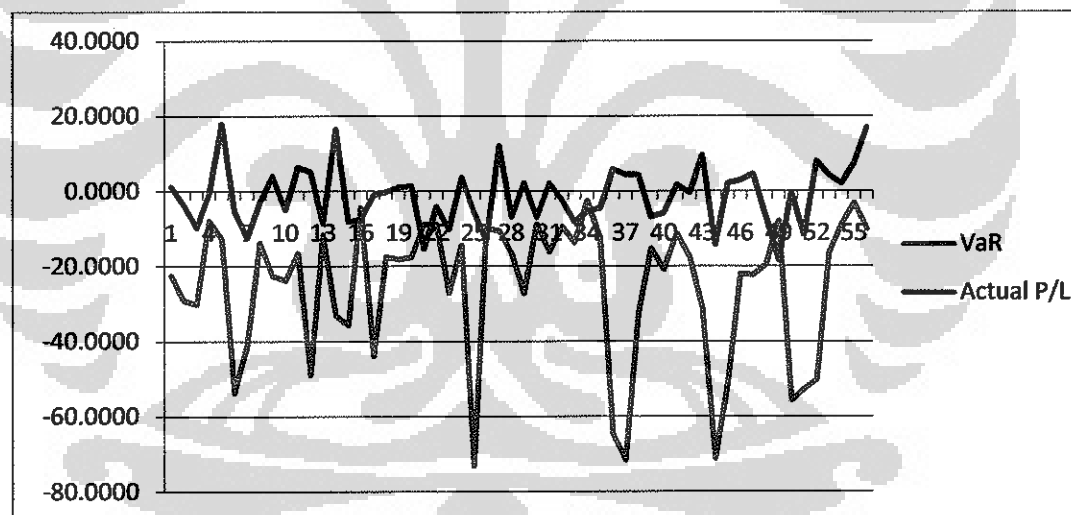
Periode *backtesting in the sample* yang digunakan adalah antara tanggal 19 Mei 2010 sampai dengan 12 Agustus 2010 sehingga terdapat 56 data observasi. Periode ini dipilih dari saat perhitungan VaR ORI 006 tepat setahun setelah terbit (12 Agustus 2009 – 12 Agustus 2010) sampai dengan 19 Mei 2010. Dari 56 data ini ditemukan adanya 5 buah *failure* yang terjadi dimana *actual loss* melebihi nilai VaR nya. Tabel berikut memperlihatkan beberapa hasil *backtesting* pada periode *in the sample* yang terdapat *failure*.

Tabel 4.16 *Backtesting In The Sample*

Tanggal	Price	VaR		Actual Profit (Loss)		Failure
		%	Nilai	Return	Loss	
10/06/2010	103,083	0,009%	4,4186	-0,0145	-7,4674	1
17/06/2010	103,482	0,017%	8,8168	-0,0297	-15,3915	1
24/06/2010	104,287	0,019%	10,0466	-0,0251	-13,0936	1
07/07/2010	104,187	0,005%	2,6420	-0,0103	-5,3715	1
02/08/2010	104,473	0,015%	7,8981	-0,0351	-18,3460	1

Sumber : diolah dengan Ms Excel

Gambar berikut ini memperlihatkan perbandingan *actual loss* secara keseluruhan yang terjadi pada periode *bactesting in the sample*.



Sumber : diolah dengan Ms Excel

Gambar 4.1 Grafik Perbandingan *VaR* dengan *Actual Loss* periode *in the sample*

Gambar diatas menunjukkan bahwa dari 56 periode pengamatan sebagian besar nilai VaR nya (garis biru) terletak dibawah nilai *actual loss* (garis merah). Namun demikian dari validasi model melalui *backtesting* ini diketahui bahwa pada periode *in the sample* ditemukan 5 *failure* yang terjadi. Pengujian validitas

VaR dengan menggunakan metode *Kupiec Test (Loglikelihood Ratio)* dapat diketahui nilai LR nya sesuai persamaan (3.11) adalah sebagai berikut :

$$LR \quad \quad \quad : 1,490$$

Adapun perhitungan nilai kritis *chi-square* dengan tingkat keyakinan 95% dan *degree of freedom* 1 dilakukan dengan bantuan *microsoft excel* dan didapat nilai sebagai berikut :

$$Critical\ value\ 95\% \quad : 3,840$$

Karena nilai *Loglikelihood Ratio* lebih kecil dari nilai *critical value*, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengujian gagal untuk menolak H_0 sehingga model *VaR* adalah valid.

4.5.2 Backtesting Out Of The Sample

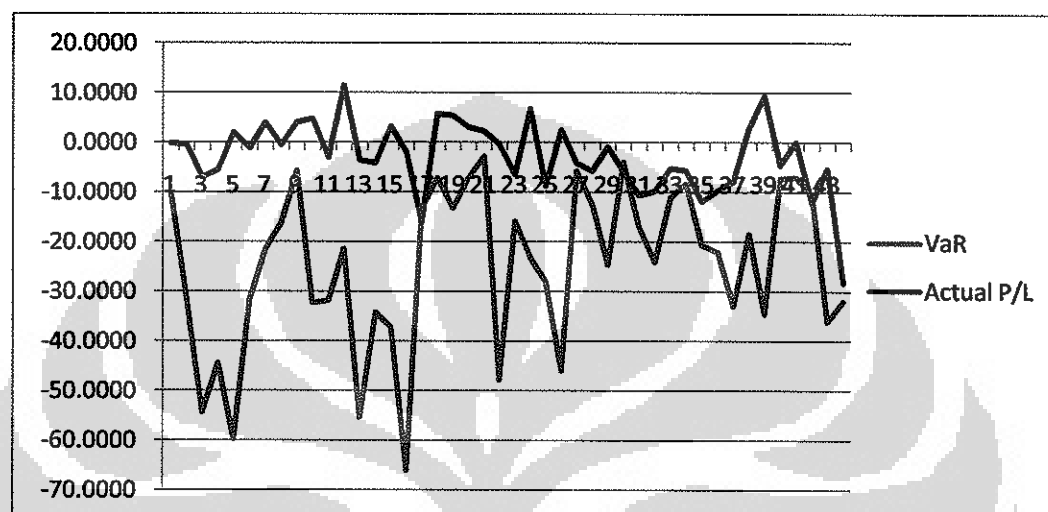
Periode data observasi yang digunakan sebagai *bactesting out of the sample* adalah antara 13 Agustus sampai dengan 29 Oktober 2010, atau terdapat 44 data pengamatan. Periode *out of the sample* dimulai dari satu hari setelah tanggal perhitungan *VaR* 12 Agustus 2010 setahun setelah ORI006 terbit. Tabel 4.15 berikut memperlihatkan beberapa hasil pengamatan *backtesting* pada periode *out of the sample* yang terjadi *failure*.

Tabel 4. 17 Backtesting Out Of The Sample

Tanggal	Price	VaR		Actual Profit (Loss)		Failure
		%	Nilai	Return	Loss	
15/09/2010	104,184	0,025%	13,2760	-0,0309	-16,0973	1
28/09/2010	103,964	0,054%	5,7585	-0,0169	-8,7880	1
01/10/2010	104,130	0,024%	3,9703	-0,0111	-5,7606	1
07/10/2010	104,728	0,046%	8,3337	-0,0187	-9,8148	1
29/10/2010	106,056	0,060%	9,5993	-0,0534	-28,3221	1

Sumber : diolah dengan *Microsoft excel*

Sedangkan gambar 4.2 berikut menunjukkan grafik perbandingan VaR dan *actual profit (loss)* secara keseluruhan pada periode *out of the sample*.



Sumber : diolah dengan *Microsoft excel*

Gambar 4.2 Grafik Perbandingan VaR dengan *Actual Profit (Loss)* Out of The Sample

Dari gambar di atas terlihat beberapa titik di mana *actual loss* (garis merah) melampaui nilai VaR (garis biru) yang berarti terjadi *failure*. Berdasarkan validasi model melalui *backtesting* dapat diketahui bahwa pada periode *out of the sample* ditemukan 5 kali *failure* yang terjadi seperti pada table 4.16 di atas. Dengan demikian berdasarkan metode *Kupiec Test (Loglikelihood Ratio)* maka didapat nilai LR nya sesuai persamaan (3.11) adalah :

$$LR \quad \quad \quad : 2,801$$

Adapun perhitungan nilai kritis *chi-square* dengan tingkat keyakinan 95% dan *degree of freedom* 1 dilakukan dengan bantuan *microsoft excel* dan didapat nilai sebagai berikut :

$$Critical\ value\ 95\% \quad : 3,840$$

Karena *Loglikelihood Ratio* lebih kecil dari *critical value*, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengujian gagal untuk menolak H_0 sehingga model *VaR* adalah valid.

Pengujian validitas model VaR dengan *backtesting*, berupa gabungan periode *in the sample* dan *out of the sample* seperti di atas menunjukkan terjadi beberapa kejadian *failure* pada tanggal-tanggal tertentu. Penyimpangan terjadi karena terdapat tanggal-tanggal dimana terjadi penurunan *yield* ORI006 yang cukup besar karena pengaruh faktor risiko pasar, melampaui perkiraan maksimal kerugian sebagaimana tercermin dalam perhitungan VaR. Namun demikian berdasarkan pengujian dengan metode *Kupiec* dapat disimpulkan bahwa kejadian *failure* tersebut masih dibawah batas toleransi sehingga dapat disimpulkan model VaR untuk obligasi ORI006 ini valid.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dalam karya akhir ini sebagaimana telah disajikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor risiko pasar yang mempengaruhi fluktuasi harga obligasi ORI006 adalah tingkat suku bunga 1 bulan, 3 bulan, 6 bulan, 12 bulan dan 2 tahun.
2. Setelah dilakukan pengujian statistik terhadap data return faktor risiko suku bunga tersebut, maka didapatkan karakteristik data sebagai berikut :
 - a. Semua data return faktor risiko telah bersifat stasioner
 - b. Semua data return tidak memiliki sifat distribusi normal sehingga untuk menghitung VaR perlu disesuaikan nilai α nya dengan *Cornish Fisher Expansion*.
 - c. Volatilitas data return faktor suku bunga 6 bulan memiliki sifat homoskedastis sehingga volatilitasnya dihitung dengan rumus standar deviasi statistik biasa.
 - d. Volatilitas data return faktor risiko suku bunga 1 bulan, 3 bulan, 12 bulan, dan 2 tahun memiliki sifat heteroskedastis atau variannya berubah terus sepanjang waktu, sehingga volatilitasnya dihitung dengan menggunakan metode EWMA. Pemilihan metode EWMA ini karena adanya kesulitan mendapatkan model volatilitas yang baik melalui pendekatan ARCH/GARCH
3. Estimasi VaR dengan *time horizon* selama 1 hari untuk obligasi ORI006 pada tanggal 12 Agustus 2010 mendapatkan hasil terjadinya potensi kerugian maksimum sebesar 0,020% dari nilai pasar ORI006. Dengan

demikian besarnya potensi kerugian maksimum yang dihadapi oleh PT. XYZ pada hari berikutnya adalah sebesar Rp 10,1373 juta. Angka ini menunjukkan besarnya cadangan modal yang harus disiapkan PT. XYZ untuk mengantisipasi terjadinya kerugian akibat memegang portofolio obligasi ORI006.

4. Pengujian model VaR melalui *backtesting* dengan *Kupiec Test* menunjukkan bahwa ditemukan adanya beberapa *failure* yang terjadi, baik pada periode *in the sample* maupun *out of the sample*, namun berdasarkan pengujian dengan *Loglikelihood Ratio* diketahui nilai *LR* masih dibawah *critical value* nya. Dengan demikian model perhitungan VaR dalam penelitian ini dapat disimpulkan cukup valid untuk memprediksi potensi kerugian dari obligasi ORI006.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian ini, penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut :

Untuk manajemen PT XYZ :

1. Agar PT. XYZ mulai mempertimbangkan untuk melakukan pengukuran risiko investasi secara lebih terstruktur dan tersistem. Pengukuran risiko ini penting untuk dilakukan mengingat aktivitas bisnis PT. XYZ yang sudah mulai intensif berinvestasi di pasar finansial. Dari hasil perhitungan *VaR* harian seperti dalam penelitian ini terlihat bahwa investasi obligasi PT. XYZ memiliki potensi kerugian maksimum yang cukup besar.
2. Mengingat pengukuran risiko obligasi dengan metode *VaR vertex* merupakan metode yang cukup rumit maka PT. XYZ perlu mengembangkann infrastruktur dan sumber daya yang diperlukan dalam manajemen risiko portofolio ini.

Untuk PT. XYZ dan kalangan industri keuangan pada umumnya :

3. Dalam rangka mencegah terjadinya dampak risiko yang lebih luas, maka hasil perhitungan VaR hendaknya dijadikan sebagai acuan bagi PT. XYZ dan juga pihak lainnya yang memiliki otoritas agar dapat mengantisipasi terjadinya kerugian yang tidak diinginkan. Nilai VaR merupakan potensi kerugian yang akan dihadapi sehingga langkah antisipasi dini dapat dilakukan.
4. Untuk mempertahankan dan meningkatkan akurasi estimasi nilai VaR, maka pembaharuan periode historis pengamatan perlu dilakukan secara periodik sehingga hasil perhitungan VaR mencerminkan kondisi yang lebih riil.

Untuk para akademisi dan peneliti selanjutnya :

5. Penggunaan indeks *government bond yield* di Indonesia sebagai faktor risiko dalam metode *VaR vertex* untuk obligasi memiliki keterbatasan, terutama untuk obligasi yang memiliki jatuh tempo di atas 1 tahun sampai dengan 5 tahun. Saat ini indeks GBY yang tersedia (*published*) di bursa dikelompokkan menurut jatuh temponya ke dalam periode 5 tahunan. Kondisi ini menyulitkan untuk melakukan *mapping cash flow* sesuai *vertex standar* diatas diatas 1 tahun, yaitu 2 tahun, 3 tahun, 4 tahun, dan 5 tahun. Hal ini dapat menjadi masukan bagi para akademisi, praktisi, dan juga otoritas yang berwenang agar dapat menyusun suatu indeks *government bond yield* tahunan atau yang lebih mencerminkan pembagian *VaR vertex* yang standar, sehingga lebih memudahkan untuk pengukuran risikonya.

DAFTAR REFERENSI

- Bhansali, Vineer (2011). *Bond Portfolio Investing and Risk Management*, New York : McGraw-Hill
- Bodie, Kane & Marcus. (2008). *Investments* (7th edition). New York : Mc Graw – Hill.
- Best, Philip. (1998). *Implementinf Value At Risk*. Chicester : John Wiley & Sons.
- Butler, Cormac. (1999). *Mastering Value At Risk*. Pearson Prentice Hall.
- Committee, Basel. (1998). *Amendment to Capital Accord to Incorporate Market Risks*.
- Fabozzi, Frank J. (2000). *Bond Markets Analysis and Strategies* (4th, edition). New Jersey : Prentice Hall International.
- Fabozzi, Frank J. (1993). *Fixed Income Mathematics – Analytical and Statistical Techniques*. Chicago : Probus Publishing Co.
- Jorion, Phillippe. (2007). *Value At Risk, The New Benchmark for Managing Financial Risk* (3rd edition). New York : McGraw – Hill.
- Jorion, Phillippe. (2009). *Financial Risk Manager Handbook* (2nd edition). New Jersey : John Wiley & Sons.
- Manurung, Adler dan Ruben T, Wilson. (2010). *Obligasi Harga Portofolio dan Perdagangannya*. Jakarta : PT. Adler Manurung Press.
- Mato, Miguel Angel M (2005). *Classic and Modern Measures of Risk in Fixed Income Portfolio Optimization*, Peru : Centrum Business School
- Morgan, J.P. (1996). *Riskmetric Technical Documents* (4th edition). New York : Morgan Guarantee Trust Company.
- Muslich, Muhamad (2007). *Manajemen Risiko Operasional*, Jakarta : PT. Bumi Aksara
- Nachrowi, D. & Usman, Hardius. (2006). *Pendekatan Populer dan Praktis : Ekonometrika Untuk Analisis Ekonomi Dan Keuangan*. Jakarta : Lembaga Penerbit FE-UI.
- Penza, Pietro & Bansal, Vipul K. (2001). *Measuring Market Risk With Value At Risk*. New York : John Wiley \$ Sons.

Pindyck, Robert S. & Rubinfeld, Daniel L. (1998). *Econometrics Models and Econometrics Forecasts* (4th edition). New York – McGraw Hill.

Peraturan Bank Indonesia Nomor : PBI Nomor 11/25/PBI/2009, Jakarta : Bank Indonesia

Tobing, Andre. (2008). Perhitungan VaR Obligasi Pemerintah Berkupon Tetap Dengan Menggunakan Pendekatan Riskmetrics (Studi kasus pada Bank. RZR). Jakarta : Magister Manajemen FE-UI.

Winker, P & Maringer, D (2007). *The Hidden Risk of Optimizing Bond Under VaR, The Journal of Risk.*

Yuniastri, Henny. (2008). Perhitungan VaR Obligasi Pemerintah Dalam Valas Dilihat Dari Risiko Tingkat Suku Bunga dan Nilai Tukar. Jakarta : Magister Manajemen FE-UI.

www.idx.co.id

www.ibpa.com

www.depkeu.go.id

DAFTAR LAMPIRAN



Lampiran 1 : Data *yield* faktor risiko suku bunga pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
1	12/08/2009	6,6808	6,9192	7,1404	7,5385	8,8570
2	13/08/2009	6,7427	7,0412	7,3309	7,7324	8,9030
3	14/08/2009	6,7355	7,0026	7,3066	7,6618	8,7410
4	18/08/2009	6,7227	6,9841	7,2318	7,5875	8,6840
5	19/08/2009	6,7450	6,9925	7,3125	7,6900	8,8400
6	20/08/2009	6,7525	6,9925	7,3000	7,7050	8,8360
7	21/08/2009	6,7647	7,0529	7,3353	7,7294	8,8260
8	24/08/2009	6,7525	7,0200	7,2625	7,6425	8,7540
9	25/08/2009	6,7342	7,0132	7,2763	7,6395	8,7740
10	26/08/2009	6,7382	7,0265	7,3235	7,6971	8,6880
11	27/08/2009	6,7225	6,9925	7,2725	7,6850	8,8230
12	28/08/2009	6,7294	7,0265	7,3029	7,6618	8,8650
13	31/08/2009	6,6900	6,9775	7,2225	7,5650	8,7800
14	01/09/2009	6,7111	6,9861	7,2806	7,6167	8,6820
15	02/09/2009	6,7056	6,9639	7,2694	7,5944	8,4350
16	03/09/2009	6,7088	6,9853	7,2794	7,5735	8,6460
17	04/09/2009	6,6775	6,9275	7,2225	7,5100	8,7510
18	07/09/2009	6,6917	6,9639	7,2639	7,5667	8,6970
19	08/09/2009	6,7029	6,9853	7,2794	7,5912	8,6390
20	09/09/2009	6,6725	6,9275	7,1975	7,5100	8,6420
21	10/09/2009	6,7088	6,9853	7,2912	7,6029	8,7060
22	11/09/2009	6,6763	6,9553	7,2395	7,5395	8,6500
23	14/09/2009	6,7029	6,9794	7,2735	7,5718	8,6070
24	15/09/2009	6,7029	6,9794	7,3029	7,6000	8,5110
25	16/09/2009	6,6568	6,8932	7,1796	7,4614	8,5970
26	17/09/2009	6,7184	6,9474	7,2447	7,5421	8,5640
27	24/09/2009	6,7000	6,9765	7,2677	7,6324	8,4800
28	25/09/2009	6,7000	6,9735	7,2647	7,5824	8,4430
29	28/09/2009	6,6944	6,9528	7,2278	7,5278	8,4100
30	29/09/2009	6,6944	6,9528	7,2500	7,5639	8,3120
31	30/09/2009	6,7059	6,9735	7,2647	7,5765	8,3460
32	01/10/2009	6,6546	6,8864	7,1682	7,4523	8,2910
33	02/10/2009	6,6868	6,9368	7,2395	7,5368	8,2950
34	05/10/2009	6,7000	6,9735	7,2912	7,6000	8,2770
35	06/10/2009	6,6889	6,9611	7,2444	7,5444	8,3170
36	07/10/2009	6,6478	6,8739	7,1522	7,4217	8,2800
37	08/10/2009	6,6619	6,9191	7,1667	7,4715	8,2900
38	09/10/2009	6,7056	6,9578	7,2456	7,5444	8,3540
39	12/10/2009	6,7177	6,9671	7,2718	7,5706	7,9780

Lampiran 1 : Data *yield* faktor risiko suku bunga pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
40	14/10/2009	6,7194	6,9522	7,2289	7,5389	8,1790
41	15/10/2009	6,6833	6,9400	7,2617	7,5083	8,3510
42	16/10/2009	6,7194	6,9606	7,2289	7,5361	8,4070
43	19/10/2009	6,6950	6,9195	7,1710	7,4875	8,5210
44	20/10/2009	6,6810	6,9329	7,1771	7,4691	8,4600
45	21/10/2009	6,6727	6,8905	7,1441	7,4477	8,4980
46	22/10/2009	6,7235	6,9818	7,2571	7,5824	8,5430
47	23/10/2009	6,6540	6,8656	7,1608	7,4420	8,6160
48	26/10/2009	6,6977	6,9432	7,1818	7,4727	8,6590
49	27/10/2009	6,6854	7,1188	7,3104	7,5771	8,6370
50	28/10/2009	6,6800	7,2060	7,3780	7,6440	8,6880
51	29/10/2009	6,7353	7,1882	7,3912	7,7147	8,9100
52	30/10/2009	6,7382	7,1882	7,3912	7,7088	8,9090
53	02/11/2009	6,6523	6,9886	7,3705	7,6682	8,5860
54	03/11/2009	6,6580	6,9420	7,1660	7,4500	8,5290
55	04/11/2009	6,6818	7,1341	7,3727	7,6046	8,6610
56	05/11/2009	6,6905	7,0191	7,3071	7,6143	8,7410
57	06/11/2009	6,6833	7,0810	7,3071	7,6143	8,7060
58	09/11/2009	6,6888	6,9646	7,1917	7,5688	8,7380
59	10/11/2009	6,6975	7,0325	7,2600	7,6125	8,6250
60	11/11/2009	6,6944	7,0972	7,3333	7,6528	8,6190
61	12/11/2009	6,7029	7,1382	7,3765	7,7000	8,6640
62	13/11/2009	6,7206	7,1382	7,3647	7,6941	8,6230
63	16/11/2009	6,6737	7,0605	7,2737	7,5842	8,4640
64	17/11/2009	6,7029	7,1265	7,3265	7,6529	8,4490
65	18/11/2009	6,6816	7,0421	7,3237	7,6395	8,4430
66	19/11/2009	6,6816	7,1079	7,3211	7,6395	8,3900
67	20/11/2009	6,6500	7,0522	7,2739	7,5739	8,3990
68	23/11/2009	6,7083	7,0694	7,3111	7,6583	8,5050
69	24/11/2009	6,7353	7,1294	7,3529	7,6824	8,5140
70	25/11/2009	6,6875	7,0725	7,2775	7,5925	8,3920
71	26/11/2009	6,7026	7,0474	7,3026	7,6342	8,3190
72	30/11/2009	6,7079	7,0395	7,3158	7,6368	8,4300
73	01/12/2009	6,7294	7,1059	7,3618	7,6882	8,3070
74	02/12/2009	6,7056	7,1194	7,3389	7,6611	8,3060
75	03/12/2009	6,6667	6,9292	7,2563	7,5583	8,2710
76	04/12/2009	6,6818	7,1046	7,3477	7,6546	8,2330
77	08/12/2009	6,8029	7,1059	7,3971	7,7147	8,1670
78	09/12/2009	6,6750	6,9727	7,3614	7,6636	8,1750

Lampiran 1 : Data *yield* faktor risiko suku bunga pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
79	10/12/2009	6,6500	7,1220	7,3480	7,6440	8,1480
80	11/12/2009	6,7025	7,1550	7,3725	7,6800	8,0920
81	14/12/2009	6,6841	7,1114	7,3727	7,6886	8,0630
82	15/12/2009	6,6333	7,0983	7,3317	7,6383	8,0670
83	16/12/2009	6,7222	7,1667	7,3833	7,7333	8,1200
84	17/12/2009	6,7158	7,1132	7,3605	7,6816	8,1080
85	21/12/2009	6,7250	7,1389	7,3528	7,6806	8,0880
86	22/12/2009	6,7194	7,0722	7,3250	7,6528	8,1360
87	23/12/2009	6,7132	7,0474	7,2211	7,5026	8,0680
88	28/12/2009	6,7132	7,0211	7,1974	7,4974	8,0560
89	29/12/2009	6,6826	6,9652	7,1196	7,3848	8,1600
90	30/12/2009	6,6886	7,0864	7,3023	7,6046	8,1570
91	31/12/2009	6,7438	7,0625	7,2656	7,6031	8,0710
92	04/01/2010	6,7053	7,0132	7,1974	7,4895	8,0040
93	05/01/2010	6,7222	7,0194	7,2167	7,5278	7,9740
94	06/01/2010	6,6909	6,9977	7,2318	7,4818	7,9030
95	07/01/2010	6,7177	7,0324	7,2471	7,5529	7,5020
96	08/01/2010	6,6250	6,8808	7,0558	7,2885	7,5610
97	11/01/2010	6,7147	7,0324	7,2412	7,5471	7,6090
98	12/01/2010	6,6842	6,9842	7,1763	7,4658	7,3860
99	13/01/2010	6,6600	6,9625	7,1500	7,4250	7,5060
100	14/01/2010	6,6711	6,9842	7,1816	7,4553	7,5130
101	15/01/2010	6,6405	6,9119	7,1357	7,3976	7,5930
102	18/01/2010	6,6763	6,9947	7,2158	7,4790	7,6740
103	19/01/2010	6,6476	6,9119	7,1357	7,3929	7,6680
104	20/01/2010	6,6396	6,8938	7,0750	7,3229	7,6520
105	21/01/2010	6,6912	7,0235	7,2353	7,5206	7,7270
106	22/01/2010	6,6763	6,9842	7,1895	7,4500	7,7590
107	25/01/2010	6,6737	6,9816	7,2000	7,4737	7,8580
108	26/01/2010	6,5887	6,8532	7,0242	7,2323	7,8120
109	27/01/2010	6,6763	6,9816	7,1974	7,4737	7,8300
110	29/01/2010	6,7222	7,0389	7,3833	7,7000	7,8590
111	01/02/2010	6,6682	6,9477	7,1432	7,3727	7,8670
112	02/02/2010	6,5324	6,7353	7,3066	7,5941	7,8610
113	03/02/2010	6,6643	6,9833	7,2119	7,4381	7,8490
114	04/02/2010	6,6684	7,0316	7,2684	7,5106	7,8490
115	05/02/2010	6,6475	7,0000	7,2525	7,5000	7,8920
116	08/02/2010	6,6297	6,9828	7,1641	7,3641	7,8940
117	09/02/2010	6,5980	6,9680	7,1920	7,3960	7,8700

Lampiran 1 : Data *yield* faktor risiko suku bunga pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
118	10/02/2010	6,5716	6,8581	7,0952	7,2919	7,8910
119	11/02/2010	6,6556	6,9917	7,2472	7,5333	7,8840
120	12/02/2010	6,6325	6,9725	7,2300	7,4800	7,8800
121	15/02/2010	6,6442	7,0079	7,2421	7,5079	7,7740
122	16/02/2010	6,6318	6,9796	7,2091	7,4546	7,8770
123	17/02/2010	6,5722	6,9222	7,1333	7,3519	7,8780
124	18/02/2010	6,6167	6,8982	7,1278	7,3333	7,8800
125	19/02/2010	6,6794	7,0029	7,3147	7,5794	7,9200
126	22/02/2010	6,6405	7,0000	7,2667	7,5381	7,8910
127	23/02/2010	6,6019	6,9556	7,1630	7,4352	7,8580
128	24/02/2010	6,6317	6,9313	7,1750	7,4104	7,9320
129	04/03/2010	6,6794	7,0441	7,3265	7,5971	7,8020
130	12/03/2010	6,5474	6,8724	7,1566	7,2763	7,8020
131	23/03/2010	6,6618	7,0882	7,3441	7,6235	7,7490
132	24/03/2010	6,6214	7,0333	7,2571	7,5024	7,7200
133	25/03/2010	6,6618	7,0941	7,3441	7,6206	7,7160
134	26/03/2010	6,6300	7,0250	7,2950	7,5750	7,5530
135	29/03/2010	6,6290	7,0290	7,2921	7,5684	7,5180
136	30/03/2010	6,6500	7,0677	7,3206	7,5971	7,7100
137	31/03/2010	6,5896	6,9604	7,2667	7,5167	7,6280
138	05/04/2010	6,5708	6,9563	7,2333	7,4854	7,6630
139	06/04/2010	6,5886	6,9796	7,2000	7,4705	7,5990
140	07/04/2010	6,6025	6,9975	7,2700	7,5200	7,6050
141	08/04/2010	6,5750	6,9682	7,2477	7,4705	7,5310
142	09/04/2010	6,5705	6,9636	7,2159	7,4591	7,5920
143	12/04/2010	6,5524	6,9714	7,2381	7,4762	7,4960
144	13/04/2010	6,5405	6,9452	7,2286	7,4786	7,4120
145	14/04/2010	6,5341	6,9477	7,2386	7,5091	7,2490
146	15/04/2010	6,4923	6,8981	7,1750	7,3846	7,2760
147	16/04/2010	6,5395	6,9816	7,2500	7,5342	7,3200
148	19/04/2010	6,5119	6,9452	7,2167	7,4786	7,4130
149	23/04/2010	6,4352	6,8911	7,1648	7,3778	7,3030
150	26/04/2010	6,4213	6,8435	7,1061	7,3380	7,2780
151	27/04/2010	6,3804	6,7942	7,0304	7,2625	7,3210
152	28/04/2010	6,4468	6,8921	7,1632	7,4276	7,2480
153	29/04/2010	6,3586	6,7643	7,0000	7,2241	7,3320
154	30/04/2010	6,4759	6,9353	7,1941	7,4662	7,2560
155	03/05/2010	6,4600	6,8553	7,1079	7,3868	7,2400
156	04/05/2010	6,4559	6,9265	7,1824	7,4397	7,3450

Lampiran 1 : Data *yield* faktor risiko suku bunga pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
157	05/05/2010	6,4237	6,8816	7,1290	7,3803	7,4050
158	06/05/2010	6,3955	6,8341	7,0727	7,3011	7,4200
159	10/05/2010	6,4167	6,8286	7,0595	7,2976	7,6410
160	11/05/2010	6,4275	6,8475	7,0900	7,3263	7,4460
161	12/05/2010	6,4395	6,8342	7,1105	7,3461	7,4370
162	17/05/2010	6,4290	6,8237	7,0711	7,3421	7,5320
163	18/05/2010	6,4647	6,8794	7,1412	7,3912	7,5960
164	19/05/2010	6,4588	6,8647	7,1412	7,3941	7,6120
165	20/05/2010	6,3878	6,6963	6,9426	7,1722	7,6340
166	21/05/2010	6,4040	6,7720	7,0180	7,2140	7,6580
167	24/05/2010	6,5167	6,9917	7,2083	7,4333	7,6490
168	25/05/2010	6,4775	6,8075	7,0775	7,3175	7,7710
169	26/05/2010	6,5647	6,9412	7,1971	7,4559	7,8200
170	27/05/2010	6,5559	6,9235	7,1794	7,4441	7,8550
171	31/05/2010	6,5071	6,8381	7,1167	7,3452	7,7020
172	01/06/2010	6,5167	6,8111	7,0222	7,2222	7,6690
173	02/06/2010	6,3904	6,6885	7,0635	7,2654	7,6850
174	03/06/2010	6,5382	6,9206	7,1677	7,4412	7,5150
175	04/06/2010	6,5150	6,8475	7,1000	7,3350	7,5570
176	07/06/2010	6,5071	6,8262	7,0786	7,3571	7,5600
177	08/06/2010	6,5225	6,8450	7,1250	7,3775	7,2010
178	09/06/2010	6,5500	6,9471	7,1824	7,4588	7,5500
179	10/06/2010	6,5150	6,8800	7,1050	7,3425	7,5400
180	11/06/2010	6,4827	6,8332	7,0346	7,2859	7,4860
181	14/06/2010	6,4983	6,9089	7,1267	7,3861	7,3020
182	15/06/2010	6,5065	6,9429	7,1529	7,4212	7,4750
183	16/06/2010	6,4819	6,8810	7,0914	7,3252	7,6380
184	17/06/2010	6,4624	6,8941	7,1035	7,3547	7,3840
185	18/06/2010	6,4265	6,8320	7,0370	7,2830	7,2920
186	21/06/2010	6,3923	6,7635	6,9389	7,1335	7,0180
187	22/06/2010	6,4524	6,9294	7,1329	7,3741	6,9990
188	23/06/2010	6,4275	6,8610	7,0690	7,3010	7,0610
189	24/06/2010	6,4341	6,8259	7,0241	7,2532	7,0620
190	25/06/2010	6,5655	7,0060	7,1710	7,3930	7,0620
191	28/06/2010	6,6028	7,0300	7,2267	7,4750	7,0690
192	29/06/2010	6,5235	6,9200	7,1253	7,3706	7,0860
193	30/06/2010	6,5218	6,9306	7,1159	7,3512	7,1590
194	01/07/2010	6,4895	6,8681	7,0652	7,2695	7,2980
195	02/07/2010	6,4780	6,8615	7,0315	7,2555	7,2000

Lampiran 1 : Data *yield* faktor risiko suku bunga pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
196	05/07/2010	6,4894	6,9017	7,0850	7,3117	7,2040
197	07/07/2010	6,5094	6,9547	7,1488	7,3624	7,1950
198	08/07/2010	6,5006	6,9282	7,1429	7,3653	7,0680
199	09/07/2010	6,5088	6,9606	7,1612	7,3747	6,9990
200	12/07/2010	6,5065	6,9506	7,1535	7,3747	7,0570
201	13/07/2010	6,5124	6,9588	7,1588	7,3747	7,0780
202	14/07/2010	6,5124	6,9418	7,1477	7,3718	6,9310
203	15/07/2010	6,5094	6,9524	7,1647	7,3835	6,9040
204	19/07/2010	6,4978	6,9444	7,1450	7,3572	6,9060
205	20/07/2010	6,5065	6,9529	7,1594	7,3782	7,0510
206	22/07/2010	6,4965	6,9529	7,1594	7,3782	7,0150
207	23/07/2010	6,5000	6,9444	7,1444	7,3278	7,0690
208	26/07/2010	6,5029	6,9444	7,1422	7,3572	7,0150
209	28/07/2010	6,5059	6,9688	7,1682	7,3841	6,9870
210	29/07/2010	6,5118	6,9659	7,1800	7,3900	6,7790
211	30/07/2010	6,5118	6,9894	7,1859	7,4047	6,9400
212	02/08/2010	6,5147	6,9806	7,1800	7,3871	6,9250
213	03/08/2010	6,5159	6,9841	7,1753	7,3847	6,9650
214	05/08/2010	6,5129	6,9741	7,1712	7,3777	6,4870
215	06/08/2010	6,5065	6,9777	7,1747	7,3812	6,8980
216	09/08/2010	6,4855	6,9490	7,1310	7,3240	6,8760
217	10/08/2010	6,5033	6,9711	7,1622	7,3600	6,8750
218	11/08/2010	6,5065	6,9782	7,1688	7,3753	6,8670
219	12/08/2010	6,4678	6,9317	7,1117	7,2774	6,8660
220	13/08/2010	6,5153	6,9782	7,1747	7,3806	6,7740
221	18/08/2010	6,4889	6,9178	7,1089	7,3122	7,0240
222	19/08/2010	6,4720	6,9395	7,1295	7,3095	7,0610
223	20/08/2010	6,4965	6,9594	7,1535	7,3565	7,0170
224	23/08/2010	6,4614	6,9095	7,1095	7,2929	6,9610
225	24/08/2010	6,4906	6,9624	7,1588	7,3653	6,9270
226	25/08/2010	6,4877	6,9624	7,1618	7,3682	7,0890
227	26/08/2010	6,4732	6,9347	7,1316	7,3295	7,0940
228	27/08/2010	6,4853	6,9137	7,1211	7,3190	7,0730
229	30/08/2010	6,5018	6,9435	7,1529	7,3735	7,1160
230	31/08/2010	6,5459	6,9671	7,1765	7,3924	7,0190
231	01/09/2010	6,5211	6,9300	7,1361	7,3511	7,0520
232	02/09/2010	6,4456	6,7626	6,9778	7,2248	7,1340
233	03/09/2010	6,4615	6,8555	7,0695	7,3000	7,1460
234	06/09/2010	6,4467	6,8124	7,0300	7,2381	7,0560

Lampiran 1 : Data *yield* faktor risiko suku bunga pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
235	07/09/2010	6,4735	6,9065	7,1312	7,3494	7,1660
236	08/09/2010	6,4782	6,9106	7,1088	7,3265	7,1260
237	14/09/2010	6,4794	6,9124	7,1388	7,3459	6,9850
238	15/09/2010	6,4694	6,9359	7,1594	7,3665	6,9660
239	16/09/2010	6,4706	6,9400	7,1653	7,3771	6,9810
240	17/09/2010	6,4694	6,9435	7,1594	7,3718	7,0170
241	20/09/2010	6,4635	6,9406	7,1529	7,3718	7,1330
242	22/09/2010	6,4572	6,9306	7,1417	7,3461	6,9000
243	23/09/2010	6,4635	6,9435	7,1618	7,3718	6,8380
244	24/09/2010	6,4635	6,9406	7,1682	7,3865	6,8990
245	27/09/2010	6,4415	6,9095	7,1230	7,3115	6,7940
246	28/09/2010	6,4415	6,8690	7,1195	7,3050	6,9290
247	29/09/2010	6,4463	6,9121	7,1316	7,3216	6,7160
248	30/09/2010	6,4577	6,9547	7,1588	7,3588	6,7470
249	01/10/2010	6,4419	6,9238	7,1357	7,3548	6,8370
250	04/10/2010	6,4516	6,9184	7,1347	7,3274	6,8320
251	05/10/2010	6,4613	6,9463	7,1069	7,3756	6,6480
252	06/10/2010	6,4577	6,9465	7,1594	7,3535	6,4950
253	07/10/2010	6,4577	6,9494	7,1559	7,3647	6,3430
254	08/10/2010	6,4547	6,9465	7,1588	7,3594	5,9300
255	14/10/2010	6,4400	6,9141	7,1212	7,3182	6,2130
256	15/10/2010	6,4135	6,8559	7,0682	7,2659	6,1520
257	18/10/2010	6,4018	6,8500	7,0624	7,2565	6,1820
258	19/10/2010	6,3929	6,8459	7,0635	7,2547	6,1060
259	20/10/2010	6,3841	6,8277	7,0471	7,2424	6,1100
260	21/10/2010	6,3665	6,8041	7,0382	7,2441	6,2390
261	22/10/2010	6,3694	6,8177	7,0482	7,2582	6,2140
262	25/10/2010	6,3635	6,7906	7,0306	7,2429	6,1350
263	26/10/2010	6,3635	6,7994	7,0429	7,2494	6,0660
264	27/10/2010	6,3547	6,7906	7,0200	7,2318	6,3900
265	29/10/2010	6,3694	6,7965	7,0365	7,2435	6,3660

Lampiran 2 : Data Return Faktor Risiko Suku Bunga Pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
1	12/08/2009	0,0021	-0,0032	-0,0040	-0,0021	0,0125
2	13/08/2009	0,0092	0,0175	0,0263	0,0254	0,0052
3	14/08/2009	-0,0011	-0,0055	-0,0033	-0,0092	-0,0184
4	18/08/2009	-0,0019	-0,0027	-0,0103	-0,0098	-0,0065
5	19/08/2009	0,0033	0,0012	0,0111	0,0134	0,0178
6	20/08/2009	0,0011	0,0000	-0,0017	0,0019	-0,0005
7	21/08/2009	0,0018	0,0086	0,0048	0,0032	-0,0011
8	24/08/2009	-0,0018	-0,0047	-0,0100	-0,0113	-0,0082
9	25/08/2009	-0,0027	-0,0010	0,0019	-0,0004	0,0023
10	26/08/2009	0,0006	0,0019	0,0065	0,0075	-0,0099
11	27/08/2009	-0,0023	-0,0048	-0,0070	-0,0016	0,0154
12	28/08/2009	0,0010	0,0048	0,0042	-0,0030	0,0047
13	31/08/2009	-0,0059	-0,0070	-0,0111	-0,0127	-0,0096
14	01/09/2009	0,0032	0,0012	0,0080	0,0068	-0,0112
15	02/09/2009	-0,0008	-0,0032	-0,0015	-0,0029	-0,0289
16	03/09/2009	0,0005	0,0031	0,0014	-0,0028	0,0247
17	04/09/2009	-0,0047	-0,0083	-0,0078	-0,0084	0,0121
18	07/09/2009	0,0021	0,0052	0,0057	0,0075	-0,0062
19	08/09/2009	0,0017	0,0031	0,0021	0,0032	-0,0067
20	09/09/2009	-0,0046	-0,0083	-0,0113	-0,0108	0,0003
21	10/09/2009	0,0054	0,0083	0,0129	0,0123	0,0074
22	11/09/2009	-0,0049	-0,0043	-0,0071	-0,0084	-0,0065
23	14/09/2009	0,0040	0,0035	0,0047	0,0043	-0,0050
24	15/09/2009	0,0000	0,0000	0,0040	0,0037	-0,0112
25	16/09/2009	-0,0069	-0,0124	-0,0170	-0,0184	0,0101
26	17/09/2009	0,0092	0,0078	0,0090	0,0108	-0,0038
27	24/09/2009	-0,0027	0,0042	0,0032	0,0119	-0,0099
28	25/09/2009	0,0000	-0,0004	-0,0004	-0,0066	-0,0044
29	28/09/2009	-0,0008	-0,0030	-0,0051	-0,0072	-0,0039
30	29/09/2009	0,0000	0,0000	0,0031	0,0048	-0,0117
31	30/09/2009	0,0017	0,0030	0,0020	0,0017	0,0041
32	01/10/2009	-0,0077	-0,0126	-0,0134	-0,0165	-0,0066
33	02/10/2009	0,0048	0,0073	0,0099	0,0113	0,0005
34	05/10/2009	0,0020	0,0053	0,0071	0,0083	-0,0022
35	06/10/2009	-0,0017	-0,0018	-0,0064	-0,0073	0,0048
36	07/10/2009	-0,0062	-0,0126	-0,0128	-0,0164	-0,0045
37	08/10/2009	0,0021	0,0065	0,0020	0,0067	0,0012
38	09/10/2009	0,0065	0,0056	0,0109	0,0097	0,0077
39	12/10/2009	0,0018	0,0013	0,0036	0,0035	-0,0461

Lampiran 2 : Data *Return* Faktor Risiko Suku Bunga Pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
40	14/10/2009	0,0003	-0,0021	-0,0059	-0,0042	0,0249
41	15/10/2009	-0,0054	-0,0018	0,0045	-0,0041	0,0208
42	16/10/2009	0,0054	0,0030	-0,0045	0,0037	0,0067
43	19/10/2009	-0,0036	-0,0059	-0,0080	-0,0065	0,0135
44	20/10/2009	-0,0021	0,0019	0,0009	-0,0025	-0,0072
45	21/10/2009	-0,0012	-0,0061	-0,0046	-0,0029	0,0045
46	22/10/2009	0,0076	0,0132	0,0157	0,0179	0,0053
47	23/10/2009	-0,0104	-0,0168	-0,0134	-0,0187	0,0085
48	26/10/2009	0,0066	0,0112	0,0029	0,0041	0,0050
49	27/10/2009	-0,0018	0,0250	0,0177	0,0139	-0,0025
50	28/10/2009	-0,0008	0,0122	0,0092	0,0088	0,0059
51	29/10/2009	0,0082	-0,0025	0,0018	0,0092	0,0252
52	30/10/2009	0,0004	0,0000	0,0000	-0,0008	-0,0001
53	02/11/2009	-0,0128	-0,0282	-0,0028	-0,0053	-0,0369
54	03/11/2009	0,0009	-0,0067	-0,0281	-0,0289	-0,0067
55	04/11/2009	0,0036	0,0273	0,0284	0,0205	0,0154
56	05/11/2009	0,0013	-0,0163	-0,0089	0,0013	0,0092
57	06/11/2009	-0,0011	0,0088	0,0000	0,0000	-0,0040
58	09/11/2009	0,0008	-0,0166	-0,0159	-0,0060	0,0037
59	10/11/2009	0,0013	0,0097	0,0095	0,0058	-0,0130
60	11/11/2009	-0,0005	0,0092	0,0100	0,0053	-0,0007
61	12/11/2009	0,0013	0,0058	0,0059	0,0062	0,0052
62	13/11/2009	0,0026	0,0000	-0,0016	-0,0008	-0,0047
63	16/11/2009	-0,0070	-0,0109	-0,0124	-0,0144	-0,0186
64	17/11/2009	0,0044	0,0093	0,0072	0,0090	-0,0018
65	18/11/2009	-0,0032	-0,0119	-0,0004	-0,0018	-0,0007
66	19/11/2009	0,0000	0,0093	-0,0004	0,0000	-0,0063
67	20/11/2009	-0,0047	-0,0079	-0,0065	-0,0086	0,0011
68	23/11/2009	0,0087	0,0024	0,0051	0,0111	0,0125
69	24/11/2009	0,0040	0,0084	0,0057	0,0031	0,0011
70	25/11/2009	-0,0071	-0,0080	-0,0103	-0,0118	-0,0144
71	26/11/2009	0,0023	-0,0036	0,0034	0,0055	-0,0087
72	30/11/2009	0,0008	-0,0011	0,0018	0,0003	0,0133
73	01/12/2009	0,0032	0,0094	0,0063	0,0067	-0,0147
74	02/12/2009	-0,0036	0,0019	-0,0031	-0,0035	-0,0001
75	03/12/2009	-0,0058	-0,0271	-0,0113	-0,0135	-0,0042
76	04/12/2009	0,0023	0,0250	0,0125	0,0126	-0,0046
77	08/12/2009	0,0180	0,0002	0,0067	0,0078	-0,0080
78	09/12/2009	-0,0190	-0,0189	-0,0048	-0,0066	0,0010

Lampiran 2 : Data Return Faktor Risiko Suku Bunga Pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB I<=TTM<5
79	10/12/2009	-0,0038	0,0212	-0,0018	-0,0026	-0,0033
80	11/12/2009	0,0079	0,0046	0,0033	0,0047	-0,0069
81	14/12/2009	-0,0028	-0,0061	0,0000	0,0011	-0,0036
82	15/12/2009	-0,0076	-0,0018	-0,0056	-0,0066	0,0005
83	16/12/2009	0,0133	0,0096	0,0070	0,0124	0,0065
84	17/12/2009	-0,0010	-0,0075	-0,0031	-0,0067	-0,0015
85	21/12/2009	0,0014	0,0036	-0,0011	-0,0001	-0,0025
86	22/12/2009	-0,0008	-0,0094	-0,0038	-0,0036	0,0059
87	23/12/2009	-0,0009	-0,0035	-0,0143	-0,0198	-0,0084
88	28/12/2009	0,0000	-0,0037	-0,0033	-0,0007	-0,0015
89	29/12/2009	-0,0046	-0,0080	-0,0109	-0,0151	0,0128
90	30/12/2009	0,0009	0,0172	0,0253	0,0293	-0,0004
91	31/12/2009	0,0082	-0,0034	-0,0050	-0,0002	-0,0106
92	04/01/2010	-0,0057	-0,0070	-0,0094	-0,0151	-0,0083
93	05/01/2010	0,0025	0,0009	0,0027	0,0051	-0,0038
94	06/01/2010	-0,0047	-0,0031	0,0021	-0,0061	-0,0089
95	07/01/2010	0,0040	0,0049	0,0021	0,0095	-0,0521
96	08/01/2010	-0,0139	-0,0218	-0,0268	-0,0356	0,0078
97	11/01/2010	0,0135	0,0218	0,0259	0,0349	0,0063
98	12/01/2010	-0,0046	-0,0069	-0,0090	-0,0108	-0,0297
99	13/01/2010	-0,0036	-0,0031	-0,0037	-0,0055	0,0161
100	14/01/2010	0,0017	0,0031	0,0044	0,0041	0,0009
101	15/01/2010	-0,0046	-0,0104	-0,0064	-0,0078	0,0106
102	18/01/2010	0,0054	0,0119	0,0112	0,0109	0,0106
103	19/01/2010	-0,0043	-0,0119	-0,0112	-0,0116	-0,0008
104	20/01/2010	-0,0012	-0,0026	-0,0085	-0,0095	-0,0021
105	21/01/2010	0,0077	0,0187	0,0224	0,0266	0,0098
106	22/01/2010	-0,0022	-0,0056	-0,0064	-0,0094	0,0041
107	25/01/2010	-0,0004	-0,0004	0,0015	0,0032	0,0127
108	26/01/2010	-0,0128	-0,0186	-0,0247	-0,0328	-0,0059
109	27/01/2010	0,0132	0,0186	0,0244	0,0328	0,0023
110	29/01/2010	0,0069	0,0082	0,0255	0,0298	0,0037
111	01/02/2010	-0,0081	-0,0130	-0,0331	-0,0434	0,0010
112	02/02/2010	-0,0206	-0,0311	0,0226	0,0296	-0,0008
113	03/02/2010	0,0200	0,0362	-0,0130	-0,0208	-0,0015
114	04/02/2010	0,0006	0,0069	0,0078	0,0097	0,0000
115	05/02/2010	-0,0031	-0,0045	-0,0022	-0,0014	0,0055
116	08/02/2010	-0,0027	-0,0025	-0,0123	-0,0183	0,0003
117	09/02/2010	-0,0048	-0,0021	0,0039	0,0043	-0,0030

Lampiran 2 : Data Return Faktor Risiko Suku Bunga Pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
118	10/02/2010	-0,0040	-0,0159	-0,0136	-0,0142	0,0027
119	11/02/2010	0,0127	0,0193	0,0212	0,0326	-0,0009
120	12/02/2010	-0,0035	-0,0027	-0,0024	-0,0071	-0,0005
121	15/02/2010	0,0018	0,0051	0,0017	0,0037	-0,0135
122	16/02/2010	-0,0019	-0,0041	-0,0046	-0,0071	0,0132
123	17/02/2010	-0,0090	-0,0082	-0,0106	-0,0139	0,0001
124	18/02/2010	0,0067	-0,0035	-0,0008	-0,0025	0,0003
125	19/02/2010	0,0094	0,0151	0,0259	0,0330	0,0051
126	22/02/2010	-0,0058	-0,0004	-0,0066	-0,0055	-0,0037
127	23/02/2010	-0,0058	-0,0064	-0,0144	-0,0137	-0,0042
128	24/02/2010	0,0045	-0,0035	0,0017	-0,0033	0,0094
129	04/03/2010	0,0072	0,0162	0,0209	0,0249	-0,0165
130	12/03/2010	-0,0200	-0,0247	-0,0235	-0,0431	0,0000
131	23/03/2010	0,0173	0,0309	0,0259	0,0466	-0,0068
132	24/03/2010	-0,0061	-0,0078	-0,0119	-0,0160	-0,0037
133	25/03/2010	0,0061	0,0086	0,0119	0,0156	-0,0005
134	26/03/2010	-0,0048	-0,0098	-0,0067	-0,0060	-0,0214
135	29/03/2010	-0,0002	0,0006	-0,0004	-0,0009	-0,0046
136	30/03/2010	0,0032	0,0055	0,0039	0,0038	0,0252
137	31/03/2010	-0,0091	-0,0153	-0,0074	-0,0106	-0,0107
138	05/04/2010	-0,0028	-0,0006	-0,0046	-0,0042	0,0046
139	06/04/2010	0,0027	0,0033	-0,0046	-0,0020	-0,0084
140	07/04/2010	0,0021	0,0026	0,0097	0,0066	0,0008
141	08/04/2010	-0,0042	-0,0042	-0,0031	-0,0066	-0,0098
142	09/04/2010	-0,0007	-0,0007	-0,0044	-0,0015	0,0081
143	12/04/2010	-0,0028	0,0011	0,0031	0,0023	-0,0127
144	13/04/2010	-0,0018	-0,0038	-0,0013	0,0003	-0,0113
145	14/04/2010	-0,0010	0,0004	0,0014	0,0041	-0,0222
146	15/04/2010	-0,0064	-0,0072	-0,0088	-0,0167	0,0037
147	16/04/2010	0,0072	0,0120	0,0104	0,0201	0,0060
148	19/04/2010	-0,0042	-0,0052	-0,0046	-0,0074	0,0126
149	23/04/2010	-0,0118	-0,0078	-0,0072	-0,0136	-0,0149
150	26/04/2010	-0,0022	-0,0069	-0,0082	-0,0054	-0,0034
151	27/04/2010	-0,0064	-0,0072	-0,0107	-0,0103	0,0059
152	28/04/2010	0,0104	0,0143	0,0187	0,0225	-0,0100
153	29/04/2010	-0,0138	-0,0187	-0,0230	-0,0278	0,0115
154	30/04/2010	0,0183	0,0250	0,0274	0,0330	-0,0104
155	03/05/2010	-0,0025	-0,0116	-0,0121	-0,0107	-0,0022
156	04/05/2010	-0,0006	0,0103	0,0104	0,0071	0,0144

Lampiran 2 : Data *Return* Faktor Risiko Suku Bunga Pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
157	05/05/2010	-0,0050	-0,0065	-0,0075	-0,0080	0,0081
158	06/05/2010	-0,0044	-0,0069	-0,0079	-0,0108	0,0020
159	10/05/2010	0,0033	-0,0008	-0,0019	-0,0005	0,0293
160	11/05/2010	0,0017	0,0028	0,0043	0,0039	-0,0259
161	12/05/2010	0,0019	-0,0019	0,0029	0,0027	-0,0012
162	17/05/2010	-0,0016	-0,0015	-0,0056	-0,0005	0,0127
163	18/05/2010	0,0055	0,0081	0,0099	0,0067	0,0085
164	19/05/2010	-0,0009	-0,0021	0,0000	0,0004	0,0021
165	20/05/2010	-0,0111	-0,0248	-0,0282	-0,0305	0,0029
166	21/05/2010	0,0025	0,0112	0,0108	0,0058	0,0031
167	24/05/2010	0,0174	0,0319	0,0268	0,0300	-0,0012
168	25/05/2010	-0,0060	-0,0267	-0,0183	-0,0157	0,0158
169	26/05/2010	0,0134	0,0194	0,0168	0,0187	0,0063
170	27/05/2010	-0,0013	-0,0025	-0,0025	-0,0016	0,0045
171	31/05/2010	-0,0075	-0,0124	-0,0088	-0,0134	-0,0197
172	01/06/2010	0,0015	-0,0040	-0,0134	-0,0169	-0,0043
173	02/06/2010	-0,0196	-0,0182	0,0059	0,0060	0,0021
174	03/06/2010	0,0229	0,0341	0,0146	0,0239	-0,0224
175	04/06/2010	-0,0036	-0,0106	-0,0095	-0,0144	0,0056
176	07/06/2010	-0,0012	-0,0031	-0,0030	0,0030	0,0004
177	08/06/2010	0,0024	0,0028	0,0065	0,0028	-0,0487
178	09/06/2010	0,0042	0,0148	0,0080	0,0110	0,0473
179	10/06/2010	-0,0054	-0,0097	-0,0108	-0,0157	-0,0013
180	11/06/2010	-0,0050	-0,0068	-0,0100	-0,0077	-0,0072
181	14/06/2010	0,0024	0,0110	0,0130	0,0137	-0,0249
182	15/06/2010	0,0013	0,0049	0,0037	0,0047	0,0234
183	16/06/2010	-0,0038	-0,0090	-0,0086	-0,0130	0,0216
184	17/06/2010	-0,0030	0,0019	0,0017	0,0040	-0,0338
185	18/06/2010	-0,0056	-0,0091	-0,0094	-0,0098	-0,0125
186	21/06/2010	-0,0053	-0,0101	-0,0140	-0,0207	-0,0383
187	22/06/2010	0,0093	0,0242	0,0276	0,0332	-0,0027
188	23/06/2010	-0,0039	-0,0099	-0,0090	-0,0100	0,0088
189	24/06/2010	0,0010	-0,0051	-0,0064	-0,0066	0,0001
190	25/06/2010	0,0202	0,0260	0,0207	0,0191	0,0000
191	28/06/2010	0,0057	0,0034	0,0077	0,0110	0,0010
192	29/06/2010	-0,0121	-0,0158	-0,0141	-0,0141	0,0024
193	30/06/2010	-0,0003	0,0015	-0,0013	-0,0026	0,0102
194	01/07/2010	-0,0050	-0,0091	-0,0071	-0,0112	0,0192
195	02/07/2010	-0,0018	-0,0010	-0,0048	-0,0019	-0,0135

Lampiran 2 : Data *Return* Faktor Risiko Suku Bunga Pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
196	05/07/2010	0,0018	0,0058	0,0076	0,0077	0,0006
197	07/07/2010	0,0031	0,0077	0,0090	0,0069	-0,0013
198	08/07/2010	-0,0014	-0,0038	-0,0008	0,0004	-0,0178
199	09/07/2010	0,0013	0,0047	0,0026	0,0013	-0,0098
200	12/07/2010	-0,0004	-0,0014	-0,0011	0,0000	0,0083
201	13/07/2010	0,0009	0,0012	0,0007	0,0000	0,0030
202	14/07/2010	0,0000	-0,0025	-0,0016	-0,0004	-0,0210
203	15/07/2010	-0,0005	0,0015	0,0024	0,0016	-0,0039
204	19/07/2010	-0,0018	-0,0011	-0,0028	-0,0036	0,0003
205	20/07/2010	0,0013	0,0012	0,0020	0,0029	0,0208
206	22/07/2010	-0,0015	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0051
207	23/07/2010	0,0005	-0,0012	-0,0021	-0,0069	0,0077
208	26/07/2010	0,0005	0,0000	-0,0003	0,0040	-0,0077
209	28/07/2010	0,0005	0,0035	0,0036	0,0036	-0,0040
210	29/07/2010	0,0009	-0,0004	0,0016	0,0008	-0,0302
211	30/07/2010	0,0000	0,0034	0,0008	0,0020	0,0235
212	02/08/2010	0,0005	-0,0013	-0,0008	-0,0024	-0,0022
213	03/08/2010	0,0002	0,0005	-0,0007	-0,0003	0,0058
214	05/08/2010	-0,0005	-0,0014	-0,0006	-0,0010	-0,0711
215	06/08/2010	-0,0010	0,0005	0,0005	0,0005	0,0614
216	09/08/2010	-0,0032	-0,0041	-0,0061	-0,0078	-0,0032
217	10/08/2010	0,0027	0,0032	0,0044	0,0049	-0,0001
218	11/08/2010	0,0005	0,0010	0,0009	0,0021	-0,0012
219	12/08/2010	-0,0060	-0,0067	-0,0080	-0,0134	-0,0001
220	13/08/2010	0,0073	0,0067	0,0088	0,0141	-0,0135
221	18/08/2010	-0,0041	-0,0087	-0,0092	-0,0093	0,0362
222	19/08/2010	-0,0026	0,0031	0,0029	-0,0004	0,0053
223	20/08/2010	0,0038	0,0029	0,0034	0,0064	-0,0063
224	23/08/2010	-0,0054	-0,0072	-0,0062	-0,0087	-0,0080
225	24/08/2010	0,0045	0,0076	0,0069	0,0099	-0,0049
226	25/08/2010	-0,0005	0,0000	0,0004	0,0004	0,0231
227	26/08/2010	-0,0022	-0,0040	-0,0042	-0,0053	0,0007
228	27/08/2010	0,0019	-0,0030	-0,0015	-0,0014	-0,0030
229	30/08/2010	0,0025	0,0043	0,0045	0,0074	0,0061
230	31/08/2010	0,0068	0,0034	0,0033	0,0025	-0,0137
231	01/09/2010	-0,0038	-0,0053	-0,0056	-0,0056	0,0047
232	02/09/2010	-0,0117	-0,0245	-0,0224	-0,0173	0,0116
233	03/09/2010	0,0025	0,0136	0,0131	0,0104	0,0017
234	06/09/2010	-0,0023	-0,0063	-0,0056	-0,0085	-0,0127

Lampiran 2 : Data *Return* Faktor Risiko Suku Bunga Pasar

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3 M	JIBOR 6 M	JIBOR 12 M	GB 1<=TTM<5
235	07/09/2010	0,0042	0,0137	0,0143	0,0153	0,0155
236	08/09/2010	0,0007	0,0006	-0,0031	-0,0031	-0,0056
237	14/09/2010	0,0002	0,0003	0,0042	0,0026	-0,0200
238	15/09/2010	-0,0015	0,0034	0,0029	0,0028	-0,0027
239	16/09/2010	0,0002	0,0006	0,0008	0,0014	0,0022
240	17/09/2010	-0,0002	0,0005	-0,0008	-0,0007	0,0051
241	20/09/2010	-0,0009	-0,0004	-0,0009	0,0000	0,0164
242	22/09/2010	-0,0010	-0,0014	-0,0016	-0,0035	-0,0332
243	23/09/2010	0,0010	0,0019	0,0028	0,0035	-0,0090
244	24/09/2010	0,0000	-0,0004	0,0009	0,0020	0,0089
245	27/09/2010	-0,0034	-0,0045	-0,0063	-0,0102	-0,0153
246	28/09/2010	0,0000	-0,0059	-0,0005	-0,0009	0,0197
247	29/09/2010	0,0007	0,0063	0,0017	0,0023	-0,0312
248	30/09/2010	0,0018	0,0061	0,0038	0,0051	0,0046
249	01/10/2010	-0,0024	-0,0045	-0,0032	-0,0006	0,0133
250	04/10/2010	0,0015	-0,0008	-0,0001	-0,0037	-0,0007
251	05/10/2010	0,0015	0,0040	-0,0039	0,0066	-0,0273
252	06/10/2010	-0,0006	0,0000	0,0074	-0,0030	-0,0233
253	07/10/2010	0,0000	0,0004	-0,0005	0,0015	-0,0237
254	08/10/2010	-0,0005	-0,0004	0,0004	-0,0007	-0,0673
255	14/10/2010	-0,0023	-0,0047	-0,0053	-0,0056	0,0466
256	15/10/2010	-0,0041	-0,0085	-0,0075	-0,0072	-0,0099
257	18/10/2010	-0,0018	-0,0009	-0,0008	-0,0013	0,0049
258	19/10/2010	-0,0014	-0,0006	0,0002	-0,0002	-0,0124
259	20/10/2010	-0,0014	-0,0027	-0,0023	-0,0017	0,0007
260	21/10/2010	-0,0028	-0,0035	-0,0013	0,0002	0,0209
261	22/10/2010	0,0005	0,0020	0,0014	0,0019	-0,0040
262	25/10/2010	-0,0009	-0,0040	-0,0025	-0,0021	-0,0128
263	26/10/2010	0,0000	0,0013	0,0018	0,0009	-0,0113
264	27/10/2010	-0,0014	-0,0013	-0,0033	-0,0024	0,0520
265	29/10/2010	0,0023	0,0009	0,0023	0,0016	-0,0038

Lampiran 3 : Daftar Kuotasi Obligasi ORI006

Date	ORI0006 Price	Date	ORI0006 Price	Date	ORI0006 Price
12-Aug-09	99,6997	13-Jan-10	103,4042	9-Jun-10	102,8554
13-Aug-09	100,4989	14-Jan-10	103,2183	10-Jun-10	103,0834
14-Aug-09	100,2774	15-Jan-10	102,6624	11-Jun-10	103,1105
18-Aug-09	100,0219	18-Jan-10	103,0463	14-Jun-10	103,1051
19-Aug-09	99,8498	19-Jan-10	103,1684	15-Jun-10	103,0675
20-Aug-09	99,9749	20-Jan-10	103,1113	16-Jun-10	103,0218
21-Aug-09	100,3052	21-Jan-10	102,9573	17-Jun-10	103,4816
24-Aug-09	100,6727	22-Jan-10	102,8809	18-Jun-10	103,5994
25-Aug-09	100,5808	25-Jan-10	103,0437	21-Jun-10	103,8801
26-Aug-09	100,5121	26-Jan-10	103,2570	22-Jun-10	103,7688
27-Aug-09	100,4064	27-Jan-10	102,8272	23-Jun-10	103,9228
28-Aug-09	100,5329	28-Jan-10	102,8402	24-Jun-10	104,2875
31-Aug-09	100,4950	29-Jan-10	102,7345	25-Jun-10	103,9423
1-Sep-09	100,4075	1-Feb-10	102,6824	28-Jun-10	104,1213
2-Sep-09	100,2835	2-Feb-10	102,8386	29-Jun-10	104,0535
3-Sep-09	100,2737	3-Feb-10	103,0614	30-Jun-10	104,2432
4-Sep-09	100,3505	4-Feb-10	102,8661	1-Jul-10	104,1791
7-Sep-09	100,1450	5-Feb-10	102,8041	2-Jul-10	104,2371
8-Sep-09	100,4112	8-Feb-10	102,8451	5-Jul-10	104,4465
9-Sep-09	100,3650	9-Feb-10	102,8224	6-Jul-10	104,0431
10-Sep-09	100,2450	10-Feb-10	102,9049	7-Jul-10	104,1868
11-Sep-09	100,3500	11-Feb-10	102,8196	8-Jul-10	104,3052
14-Sep-09	100,3689	12-Feb-10	102,7915	9-Jul-10	104,1409
15-Sep-09	100,4434	15-Feb-10	102,7168	12-Jul-10	104,0058
16-Sep-09	101,0434	16-Feb-10	102,7109	13-Jul-10	103,8801
17-Sep-09	100,8059	17-Feb-10	102,7048	14-Jul-10	104,0639
24-Sep-09	100,8839	18-Feb-10	102,6156	15-Jul-10	104,2163
25-Sep-09	100,9464	19-Feb-10	102,2566	16-Jul-10	103,9807
28-Sep-09	100,9560	22-Feb-10	102,3428	19-Jul-10	103,9192
29-Sep-09	100,6245	23-Feb-10	102,3077	20-Jul-10	103,9283
30-Sep-09	100,7588	24-Feb-10	102,4446	21-Jul-10	103,8187
1-Oct-09	100,8500	25-Feb-10	102,5350	22-Jul-10	103,5476
2-Oct-09	100,2937	1-Mar-10	102,4592	23-Jul-10	103,9369
5-Oct-09	100,6309	2-Mar-10	102,4734	26-Jul-10	103,8630
6-Oct-09	101,0330	3-Mar-10	102,4093	27-Jul-10	104,0301
7-Oct-09	101,0534	4-Mar-10	102,5071	28-Jul-10	103,9439
8-Oct-09	100,7000	5-Mar-10	102,3473	29-Jul-10	103,8137
9-Oct-09	100,7441	8-Mar-10	102,3838	30-Jul-10	103,9997
12-Oct-09	100,6108	9-Mar-10	102,3398	2-Aug-10	104,4726

Lampiran 3 : Daftar Kuotasi Obligasi ORI006

Date	ORI0006 Price	Date	ORI0006 Price	Date	ORI0006 Price
13-Oct-09	100,3938	10-Mar-10	102,5736	3-Aug-10	104,4761
14-Oct-09	100,5657	11-Mar-10	102,6548	4-Aug-10	104,7918
15-Oct-09	100,8052	12-Mar-10	102,8028	5-Aug-10	105,0770
16-Oct-09	100,7770	15-Mar-10	102,7556	6-Aug-10	104,8729
19-Oct-09	100,8388	17-Mar-10	102,8233	9-Aug-10	104,7483
20-Oct-09	100,9454	18-Mar-10	102,7587	10-Aug-10	104,6915
21-Oct-09	100,8905	19-Mar-10	102,7706	11-Aug-10	104,4951
22-Oct-09	100,2239	22-Mar-10	102,8275	12-Aug-10	104,0521
23-Oct-09	100,5717	23-Mar-10	103,0743	13-Aug-10	104,0523
26-Oct-09	100,6578	24-Mar-10	103,2359	16-Aug-10	103,9674
27-Oct-09	100,3986	25-Mar-10	103,0996	18-Aug-10	103,9700
28-Oct-09	100,4153	26-Mar-10	103,1256	19-Aug-10	104,1484
29-Oct-09	100,3128	29-Mar-10	103,1495	20-Aug-10	104,2868
30-Oct-09	100,8113	30-Mar-10	103,3525	23-Aug-10	104,2211
2-Nov-09	100,3510	31-Mar-10	103,3040	24-Aug-10	104,2456
3-Nov-09	100,0880	1-Apr-10	103,1618	25-Aug-10	104,1387
4-Nov-09	100,7404	5-Apr-10	103,3550	26-Aug-10	104,1477
5-Nov-09	100,7181	6-Apr-10	103,2635	27-Aug-10	104,0395
6-Nov-09	100,2537	7-Apr-10	103,3761	30-Aug-10	103,9027
9-Nov-09	100,4650	8-Apr-10	103,2712	31-Aug-10	103,9765
10-Nov-09	101,1230	9-Apr-10	103,2317	1-Sep-10	103,6804
11-Nov-09	101,0231	12-Apr-10	103,3491	2-Sep-10	103,7703
12-Nov-09	100,9227	13-Apr-10	103,4842	3-Sep-10	103,8732
13-Nov-09	100,7845	14-Apr-10	103,3707	6-Sep-10	103,7760
16-Nov-09	100,7022	15-Apr-10	103,6671	7-Sep-10	103,8232
17-Nov-09	100,8012	16-Apr-10	103,5321	15-Sep-10	104,1844
18-Nov-09	101,0520	19-Apr-10	103,3000	16-Sep-10	104,0357
19-Nov-09	100,8909	20-Apr-10	102,8150	17-Sep-10	103,8954
20-Nov-09	100,8180	21-Apr-10	103,2607	20-Sep-10	103,8025
23-Nov-09	100,9571	22-Apr-10	103,6044	21-Sep-10	103,8365
24-Nov-09	101,0145	23-Apr-10	103,7263	22-Sep-10	103,7753
25-Nov-09	101,2310	26-Apr-10	103,8382	23-Sep-10	103,7812
26-Nov-09	101,2960	27-Apr-10	103,7277	24-Sep-10	103,9371
30-Nov-09	101,1876	28-Apr-10	103,3519	27-Sep-10	103,7526
1-Dec-09	101,2141	29-Apr-10	103,3551	28-Sep-10	103,9640
2-Dec-09	101,1160	30-Apr-10	103,3637	29-Sep-10	103,8988
3-Dec-09	101,2493	3-May-10	103,6437	30-Sep-10	103,9963
4-Dec-09	101,5269	4-May-10	103,7529	1-Oct-10	104,1298
7-Dec-09	101,3809	5-May-10	103,2463	4-Oct-10	104,1348

Lampiran 3 : Daftar Kuotasi Obligasi ORI006

Date	ORI0006 Price	Date	ORI0006 Price	Date	ORI0006 Price
8-Dec-09	101,2662	6-May-10	102,6783	5-Oct-10	104,2668
9-Dec-09	101,4636	7-May-10	103,0192	6-Oct-10	104,5103
10-Dec-09	101,5834	10-May-10	103,5216	7-Oct-10	104,7279
11-Dec-09	101,5174	11-May-10	103,6724	8-Oct-10	104,8391
14-Dec-09	101,8328	12-May-10	103,6274	11-Oct-10	104,9881
15-Dec-09	101,8144	14-May-10	103,5430	12-Oct-10	104,9806
16-Dec-09	102,0212	17-May-10	103,0768	13-Oct-10	105,0461
17-Dec-09	101,9679	18-May-10	102,7563	14-Oct-10	105,1627
21-Dec-09	101,8923	19-May-10	102,7130	15-Oct-10	105,4085
22-Dec-09	102,0830	20-May-10	102,8293	18-Oct-10	105,5857
23-Dec-09	102,5260	21-May-10	103,1346	19-Oct-10	105,7403
28-Dec-09	102,4705	24-May-10	103,1416	20-Oct-10	105,6740
29-Dec-09	102,5710	25-May-10	102,5651	21-Oct-10	105,4750
30-Dec-09	102,8866	26-May-10	102,7327	22-Oct-10	105,5636
31-Dec-09	102,7516	27-May-10	103,1235	25-Oct-10	105,5406
4-Jan-10	103,0048	31-May-10	103,2046	26-Oct-10	105,7760
5-Jan-10	103,2060	1-Jun-10	103,0802	27-Oct-10	105,8736
6-Jan-10	103,1151	2-Jun-10	103,2310	28-Oct-10	105,5084
7-Jan-10	103,0693	3-Jun-10	103,0318	29-Oct-10	106,0564
8-Jan-10	103,1087	4-Jun-10	102,8659		
11-Jan-10	103,2709	7-Jun-10	103,1244		
12-Jan-10	103,3273	8-Jun-10	102,6031		

Lampiran 4 : Output eviews untuk pengujian Stasioneritas dan Heteroskedastis
JIBOR 1 Bulan

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=14)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-13.19734	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.460596	
5% level	-2.874741	
10% level	-2.573883	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(JIBOR1)

Method: Least Squares

Date: 06/02/11 Time: 15:53

Sample(adjusted): 4 219

Included observations: 216 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
JIBOR1(-1)	-2.124327	0.160966	-13.19734	0.0000
D(JIBOR1(-1))	0.569432	0.119106	4.780895	0.0000
D(JIBOR1(-2))	0.182706	0.067109	2.722511	0.0070
C	-0.000351	0.000396	-0.887092	0.3760
R-squared	0.728987	Mean dependent var		-2.27E-05
Adjusted R-squared	0.725152	S.D. dependent var		0.011070
S.E. of regression	0.005804	Akaike info criterion		-7.442336
Sum squared resid	0.007141	Schwarz criterion		-7.379831
Log likelihood	807.7723	F-statistic		190.0838
Durbin-Watson stat	2.018832	Prob(F-statistic)		0.000000
White Heteroskedasticity Test:				
F-statistic	5.882993	Probability		0.003255
Obs*R-squared	11.31115	Probability		0.003498

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 06/02/11 Time: 15:59

Sample: 2 219

Included observations: 218

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.94E-05	5.52E-06	5.325399	0.0000
JIBOR1(-1)	-0.001092	0.000751	-1.453552	0.1475
JIBOR1(-1)^2	0.185700	0.056512	3.286026	0.0012
R-squared	0.051886	Mean dependent var		3.77E-05
Adjusted R-squared	0.043066	S.D. dependent var		7.44E-05
S.E. of regression	7.27E-05	Akaike info criterion		-16.20586
Sum squared resid	1.14E-06	Schwarz criterion		-16.15928
Log likelihood	1769.439	F-statistic		5.882993
Durbin-Watson stat	1.942300	Prob(F-statistic)		0.003255

Lampiran 5 : Output eviews untuk pengujian Stasioneritas dan Heteroskedastis JIBOR 3 Bulan

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=14)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-13.45520	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.460596	
5% level	-2.874741	
10% level	-2.573883	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(JIBOR3)

Method: Least Squares

Date: 06/02/11 Time: 16:05

Sample(adjusted): 4 219

Included observations: 216 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
JIBOR3(-1)	-2.214959	0.164617	-13.45520	0.0000
D(JIBOR3(-1))	0.610955	0.121473	5.029565	0.0000
D(JIBOR3(-2))	0.190032	0.067058	2.833859	0.0050
C	-5.67E-05	0.000647	-0.087683	0.9302
R-squared	0.745238	Mean dependent var		-5.54E-06
Adjusted R-squared	0.741633	S.D. dependent var		0.018707
S.E. of regression	0.009509	Akaike info criterion		-6.454915
Sum squared resid	0.019167	Schwarz criterion		-6.392410
Log likelihood	701.1309	F-statistic		206.7167
Durbin-Watson stat	2.050157	Prob(F-statistic)		0.000000

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	4.670991	Probability	0.010334
Obs*R-squared	9.077891	Probability	0.010685

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 06/02/11 Time: 16:10

Sample: 2 219

Included observations: 218

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.09E-05	1.49E-05	5.444120	0.0000
JIBOR3(-1)	-0.001679	0.001191	-1.409834	0.1600
JIBOR3(-1)^2	0.177919	0.059951	2.967716	0.0033
R-squared	0.041642	Mean dependent var		0.000103
Adjusted R-squared	0.032727	S.D. dependent var		0.000193
S.E. of regression	0.000190	Akaike info criterion		-14.28494
Sum squared resid	7.77E-06	Schwarz criterion		-14.23836
Log likelihood	1560.058	F-statistic		4.670991
Durbin-Watson stat	1.956295	Prob(F-statistic)		0.010334

Lampiran 6 : Output eviews untuk pengujian Stasioneritas dan Heteroskedastis JIBOR 6 Bulan

Null Hypothesis: JIBOR6 has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=14)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-14.05627	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.460596	
5% level	-2.874741	
10% level	-2.573883	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(JIBOR6)
 Method: Least Squares
 Date: 06/02/11 Time: 16:12
 Sample(adjusted): 4 219
 Included observations: 216 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
JIBOR6(-1)	-2.309534	0.164306	-14.05627	0.0000
D(JIBOR6(-1))	0.661194	0.121008	5.464035	0.0000
D(JIBOR6(-2))	0.216100	0.065935	3.277458	0.0012
C	-0.000191	0.000625	-0.306111	0.7598
R-squared	0.759955	Mean dependent var		-2.16E-05
Adjusted R-squared	0.756558	S.D. dependent var		0.018606
S.E. of regression	0.009180	Akaike info criterion		-6.525194
Sum squared resid	0.017866	Schwarz criterion		-6.462688
Log likelihood	708.7209	F-statistic		223.7225
Durbin-Watson stat	2.056710	Prob(F-statistic)		0.000000

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.990793	Probability	0.372971
Obs*R-squared	1.990886	Probability	0.369560

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 06/02/11 Time: 16:15
 Sample: 2 219
 Included observations: 218

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.93E-05	1.40E-05	6.384234	0.0000
JIBOR6(-1)	6.14E-05	0.001095	0.056028	0.9554
JIBOR6(-1)^2	0.082861	0.060302	1.374098	0.1708
R-squared	0.009133	Mean dependent var		9.95E-05
Adjusted R-squared	-0.000085	S.D. dependent var		0.000176
S.E. of regression	0.000176	Akaike info criterion		-14.44118
Sum squared resid	6.64E-06	Schwarz criterion		-14.39461
Log likelihood	1577.089	F-statistic		0.990793
Durbin-Watson stat	1.909121	Prob(F-statistic)		0.372971

Lampiran 7 : Output eviews untuk pengujian Stasioneritas dan Heteroskedastis
JIBOR 12 Bulan

Null Hypothesis: JIBOR12 has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 5 (Automatic based on SIC, MAXLAG=14)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.71281	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.461030	
5% level	-2.874932	
10% level	-2.573985	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(JIBOR12)

Method: Least Squares

Date: 06/02/11 Time: 16:17

Sample(adjusted): 7 219

Included observations: 213 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
JIBOR12(-1)	-3.671690	0.342738	-10.71281	0.0000
D(JIBOR12(-1))	1.942317	0.310481	6.255833	0.0000
D(JIBOR12(-2))	1.366959	0.259183	5.274105	0.0000
D(JIBOR12(-3))	0.895623	0.197457	4.535778	0.0000
D(JIBOR12(-4))	0.528330	0.131160	4.028142	0.0001
D(JIBOR12(-5))	0.279393	0.066094	4.227237	0.0000
C	-0.000728	0.000734	-0.992082	0.3223
R-squared	0.793378	Mean dependent var	-7.19E-05	
Adjusted R-squared	0.787360	S.D. dependent var	0.023161	
S.E. of regression	0.010680	Akaike info criterion	-6.208559	
Sum squared resid	0.023497	Schwarz criterion	-6.098094	
Log likelihood	668.2115	F-statistic	131.8316	
Durbin-Watson stat	2.003864	Prob(F-statistic)	0.000000	

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	3.503134	Probability	0.031833
Obs*R-squared	6.879835	Probability	0.032067

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 06/02/11 Time: 16:23

Sample: 2 219

Included observations: 218

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000120	1.94E-05	6.181560	0.0000
JIBOR12(-1)	0.000267	0.001274	0.209254	0.8344
JIBOR12(-1)^2	0.131391	0.050713	2.590851	0.0102
R-squared	0.031559	Mean dependent var	0.000144	
Adjusted R-squared	0.022550	S.D. dependent var	0.000255	
S.E. of regression	0.000252	Akaike info criterion	-13.72288	
Sum squared resid	1.36E-05	Schwarz criterion	-13.67630	
Log likelihood	1498.794	F-statistic	3.503134	
Durbin-Watson stat	1.888741	Prob(F-statistic)	0.031833	

Lampiran 8 : Output views untuk pengujian Stasioneritas dan Heteroskedastis
Government Bond Yield

Null Hypothesis: GOVBND has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=14)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-13.64441	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.460453	
5% level	-2.874679	
10% level	-2.573850	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(GOVBND)

Method: Least Squares

Date: 06/02/11 Time: 16:25

Sample(adjusted): 3 219

Included observations: 217 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GOVBND(-1)	-1.439883	0.105529	-13.64441	0.0000
D(GOVBND(-1))	0.167423	0.067179	2.492178	0.0135
C	-0.001703	0.000954	-1.784857	0.0757
R-squared	0.627849	Mean dependent var		-2.45E-05
Adjusted R-squared	0.624371	S.D. dependent var		0.022744
S.E. of regression	0.013939	Akaike info criterion		-5.694467
Sum squared resid	0.041582	Schwarz criterion		-5.647740
Log likelihood	620.8497	F-statistic		180.5177
Durbin-Watson stat	2.023189	Prob(F-statistic)		0.000000

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	5.207117	Probability	0.006189
Obs*R-squared	10.07169	Probability	0.006501

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 06/02/11 Time: 16:30

Sample: 2 219

Included observations: 218

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000159	3.42E-05	4.657416	0.0000
GOVBND(-1)	-0.001723	0.002308	-0.746549	0.4562
GOVBND(-1)^2	0.168241	0.059888	2.809241	0.0054
R-squared	0.046200	Mean dependent var		0.000197
Adjusted R-squared	0.037328	S.D. dependent var		0.000482
S.E. of regression	0.000473	Akaike info criterion		-12.46188
Sum squared resid	4.81E-05	Schwarz criterion		-12.41530
Log likelihood	1361.345	F-statistic		5.207117
Durbin-Watson stat	1.932142	Prob(F-statistic)		0.006189

Lampiran 9 : Daftar Volatilitas Return Faktor Risiko

Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
12/08/2009	0,00061	0,00084	0,01106	0,00051	0,00363
13/08/2009	0,00250	0,00468	0,01106	0,00682	0,00170
14/08/2009	0,00024	0,00145	0,01106	0,00241	0,00460
18/08/2009	0,00047	0,00069	0,01106	0,00258	0,00144
19/08/2009	0,00094	0,00035	0,01106	0,00368	0,00515
20/08/2009	0,00035	0,00002	0,01106	0,00057	0,00020
21/08/2009	0,00054	0,00238	0,01106	0,00091	0,00002
24/08/2009	0,00045	0,00126	0,01106	0,00306	0,00192
25/08/2009	0,00070	0,00025	0,01106	0,00007	0,00096
26/08/2009	0,00021	0,00055	0,01106	0,00213	0,00240
27/08/2009	0,00060	0,00133	0,01106	0,00039	0,00464
28/08/2009	0,00034	0,00138	0,01106	0,00080	0,00167
31/08/2009	0,00161	0,00195	0,01106	0,00354	0,00238
01/09/2009	0,00094	0,00037	0,01106	0,00197	0,00284
02/09/2009	0,00019	0,00088	0,01106	0,00079	0,00788
03/09/2009	0,00019	0,00090	0,01106	0,00074	0,00741
04/09/2009	0,00130	0,00237	0,01106	0,00238	0,00382
07/09/2009	0,00066	0,00154	0,01106	0,00222	0,00144
08/09/2009	0,00054	0,00091	0,01106	0,00099	0,00160
09/09/2009	0,00128	0,00240	0,01106	0,00309	0,00045
10/09/2009	0,00164	0,00246	0,01106	0,00366	0,00252
11/09/2009	0,00138	0,00125	0,01106	0,00243	0,00155
14/09/2009	0,00123	0,00105	0,01106	0,00131	0,00112
15/09/2009	0,00005	0,00002	0,01106	0,00116	0,00298
16/09/2009	0,00202	0,00370	0,01106	0,00546	0,00337
17/09/2009	0,00282	0,00238	0,01106	0,00329	0,00080
24/09/2009	0,00078	0,00129	0,01106	0,00364	0,00262
25/09/2009	0,00005	0,00010	0,01106	0,00195	0,00096
28/09/2009	0,00020	0,00089	0,01106	0,00216	0,00083
29/09/2009	0,00005	0,00002	0,01106	0,00152	0,00323
30/09/2009	0,00058	0,00094	0,01106	0,00056	0,00163
01/10/2009	0,00233	0,00388	0,01106	0,00508	0,00168
02/10/2009	0,00156	0,00230	0,01106	0,00357	0,00052
05/10/2009	0,00067	0,00168	0,01106	0,00266	0,00030
06/10/2009	0,00047	0,00054	0,01106	0,00226	0,00190
07/10/2009	0,00189	0,00396	0,01106	0,00514	0,00103
08/10/2009	0,00073	0,00211	0,01106	0,00217	0,00077
09/10/2009	0,00214	0,00181	0,01106	0,00316	0,00284
12/10/2009	0,00063	0,00045	0,01106	0,00116	0,01441

Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
14/10/2009	0,00014	0,00066	0,01106	0,00130	0,00842
15/10/2009	0,00169	0,00054	0,01106	0,00127	0,00714
16/10/2009	0,00181	0,00099	0,01106	0,00126	0,00257
19/10/2009	0,00114	0,00191	0,01106	0,00207	0,00481
20/10/2009	0,00064	0,00066	0,01106	0,00076	0,00197
21/10/2009	0,00035	0,00200	0,01106	0,00089	0,00188
22/10/2009	0,00258	0,00441	0,01106	0,00601	0,00216
23/10/2009	0,00342	0,00558	0,01106	0,00619	0,00325
26/10/2009	0,00226	0,00380	0,01106	0,00144	0,00208
27/10/2009	0,00056	0,00846	0,01106	0,00474	0,00045
28/10/2009	0,00022	0,00416	0,01106	0,00304	0,00241
29/10/2009	0,00287	0,00081	0,01106	0,00320	0,00902
30/10/2009	0,00021	0,00003	0,01106	0,00021	0,00037
02/11/2009	0,00437	0,00968	0,01106	0,00177	0,01231
03/11/2009	0,00036	0,00229	0,01106	0,00994	0,00189
04/11/2009	0,00130	0,00953	0,01106	0,00720	0,00576
05/11/2009	0,00051	0,00566	0,01106	0,00050	0,00364
06/11/2009	0,00032	0,00312	0,01106	0,00006	0,00099
09/11/2009	0,00035	0,00583	0,01106	0,00206	0,00172
10/11/2009	0,00053	0,00348	0,01106	0,00210	0,00420
11/11/2009	0,00010	0,00330	0,01106	0,00194	0,00018
12/11/2009	0,00052	0,00210	0,01106	0,00226	0,00230
13/11/2009	0,00101	0,00003	0,01106	0,00022	0,00128
16/11/2009	0,00248	0,00394	0,01106	0,00516	0,00631
17/11/2009	0,00166	0,00341	0,01106	0,00334	0,00021
18/11/2009	0,00111	0,00433	0,01106	0,00059	0,00018
19/11/2009	0,00006	0,00345	0,01106	0,00006	0,00188
20/11/2009	0,00169	0,00288	0,01106	0,00313	0,00084
23/11/2009	0,00331	0,00094	0,01106	0,00418	0,00511
24/11/2009	0,00156	0,00318	0,01106	0,00123	0,00084
25/11/2009	0,00261	0,00298	0,01106	0,00436	0,00497
26/11/2009	0,00092	0,00131	0,01106	0,00213	0,00284
30/11/2009	0,00036	0,00040	0,01106	0,00019	0,00548
01/12/2009	0,00129	0,00361	0,01106	0,00262	0,00514
02/12/2009	0,00129	0,00076	0,01106	0,00129	0,00041
03/12/2009	0,00217	0,01040	0,01106	0,00514	0,00116
04/12/2009	0,00094	0,00970	0,01106	0,00495	0,00132
08/12/2009	0,00705	0,00010	0,01106	0,00311	0,00266
09/12/2009	0,00735	0,00736	0,01106	0,00253	0,00085
10/12/2009	0,00141	0,00835	0,01106	0,00095	0,00083
11/12/2009	0,00317	0,00186	0,01106	0,00192	0,00225

Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
14/12/2009	0,00102	0,00240	0,01106	0,00051	0,00095
15/12/2009	0,00297	0,00070	0,01106	0,00255	0,00068
16/12/2009	0,00540	0,00387	0,01106	0,00502	0,00310
17/12/2009	0,00032	0,00299	0,01106	0,00264	0,00011
21/12/2009	0,00062	0,00149	0,01106	0,00001	0,00051
22/12/2009	0,00027	0,00378	0,01106	0,00141	0,00289
23/12/2009	0,00031	0,00141	0,01106	0,00804	0,00294
28/12/2009	0,00007	0,00150	0,01106	0,00022	0,00012
29/12/2009	0,00181	0,00326	0,01106	0,00618	0,00579
30/12/2009	0,00045	0,00719	0,01106	0,01224	0,00035
31/12/2009	0,00349	0,00137	0,01106	0,00001	0,00392
04/01/2010	0,00233	0,00291	0,01106	0,00625	0,00299
05/01/2010	0,00114	0,00041	0,01106	0,00222	0,00108
06/01/2010	0,00190	0,00128	0,01106	0,00253	0,00328
07/01/2010	0,00177	0,00213	0,01106	0,00409	0,02165
08/01/2010	0,00587	0,00929	0,01106	0,01518	0,00386
11/01/2010	0,00586	0,00940	0,01106	0,01506	0,00324
12/01/2010	0,00189	0,00293	0,01106	0,00461	0,01233
13/01/2010	0,00150	0,00132	0,01106	0,00231	0,00752
14/01/2010	0,00080	0,00139	0,01106	0,00184	0,00093
15/01/2010	0,00194	0,00453	0,01106	0,00333	0,00517
18/01/2010	0,00245	0,00529	0,01106	0,00489	0,00521
19/01/2010	0,00183	0,00524	0,01106	0,00506	0,00018
20/01/2010	0,00046	0,00114	0,01106	0,00416	0,00040
21/01/2010	0,00354	0,00838	0,01106	0,01199	0,00490
22/01/2010	0,00092	0,00249	0,01106	0,00417	0,00240
25/01/2010	0,00010	0,00013	0,01106	0,00151	0,00627
26/01/2010	0,00574	0,00839	0,01106	0,01485	0,00212
27/01/2010	0,00611	0,00851	0,01106	0,01507	0,00160
29/01/2010	0,00322	0,00379	0,01106	0,01376	0,00225
01/02/2010	0,00364	0,00598	0,01106	0,01996	0,00102
02/02/2010	0,00946	0,01436	0,01106	0,01379	0,00020
03/02/2010	0,00940	0,01689	0,01106	0,00960	0,00015
04/02/2010	0,00037	0,00326	0,01106	0,00461	0,00056
05/02/2010	0,00140	0,00208	0,01106	0,00059	0,00314
08/02/2010	0,00119	0,00113	0,01106	0,00858	0,00069
09/02/2010	0,00220	0,00097	0,01106	0,00213	0,00088
10/02/2010	0,00183	0,00756	0,01106	0,00669	0,00185
11/02/2010	0,00618	0,00930	0,01106	0,01571	0,00015
12/02/2010	0,00159	0,00129	0,01106	0,00335	0,00033
15/02/2010	0,00094	0,00249	0,01106	0,00188	0,00599

Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
16/02/2010	0,00083	0,00194	0,01106	0,00340	0,00700
17/02/2010	0,00434	0,00400	0,01106	0,00672	0,00065
18/02/2010	0,00340	0,00168	0,01106	0,00116	0,00072
19/02/2010	0,00476	0,00750	0,01106	0,01641	0,00310
22/02/2010	0,00282	0,00017	0,01106	0,00264	0,00123
23/02/2010	0,00283	0,00314	0,01106	0,00679	0,00150
24/02/2010	0,00235	0,00172	0,01106	0,00160	0,00531
04/03/2010	0,00371	0,00820	0,01106	0,01264	0,00774
12/03/2010	0,01004	0,01249	0,01106	0,02181	0,00061
23/03/2010	0,00892	0,01581	0,01106	0,02385	0,00286
24/03/2010	0,00302	0,00395	0,01106	0,00813	0,00131
25/03/2010	0,00322	0,00447	0,01106	0,00814	0,00035
26/03/2010	0,00239	0,00503	0,01106	0,00302	0,01043
29/03/2010	0,00001	0,00033	0,01106	0,00037	0,00179
30/03/2010	0,00175	0,00291	0,01106	0,00206	0,01382
31/03/2010	0,00471	0,00799	0,01106	0,00551	0,00499
05/04/2010	0,00141	0,00027	0,01106	0,00212	0,00305
06/04/2010	0,00153	0,00182	0,01106	0,00098	0,00382
07/04/2010	0,00121	0,00141	0,01106	0,00361	0,00106
08/04/2010	0,00215	0,00221	0,01106	0,00346	0,00460
09/04/2010	0,00028	0,00031	0,01106	0,00073	0,00499
12/04/2010	0,00140	0,00065	0,01106	0,00133	0,00624
13/04/2010	0,00090	0,00201	0,01106	0,00026	0,00548
14/04/2010	0,00044	0,00024	0,01106	0,00232	0,01151
15/04/2010	0,00343	0,00390	0,01106	0,00910	0,00270
16/04/2010	0,00410	0,00669	0,01106	0,01117	0,00399
19/04/2010	0,00225	0,00285	0,01106	0,00403	0,00768
23/04/2010	0,00652	0,00432	0,01106	0,00749	0,00768
26/04/2010	0,00112	0,00385	0,01106	0,00294	0,00125
27/04/2010	0,00351	0,00403	0,01106	0,00575	0,00400
28/04/2010	0,00597	0,00815	0,01106	0,01283	0,00500
29/04/2010	0,00775	0,01062	0,01106	0,01573	0,00725
30/04/2010	0,01056	0,01434	0,01106	0,01896	0,00528
03/05/2010	0,00131	0,00663	0,01106	0,00606	0,00058
04/05/2010	0,00027	0,00602	0,01106	0,00422	0,00902
05/05/2010	0,00281	0,00373	0,01106	0,00457	0,00542
06/05/2010	0,00247	0,00400	0,01106	0,00620	0,00188
10/05/2010	0,00205	0,00043	0,01106	0,00019	0,01793
11/05/2010	0,00110	0,00168	0,01106	0,00240	0,01454
12/05/2010	0,00121	0,00110	0,01106	0,00169	0,00001
17/05/2010	0,00087	0,00087	0,01106	0,00023	0,00828

Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
18/05/2010	0,00343	0,00492	0,01106	0,00408	0,00579
19/05/2010	0,00045	0,00124	0,01106	0,00033	0,00199
20/05/2010	0,00659	0,01498	0,01106	0,01834	0,00247
21/05/2010	0,00165	0,00688	0,01106	0,00363	0,00264
24/05/2010	0,01076	0,01956	0,01106	0,01840	0,00001
25/05/2010	0,00360	0,01635	0,01106	0,00955	0,00105
26/05/2010	0,00836	0,01205	0,01106	0,01166	0,00462
27/05/2010	0,00073	0,00153	0,01106	0,00088	0,00351
31/05/2010	0,00455	0,00769	0,01106	0,00824	0,00115
01/06/2010	0,00102	0,00243	0,01106	0,01049	0,00194
02/06/2010	0,01222	0,01139	0,01106	0,00385	0,00207
03/06/2010	0,01459	0,02165	0,01106	0,01523	0,00134
04/06/2010	0,00216	0,00670	0,01106	0,00904	0,00431
07/06/2010	0,00066	0,00194	0,01106	0,00203	0,00102
08/06/2010	0,00163	0,00182	0,01106	0,00188	0,00305
09/06/2010	0,00283	0,00961	0,01106	0,00718	0,00313
10/06/2010	0,00337	0,00624	0,01106	0,01010	0,00008
11/06/2010	0,00313	0,00440	0,01106	0,00494	0,00391
14/06/2010	0,00169	0,00728	0,01106	0,00906	0,00155
15/06/2010	0,00094	0,00329	0,01106	0,00323	0,00162
16/06/2010	0,00239	0,00589	0,01106	0,00851	0,00151
17/06/2010	0,00190	0,00133	0,01106	0,00278	0,02171
18/06/2010	0,00361	0,00600	0,01106	0,00645	0,00076
21/06/2010	0,00347	0,00673	0,01106	0,01384	0,00249
22/06/2010	0,00643	0,01643	0,01106	0,02253	0,00102
23/06/2010	0,00250	0,00668	0,01106	0,00666	0,00680
24/06/2010	0,00082	0,00345	0,01106	0,00438	0,00092
25/06/2010	0,01399	0,01792	0,01106	0,01321	0,00082
28/06/2010	0,00402	0,00241	0,01106	0,00771	0,00151
29/06/2010	0,00825	0,01087	0,01106	0,00964	0,00250
30/06/2010	0,00007	0,00112	0,01106	0,00173	0,00080
01/07/2010	0,00335	0,00628	0,01106	0,00771	0,00143
02/07/2010	0,00113	0,00062	0,01106	0,00125	0,00087
05/07/2010	0,00137	0,00418	0,01106	0,00556	0,00124
07/07/2010	0,00231	0,00550	0,01106	0,00502	0,00004
08/07/2010	0,00085	0,00267	0,01106	0,00040	0,00119
09/07/2010	0,00103	0,00340	0,01106	0,00103	0,00618
12/07/2010	0,00014	0,00098	0,01106	0,00011	0,00682
13/07/2010	0,00078	0,00092	0,01106	0,00011	0,00302
14/07/2010	0,00013	0,00173	0,01106	0,00018	0,00144
15/07/2010	0,00020	0,00117	0,01106	0,00128	0,00198

Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
19/07/2010	0,00119	0,00078	0,01106	0,00251	0,00110
20/07/2010	0,00112	0,00096	0,01106	0,00223	0,00163
22/07/2010	0,00102	0,00006	0,01106	0,00012	0,00291
23/07/2010	0,00053	0,00085	0,01106	0,00501	0,00663
26/07/2010	0,00047	0,00006	0,01106	0,00313	0,00486
28/07/2010	0,00047	0,00271	0,01106	0,00287	0,00211
29/07/2010	0,00082	0,00026	0,01106	0,00072	0,00220
30/07/2010	0,00013	0,00263	0,01106	0,00164	0,01881
02/08/2010	0,00048	0,00091	0,01106	0,00171	0,00074
03/08/2010	0,00027	0,00045	0,01106	0,00012	0,00536
05/08/2010	0,00022	0,00105	0,01106	0,00062	0,05410
06/08/2010	0,00064	0,00046	0,01106	0,00050	0,04872
09/08/2010	0,00239	0,00315	0,01106	0,00596	0,00156
10/08/2010	0,00229	0,00256	0,01106	0,00398	0,00083
11/08/2010	0,00052	0,00087	0,01106	0,00176	0,00003
12/08/2010	0,00459	0,00524	0,01106	0,01048	0,00084
13/08/2010	0,00597	0,00540	0,01106	0,01136	0,00098
18/08/2010	0,00312	0,00691	0,01106	0,00733	0,00300
19/08/2010	0,00196	0,00259	0,01106	0,00017	0,00520
20/08/2010	0,00320	0,00238	0,01106	0,00531	0,00409
23/08/2010	0,00426	0,00579	0,01106	0,00694	0,00554
24/08/2010	0,00382	0,00630	0,01106	0,00821	0,00302
25/08/2010	0,00023	0,00007	0,01106	0,00046	0,00200
26/08/2010	0,00171	0,00322	0,01106	0,00423	0,00157
27/08/2010	0,00169	0,00246	0,01106	0,00106	0,00147
30/08/2010	0,00226	0,00366	0,01106	0,00633	0,00606
31/08/2010	0,00582	0,00290	0,01106	0,00227	0,01051
01/09/2010	0,00305	0,00443	0,01106	0,00458	0,00496
02/09/2010	0,00973	0,02065	0,01106	0,01455	0,00108
03/09/2010	0,00225	0,01169	0,01106	0,00895	0,00245
06/09/2010	0,00182	0,00533	0,01106	0,00715	0,00982
07/09/2010	0,00372	0,01187	0,01106	0,01326	0,01434
08/09/2010	0,00078	0,00058	0,01106	0,00257	0,00380
14/09/2010	0,00031	0,00029	0,01106	0,00244	0,01632
15/09/2010	0,00120	0,00304	0,01106	0,00258	0,00133
16/09/2010	0,00031	0,00059	0,01106	0,00140	0,00294
17/09/2010	0,00001	0,00052	0,01106	0,00049	0,00559
20/09/2010	0,00065	0,00030	0,01106	0,00014	0,01560
22/09/2010	0,00072	0,00122	0,01106	0,00296	0,02852
23/09/2010	0,00103	0,00175	0,01106	0,00326	0,00701

Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
24/09/2010	0,00015	0,00031	0,01106	0,00194	0,00907
27/09/2010	0,00293	0,00399	0,01106	0,00908	0,01279
28/09/2010	0,00016	0,00527	0,01106	0,00066	0,01897
29/09/2010	0,00084	0,00579	0,01106	0,00222	0,02743
30/09/2010	0,00177	0,00571	0,01106	0,00480	0,00533
01/10/2010	0,00209	0,00404	0,01106	0,00036	0,01333
04/10/2010	0,00155	0,00065	0,01106	0,00331	0,00043
05/10/2010	0,00156	0,00382	0,01106	0,00627	0,00243
06/10/2010	0,00036	0,00010	0,01106	0,00266	0,00207
07/10/2010	0,00016	0,00047	0,01106	0,00158	0,00212
08/10/2010	0,00027	0,00032	0,01106	0,00053	0,00626
14/10/2010	0,00201	0,00436	0,01106	0,00518	0,00455
15/10/2010	0,00377	0,00801	0,01106	0,00671	0,00828
18/10/2010	0,00160	0,00075	0,01106	0,00109	0,00582
19/10/2010	0,00116	0,00050	0,01106	0,00008	0,01078
20/10/2010	0,00117	0,00251	0,01106	0,00150	0,00180
21/10/2010	0,00253	0,00329	0,01106	0,00039	0,00215
22/10/2010	0,00062	0,00203	0,01106	0,00206	0,00276
25/10/2010	0,00074	0,00384	0,01106	0,00192	0,01142
26/10/2010	0,00017	0,00136	0,01106	0,00104	0,01001
27/10/2010	0,00121	0,00121	0,01106	0,00227	0,00530
29/10/2010	0,00248	0,00095	0,01106	0,00178	0,00256

Lampiran 10 : Hasil Perhitungan *Price Volatility*

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
1	12/08/2009	0,00000	0,00002	0,00057	0,00006	0,00107
2	13/08/2009	0,00020	0,00017	0,000589	0,000768	0,000504
3	14/08/2009	0,000002	0,000036	0,000587	0,000270	0,001340
4	18/08/2009	0,000004	0,000017	0,000582	0,000286	0,000417
5	19/08/2009	0,000008	0,000009	0,000588	0,000412	0,001515
6	20/08/2009	0,000003	0,000001	0,000587	0,000064	0,000060
7	21/08/2009	0,000004	0,000060	0,000589	0,000102	0,000005
8	24/08/2009	0,000004	0,000032	0,000584	0,000342	0,000561
9	25/08/2009	0,000006	0,000006	0,000585	0,000007	0,000281
10	26/08/2009	0,000002	0,000014	0,000588	0,000239	0,000696
11	27/08/2009	0,000005	0,000033	0,000585	0,000044	0,001363
12	28/08/2009	0,000003	0,000035	0,000587	0,000090	0,000492
13	31/08/2009	0,000013	0,000048	0,000581	0,000391	0,000696
14	01/09/2009	0,000008	0,000009	0,000585	0,000219	0,000822
15	02/09/2009	0,000002	0,000022	0,000584	0,000087	0,002220
16	03/09/2009	0,000002	0,000022	0,000585	0,000082	0,002138
17	04/09/2009	0,000010	0,000058	0,000581	0,000261	0,001113
18	07/09/2009	0,000005	0,000038	0,000584	0,000245	0,000418
19	08/09/2009	0,000004	0,000023	0,000585	0,000109	0,000460
20	09/09/2009	0,000010	0,000059	0,000579	0,000339	0,000130
21	10/09/2009	0,000013	0,000061	0,000586	0,000406	0,000731
22	11/09/2009	0,000011	0,000031	0,000582	0,000267	0,000447
23	14/09/2009	0,000010	0,000026	0,000585	0,000145	0,000322
24	15/09/2009	0,000000	0,000001	0,000587	0,000128	0,000848
25	16/09/2009	0,000016	0,00009	0,000578	0,000596	0,000967
26	17/09/2009	0,000023	0,000059	0,000582	0,000362	0,000228
27	24/09/2009	0,000006	0,000032	0,000584	0,000406	0,000742
28	25/09/2009	0,000000	0,000003	0,000584	0,000216	0,000272
29	28/09/2009	0,000002	0,000022	0,000581	0,000237	0,000233
30	29/09/2009	0,000000	0,000001	0,000583	0,000168	0,000898
31	30/09/2009	0,000005	0,000023	0,000584	0,000062	0,000455
32	01/10/2009	0,000019	0,000095	0,000577	0,000553	0,000466
33	02/10/2009	0,000013	0,000057	0,000582	0,000393	0,000145
34	05/10/2009	0,000005	0,000042	0,000586	0,000296	0,000084
35	06/10/2009	0,000004	0,000013	0,000582	0,000249	0,000527
36	07/10/2009	0,000015	0,000097	0,000576	0,000558	0,000286
37	08/10/2009	0,000006	0,000052	0,000577	0,000237	0,000212
38	09/10/2009	0,000017	0,000045	0,000583	0,000348	0,000794
39	12/10/2009	0,000005	0,000011	0,000585	0,000128	0,003858
40	14/10/2009	0,000001	0,000016	0,000581	0,000144	0,002307
41	15/10/2009	0,000014	0,000013	0,000584	0,000139	0,001995
42	16/10/2009	0,000015	0,000025	0,000581	0,000138	0,000722
43	19/10/2009	0,000009	0,000047	0,000577	0,000226	0,001368
44	20/10/2009	0,000005	0,000016	0,000577	0,000083	0,000557

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
45	21/10/2009	0,000003	0,000049	0,000575	0,000097	0,000534
46	22/10/2009	0,000021	0,000110	0,000583	0,000666	0,000615
47	23/10/2009	0,000028	0,000137	0,000576	0,000674	0,000933
48	26/10/2009	0,000018	0,000094	0,000578	0,000157	0,000600
49	27/10/2009	0,000005	0,000214	0,000587	0,000524	0,000131
50	28/10/2009	0,000002	0,000107	0,000592	0,000339	0,000697
51	29/10/2009	0,000023	0,000021	0,000593	0,000360	0,002674
52	30/10/2009	0,000002	0,000001	0,000593	0,000023	0,000110
53	02/11/2009	0,000035	0,000241	0,000592	0,000198	0,003529
54	03/11/2009	0,000003	0,000057	0,000577	0,001083	0,000539
55	04/11/2009	0,000011	0,000242	0,000592	0,000800	0,001665
56	05/11/2009	0,000004	0,000141	0,000587	0,000056	0,001059
57	06/11/2009	0,000003	0,000079	0,000587	0,000006	0,000287
58	09/11/2009	0,000003	0,000145	0,000578	0,000228	0,000501
59	10/11/2009	0,000004	0,000087	0,000584	0,000234	0,001208
60	11/11/2009	0,000001	0,000083	0,000589	0,000217	0,000052
61	12/11/2009	0,000004	0,000053	0,000592	0,000254	0,000664
62	13/11/2009	0,000008	0,000001	0,000591	0,000025	0,000368
63	16/11/2009	0,000020	0,000099	0,000585	0,000571	0,001785
64	17/11/2009	0,000013	0,000087	0,000589	0,000373	0,000059
65	18/11/2009	0,000009	0,000109	0,000588	0,000065	0,000050
66	19/11/2009	0,000001	0,000087	0,000588	0,000006	0,000526
67	20/11/2009	0,000014	0,000072	0,000585	0,000346	0,000236
68	23/11/2009	0,000027	0,000024	0,000587	0,000467	0,001451
69	24/11/2009	0,000013	0,000081	0,000591	0,000138	0,000240
70	25/11/2009	0,000021	0,000075	0,000585	0,000483	0,001394
71	26/11/2009	0,000007	0,000033	0,000587	0,000237	0,000792
72	30/11/2009	0,000003	0,000010	0,000588	0,000021	0,001544
73	01/12/2009	0,000010	0,000091	0,000591	0,000293	0,001430
74	02/12/2009	0,000011	0,000019	0,000590	0,000145	0,000115
75	03/12/2009	0,000018	0,000257	0,000583	0,000567	0,000322
76	04/12/2009	0,000008	0,000245	0,000590	0,000553	0,000363
77	08/12/2009	0,000058	0,000003	0,000594	0,000349	0,000729
78	09/12/2009	0,000059	0,000183	0,000591	0,000283	0,000233
79	10/12/2009	0,000011	0,000212	0,000590	0,000105	0,000226
80	11/12/2009	0,000026	0,000047	0,000592	0,000215	0,000610
81	14/12/2009	0,000008	0,000061	0,000592	0,000057	0,000257
82	15/12/2009	0,000024	0,000018	0,000589	0,000285	0,000183
83	16/12/2009	0,000044	0,000099	0,000593	0,000566	0,000845
84	17/12/2009	0,000003	0,000076	0,000591	0,000296	0,000031
85	21/12/2009	0,000005	0,000038	0,000591	0,000001	0,000139
86	22/12/2009	0,000002	0,000095	0,000588	0,000157	0,000789
87	23/12/2009	0,000003	0,000035	0,000581	0,000881	0,000796
88	28/12/2009	0,000001	0,000038	0,000579	0,000024	0,000032
89	29/12/2009	0,000015	0,000081	0,000573	0,000668	0,001584
90	30/12/2009	0,000004	0,000181	0,000587	0,001358	0,000094

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
91	31/12/2009	0,000029	0,000035	0,000584	0,000001	0,001061
92	04/01/2010	0,000019	0,000073	0,000579	0,000684	0,000804
93	05/01/2010	0,000009	0,000010	0,000580	0,000244	0,000288
94	06/01/2010	0,000015	0,000032	0,000582	0,000276	0,000871
95	07/01/2010	0,000014	0,000053	0,000583	0,000452	0,005476
96	08/01/2010	0,000047	0,000228	0,000568	0,001620	0,000984
97	11/01/2010	0,000048	0,000235	0,000582	0,001660	0,000829
98	12/01/2010	0,000015	0,000073	0,000577	0,000503	0,003075
99	13/01/2010	0,000012	0,000033	0,000575	0,000251	0,001903
100	14/01/2010	0,000006	0,000035	0,000578	0,000201	0,000236
101	15/01/2010	0,000016	0,000112	0,000574	0,000361	0,001323
102	18/01/2010	0,000020	0,000132	0,000580	0,000535	0,001345
103	19/01/2010	0,000015	0,000129	0,000574	0,000547	0,000048
104	20/01/2010	0,000004	0,000028	0,000570	0,000446	0,000102
105	21/01/2010	0,000029	0,000210	0,000582	0,001318	0,001274
106	22/01/2010	0,000007	0,000062	0,000578	0,000454	0,000626
107	25/01/2010	0,000001	0,000003	0,000579	0,000165	0,001656
108	26/01/2010	0,000046	0,000205	0,000566	0,001573	0,000557
109	27/01/2010	0,000049	0,000212	0,000579	0,001646	0,000421
110	29/01/2010	0,000026	0,000095	0,000593	0,001546	0,000593
111	01/02/2010	0,000029	0,000148	0,000575	0,002153	0,000270
112	02/02/2010	0,000075	0,000345	0,000587	0,001529	0,000053
113	03/02/2010	0,000076	0,000420	0,000580	0,001044	0,000040
114	04/02/2010	0,000003	0,000082	0,000584	0,000506	0,000148
115	05/02/2010	0,000011	0,000052	0,000583	0,000064	0,000831
116	08/02/2010	0,000010	0,000028	0,000576	0,000924	0,000182
117	09/02/2010	0,000018	0,000024	0,000579	0,000231	0,000232
118	10/02/2010	0,000015	0,000185	0,000571	0,000715	0,000489
119	11/02/2010	0,000050	0,000232	0,000583	0,001729	0,000040
120	12/02/2010	0,000013	0,000032	0,000581	0,000366	0,000088
121	15/02/2010	0,000008	0,000062	0,000582	0,000206	0,001565
122	16/02/2010	0,000007	0,000048	0,000580	0,000370	0,001853
123	17/02/2010	0,000035	0,000099	0,000574	0,000723	0,000172
124	18/02/2010	0,000027	0,000041	0,000574	0,000125	0,000189
125	19/02/2010	0,000038	0,000187	0,000588	0,001816	0,000824
126	22/02/2010	0,000023	0,000004	0,000584	0,000291	0,000326
127	23/02/2010	0,000023	0,000078	0,000576	0,000738	0,000395
128	24/02/2010	0,000019	0,000042	0,000577	0,000173	0,001415
129	04/03/2010	0,000030	0,000206	0,000589	0,001402	0,002030
130	12/03/2010	0,000080	0,000306	0,000576	0,002324	0,000160
131	23/03/2010	0,000072	0,000399	0,000590	0,002654	0,000747
132	24/03/2010	0,000024	0,000099	0,000583	0,000891	0,000340
133	25/03/2010	0,000026	0,000113	0,000590	0,000905	0,000091
134	26/03/2010	0,000019	0,000126	0,000586	0,000335	0,002656
135	29/03/2010	0,000000	0,000008	0,000586	0,000041	0,000454
136	30/03/2010	0,000014	0,000073	0,000588	0,000228	0,003584

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
137	31/03/2010	0,000038	0,000198	0,000584	0,000605	0,001282
138	05/04/2010	0,000011	0,000007	0,000582	0,000232	0,000787
139	06/04/2010	0,000012	0,000045	0,000579	0,000107	0,000977
140	07/04/2010	0,000010	0,000035	0,000584	0,000397	0,000272
141	08/04/2010	0,000017	0,000055	0,000583	0,000378	0,001168
142	09/04/2010	0,000002	0,000008	0,000580	0,000080	0,001277
143	12/04/2010	0,000011	0,000016	0,000582	0,000145	0,001578
144	13/04/2010	0,000007	0,000050	0,000581	0,000028	0,001371
145	14/04/2010	0,000003	0,000006	0,000582	0,000254	0,002820
146	15/04/2010	0,000027	0,000096	0,000577	0,000984	0,000665
147	16/04/2010	0,000032	0,000166	0,000583	0,001230	0,000988
148	19/04/2010	0,000018	0,000071	0,000580	0,000440	0,001921
149	23/04/2010	0,000051	0,000106	0,000576	0,000808	0,001894
150	26/04/2010	0,000009	0,000094	0,000572	0,000316	0,000308
151	27/04/2010	0,000027	0,000098	0,000566	0,000611	0,000988
152	28/04/2010	0,000047	0,000200	0,000576	0,001394	0,001225
153	29/04/2010	0,000060	0,000256	0,000564	0,001665	0,001794
154	30/04/2010	0,000083	0,000354	0,000579	0,002069	0,001294
155	03/05/2010	0,000010	0,000162	0,000572	0,000654	0,000142
156	04/05/2010	0,000002	0,000149	0,000578	0,000459	0,002237
157	05/05/2010	0,000022	0,000092	0,000574	0,000493	0,001356
158	06/05/2010	0,000019	0,000097	0,000570	0,000663	0,000471
159	10/05/2010	0,000016	0,000010	0,000569	0,000020	0,004614
160	11/05/2010	0,000009	0,000041	0,000571	0,000258	0,003653
161	12/05/2010	0,000009	0,000027	0,000572	0,000182	0,000002
162	17/05/2010	0,000007	0,000021	0,000569	0,000024	0,002102
163	18/05/2010	0,000027	0,000121	0,000575	0,000442	0,001480
164	19/05/2010	0,000003	0,000030	0,000575	0,000036	0,000510
165	20/05/2010	0,000051	0,000358	0,000560	0,001928	0,000635
166	21/05/2010	0,000013	0,000166	0,000565	0,000383	0,000680
167	24/05/2010	0,000085	0,000487	0,000580	0,002000	0,000004
168	25/05/2010	0,000028	0,000397	0,000570	0,001023	0,000273
169	26/05/2010	0,000067	0,000298	0,000579	0,001271	0,001215
170	27/05/2010	0,000006	0,000038	0,000578	0,000096	0,000928
171	31/05/2010	0,000036	0,000188	0,000573	0,000886	0,000299
172	01/06/2010	0,000008	0,000059	0,000566	0,001109	0,000501
173	02/06/2010	0,000095	0,000272	0,000569	0,000410	0,000535
174	03/06/2010	0,000116	0,000534	0,000577	0,001657	0,000339
175	04/06/2010	0,000017	0,000164	0,000572	0,000971	0,001097
176	07/06/2010	0,000005	0,000047	0,000570	0,000218	0,000260
177	08/06/2010	0,000013	0,000044	0,000573	0,000203	0,000742
178	09/06/2010	0,000022	0,000238	0,000578	0,000783	0,000797
179	10/06/2010	0,000027	0,000153	0,000572	0,001085	0,000021
180	11/06/2010	0,000025	0,000107	0,000567	0,000527	0,000986
181	14/06/2010	0,000013	0,000179	0,000574	0,000979	0,000383
182	15/06/2010	0,000007	0,000081	0,000576	0,000350	0,000409

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
183	16/06/2010	0,000019	0,000144	0,000571	0,000913	0,000388
184	17/06/2010	0,000015	0,000033	0,000572	0,000299	0,005411
185	18/06/2010	0,000028	0,000146	0,000567	0,000688	0,000187
186	21/06/2010	0,000027	0,000162	0,000559	0,001448	0,000593
187	22/06/2010	0,000050	0,000406	0,000574	0,002430	0,000242
188	23/06/2010	0,000020	0,000164	0,000569	0,000712	0,001626
189	24/06/2010	0,000006	0,000084	0,000566	0,000465	0,000219
190	25/06/2010	0,000111	0,000447	0,000577	0,001428	0,000197
191	28/06/2010	0,000032	0,000060	0,000581	0,000843	0,000361
192	29/06/2010	0,000065	0,000268	0,000574	0,001039	0,000598
193	30/06/2010	0,000001	0,000028	0,000573	0,000186	0,000193
194	01/07/2010	0,000026	0,000154	0,000569	0,000821	0,000352
195	02/07/2010	0,000009	0,000015	0,000566	0,000132	0,000211
196	05/07/2010	0,000011	0,000103	0,000570	0,000596	0,000302
197	07/07/2010	0,000018	0,000136	0,000575	0,000541	0,000009
198	08/07/2010	0,000007	0,000066	0,000575	0,000043	0,000284
199	09/07/2010	0,000008	0,000084	0,000576	0,000111	0,001465
200	12/07/2010	0,000001	0,000024	0,000576	0,000012	0,001629
201	13/07/2010	0,000006	0,000023	0,000576	0,000012	0,000724
202	14/07/2010	0,000001	0,000043	0,000575	0,000019	0,000339
203	15/07/2010	0,000002	0,000029	0,000576	0,000139	0,000464
204	19/07/2010	0,000009	0,000019	0,000575	0,000270	0,000257
205	20/07/2010	0,000009	0,000024	0,000576	0,000240	0,000388
206	22/07/2010	0,000008	0,000001	0,000576	0,000013	0,000692
207	23/07/2010	0,000004	0,000021	0,000575	0,000537	0,001585
208	26/07/2010	0,000004	0,000001	0,000575	0,000337	0,001154
209	28/07/2010	0,000004	0,000067	0,000577	0,000310	0,000500
210	29/07/2010	0,000006	0,000006	0,000578	0,000078	0,000507
211	30/07/2010	0,000001	0,000066	0,000578	0,000177	0,004424
212	02/08/2010	0,000004	0,000023	0,000578	0,000184	0,000173
213	03/08/2010	0,000002	0,000011	0,000577	0,000013	0,001265
214	05/08/2010	0,000002	0,000026	0,000577	0,000067	0,011944
215	06/08/2010	0,000005	0,000011	0,000577	0,000053	0,011393
216	09/08/2010	0,000019	0,000078	0,000574	0,000638	0,000364
217	10/08/2010	0,000018	0,000064	0,000576	0,000428	0,000193
218	11/08/2010	0,000004	0,000022	0,000577	0,000190	0,000006
219	12/08/2010	0,000036	0,000130	0,000572	0,001117	0,000195
220	13/08/2010	0,000047	0,000134	0,000577	0,001226	0,000225
221	18/08/2010	0,000025	0,000170	0,000572	0,000785	0,000714
222	19/08/2010	0,000015	0,000064	0,000574	0,000018	0,001243
223	20/08/2010	0,000025	0,000059	0,000576	0,000572	0,000972
224	23/08/2010	0,000033	0,000143	0,000572	0,000741	0,001308
225	24/08/2010	0,000030	0,000156	0,000576	0,000885	0,000710
226	25/08/2010	0,000002	0,000002	0,000576	0,000050	0,000480
227	26/08/2010	0,000013	0,000080	0,000574	0,000454	0,000378

No	Date	JIBOR 1 M	JIBOR 3M	JIBOR 6 M	JIBOR 12M	GBY
228	27/08/2010	0,000013	0,000061	0,000573	0,000114	0,000351
229	30/08/2010	0,000018	0,000091	0,000576	0,000683	0,001459
230	31/08/2010	0,000046	0,000072	0,000577	0,000246	0,002497
231	01/09/2010	0,000024	0,000109	0,000574	0,000493	0,001185
232	02/09/2010	0,000076	0,000498	0,000562	0,001540	0,000261
233	03/09/2010	0,000018	0,000286	0,000569	0,000957	0,000593
234	06/09/2010	0,000014	0,000130	0,000566	0,000758	0,002346
235	07/09/2010	0,000029	0,000292	0,000574	0,001426	0,003474
236	08/09/2010	0,000006	0,000014	0,000572	0,000275	0,000917
237	14/09/2010	0,000002	0,000007	0,000575	0,000262	0,003862
238	15/09/2010	0,000009	0,000075	0,000576	0,000278	0,000314
239	16/09/2010	0,000002	0,000015	0,000577	0,000151	0,000695
240	17/09/2010	0,000000	0,000013	0,000576	0,000053	0,001329
241	20/09/2010	0,000005	0,000008	0,000576	0,000015	0,003763
242	22/09/2010	0,000006	0,000030	0,000575	0,000319	0,006671
243	23/09/2010	0,000008	0,000043	0,000576	0,000352	0,001626
244	24/09/2010	0,000001	0,000008	0,000577	0,000209	0,002122
245	27/09/2010	0,000023	0,000098	0,000573	0,000972	0,002948
246	28/09/2010	0,000001	0,000129	0,000573	0,000071	0,004456
247	29/09/2010	0,000007	0,000143	0,000574	0,000237	0,006256
248	30/09/2010	0,000014	0,000142	0,000576	0,000517	0,001221
249	01/10/2010	0,000016	0,000100	0,000574	0,000039	0,003093
250	04/10/2010	0,000012	0,000016	0,000574	0,000355	0,000100
251	05/10/2010	0,000012	0,000094	0,000572	0,000676	0,000550
252	06/10/2010	0,000003	0,000003	0,000576	0,000287	0,000457
253	07/10/2010	0,000001	0,000012	0,000576	0,000170	0,000458
254	08/10/2010	0,000002	0,000008	0,000576	0,000057	0,001270
255	14/10/2010	0,000016	0,000108	0,000573	0,000555	0,000964
256	15/10/2010	0,000029	0,000196	0,000569	0,000714	0,001740
257	18/10/2010	0,000012	0,000018	0,000569	0,000116	0,001229
258	19/10/2010	0,000009	0,000012	0,000569	0,000009	0,002249
259	20/10/2010	0,000009	0,000061	0,000568	0,000159	0,000375
260	21/10/2010	0,000020	0,000080	0,000567	0,000042	0,000459
261	22/10/2010	0,000005	0,000049	0,000568	0,000219	0,000585
262	25/10/2010	0,000006	0,000093	0,000566	0,000204	0,002393
263	26/10/2010	0,000001	0,000033	0,000567	0,000111	0,002075
264	27/10/2010	0,000009	0,000029	0,000566	0,000240	0,001153
265	29/10/2010	0,000019	0,000023	0,000567	0,000189	0,000556

Lampiran 11 : Contoh pemetaan arus kas ORI 006

principal 50,000
 rate 9,35%
 kupon monthly
 maturity 15-Aug-12
 hari 360

tgl kupon	jml hari sejak 12-Aug-10	term (th)	antara vertex		perhitungan bobot	yield		interpolated yield
			s	t		s	t	
11-Aug-10								
10-Sep-10	29	0,0806	1 bln	3 bln	1,0	6,4678%	6,9317%	6,9240%
10-Oct-10	59	0,1639	1 bln	3 bln	0,483	6,4678%	6,9317%	6,6921%
9-Nov-10	89	0,2472	1 bln	3 bln	0,017	6,4678%	6,9317%	6,9240%
9-Dec-10	119	0,3306	3 bln	6 bln	0,678	6,9317%	7,1117%	6,9897%
8-Jan-11	149	0,4139	3 bln	6 bln	0,344	6,9317%	7,1117%	7,0497%
7-Feb-11	179	0,4972	3 bln	6 bln	0,011	0,989	7,1117%	7,1097%
9-Mar-11	209	0,5806	6 bln	12 bln	0,839	0,161	7,2774%	7,1384%
8-Apr-11	239	0,6639	6 bln	12 bln	0,672	0,328	7,2774%	7,1660%
8-May-11	269	0,7472	6 bln	12 bln	0,506	0,494	7,1117%	7,1936%
7-Jun-11	299	0,8306	6 bln	12 bln	0,339	0,661	7,1117%	7,2213%
6-Aug-11	329	0,9139	6 bln	12 bln	0,172	0,828	7,1117%	7,2489%
5-Sep-11	359	0,9972	6 bln	12 bln	0,006	0,994	7,1117%	7,2765%
5-Oct-11	389	1,0806	12 bln	2 thn	0,919	0,081	7,2774%	7,2443%
4-Nov-11	419	1,1639	12 bln	2 thn	0,836	0,164	7,2774%	7,2100%
4-Dec-11	449	1,2472	12 bln	2 thn	0,753	0,247	7,2774%	7,1757%
3-Jan-12	479	1,3306	12 bln	2 thn	0,669	0,331	7,2774%	7,1414%
2-Feb-12	509	1,4139	12 bln	2 thn	0,586	0,414	7,2774%	7,1071%
3-Mar-12	539	1,4972	12 bln	2 thn	0,503	0,497	7,2774%	7,0728%
2-Apr-12	569	1,5806	12 bln	2 thn	0,419	0,581	7,2774%	7,0386%
2-May-12	599	1,6639	12 bln	2 thn	0,336	0,664	7,2774%	7,0043%
1-Jun-12	629	1,7472	12 bln	2 thn	0,253	0,747	7,2774%	6,9700%
1-Jul-12	659	1,8306	12 bln	2 thn	0,169	0,831	7,2774%	6,9357%
31-Jul-12	689	1,9139	12 bln	2 thn	0,086	0,914	7,2774%	6,9014%
15-Aug-12	719	1,9972	12 bln	2 thn	0,003	0,997	7,2774%	6,8671%
15-Aug-12	734	2,0389	2 thn	3 thn	0,961	0,039	6,8660%	6,8660%

tgl kupon	Antara Vertex	Price volatility		perhitungan bobot	1-a	Interpolated Price Volatility	Korelasi	Perhitungan Bobot Aloklasi					
		s	t					a	b	c	alpha 1	alpha 2	
11-Aug-10	1 bln	3 bln	0,00036	0,000130	1,0	0,0	0,000034	0,8006	0,000000	(0,000000)	0,000000	1,4598	1,000
10-Sep-10	1 bln	3 bln	0,00036	0,000130	0,517	0,483	0,000081	0,8006	0,000000	(0,000000)	0,000000	1,4598	1,000
9-Oct-10	1 bln	3 bln	0,00036	0,000130	0,017	0,983	0,000128	0,8006	0,000000	(0,000000)	0,000000	1,4598	1,000
9-Nov-10	3 bln	6 bln	0,000130	0,000572	0,678	0,322	0,000272	0,0000	0,000000	(0,000001)	0,000003	1,0000	0,903
8-Jan-11	3 bln	6 bln	0,000130	0,000572	0,344	0,656	0,000420	0,0000	0,000000	(0,000001)	0,000003	1,0000	0,903
7-Feb-11	3 bln	6 bln	0,000130	0,000572	0,011	0,989	0,000568	0,0000	0,000000	(0,000001)	0,000003	1,0000	0,903
9-Mar-11	6 bln	12 bln	0,000572	0,001117	0,839	0,161	0,000660	0,0000	0,000002	(0,000002)	0,000009	1,0000	0,584
8-Apr-11	6 bln	12 bln	0,000572	0,001117	0,672	0,328	0,000751	0,0000	0,000002	(0,000002)	0,000009	1,0000	0,584
8-May-11	6 bln	12 bln	0,000572	0,001117	0,506	0,494	0,000842	0,0000	0,000002	(0,000002)	0,000009	1,0000	0,584
7-Jun-11	6 bln	12 bln	0,000572	0,001117	0,339	0,661	0,000932	0,0000	0,000002	(0,000002)	0,000009	1,0000	0,584
7-Jul-11	6 bln	12 bln	0,000572	0,001117	0,172	0,828	0,001023	0,0000	0,000002	(0,000002)	0,000009	1,0000	0,584
6-Aug-11	6 bln	12 bln	0,000572	0,001117	0,006	0,994	0,001114	0,0000	0,000002	(0,000002)	0,000009	1,0000	0,584
5-Sep-11	12 bln	2 thn	0,001117	0,000195	0,919	0,081	0,001042	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)
5-Oct-11	12 bln	2 thn	0,001117	0,000195	0,836	0,164	0,000966	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)
4-Dec-11	12 bln	2 thn	0,001117	0,000195	0,753	0,247	0,000889	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)
3-Jan-12	12 bln	2 thn	0,001117	0,000195	0,669	0,331	0,000812	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)
2-Feb-12	12 bln	2 thn	0,001117	0,000195	0,586	0,414	0,000735	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)
3-Mar-12	12 bln	2 thn	0,001117	0,000195	0,503	0,497	0,000658	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)
2-Apr-12	12 bln	2 thn	0,001117	0,000195	0,419	0,581	0,000581	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)
2-May-12	12 bln	2 thn	0,001117	0,000195	0,336	0,664	0,000505	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)
1-Jun-12	12 bln	2 thn	0,001117	0,000195	0,253	0,747	0,000428	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)
1-Jul-12	12 bln	2 thn	0,001117	0,000195	0,169	0,831	0,000351	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)
31-Jul-12	12 bln	2 thn	0,001117	0,000195	0,086	0,914	0,000274	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)
15-Aug-12	2 thn	3 thn	0,000195	0,000195	0,003	0,997	0,000197	(0,05188)	0,000001	(0,000000)	0,000012	1,0000	(0,925)

tgl kupon	arus kas	term (th)	interpolated yield	PV Cash Flow	Alpha	Distribusi Arus Kas					
						1 bln	3 bln	6 bln	12 bln	2 thn	
11-Aug-10	389,583	0,081	6,9240%	387,488	1,0000	387,4879	(0,000)				43,838,735
10-Sep-10	389,583	0,164	6,6921%	385,469	1,0000	385,4693	(0,000)				
10-Oct-10	389,583	0,247	6,9240%	383,188	1,0000	383,1884	(0,000)				
9-Nov-10	389,583	0,331	6,9897%	380,979	0,9026		343,879				
8-Dec-10	389,583	0,414	7,0497%	378,752	0,9026		341,869				
7-Feb-11	389,583	0,497	7,1097%	376,503	0,9026		339,839				
9-Mar-11	389,583	0,581	7,1384%	374,296	0,5838			36,664			
8-Apr-11	389,583	0,664	7,1660%	372,088	0,5838			218,497			
8-May-11	389,583	0,747	7,1936%	369,877	0,5838			217,208			
7-Jun-11	389,583	0,831	7,2213%	367,663	0,5838			215,918			
7-Jul-11	389,583	0,914	7,2489%	365,447	0,5838			214,625			
6-Aug-11	389,583	0,997	7,2765%	363,229	0,5838			213,332			
5-Sep-11	389,583	1,081	7,2443%	361,226	1,0000			212,037			
5-Oct-11	389,583	1,164	7,2100%	359,261	1,0000						
4-Nov-11	389,583	1,247	7,1757%	357,325	1,0000						
4-Dec-11	389,583	1,331	7,1414%	355,419	1,0000						
3-Jan-12	389,583	1,414	7,1071%	353,542	1,0000						
2-Feb-12	389,583	1,497	7,0728%	351,693	1,0000						
3-Mar-12	389,583	1,581	7,0386%	349,873	1,0000						
2-Apr-12	389,583	1,664	7,0043%	348,081	1,0000						
2-May-12	389,583	1,747	6,9700%	346,317	1,0000						
1-Jun-12	389,583	1,831	6,9357%	344,580	1,0000						
1-Jul-12	389,583	1,914	6,9014%	342,870	1,0000						
31-Jul-12	389,583	1,997	6,8671%	341,187	1,0000						
15-Aug-12	50,194,792	2,039	6,8660%	43,838,735	-						43,838,735

Total Arus Kas pada tiap vertex
Price volatility
VAR pada tiap vertex

1,156,1457	1,025,5871	1,402,2648	5,132,3566	43,838,7346
0,000036	0,000130	0,000572	0,001117	0,000195
0,042	0,133	0,803	5,731	8,534

Var pada tiap vertex

	1 bln	3 bln	6 bln	12 bln	2 th
	0.042	0.133	0.803	5.731	8.534

Matrik Korelasi

	Jibor 1 M	Jibor 3 M	Jibor 6 M	Jibor 12 M	Govt Bond
Jibor 1 M	1.00000	0.80038	0.00000	0.74407	(0.04897)
Jibor 3 M	0.80038	1.00000	0.00000	0.79300	(0.01554)
Jibor 6 M	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	(0.00000)
Jibor 12 M	0.74407	0.79300	0.00000	1.00000	(0.05188)
Govt Bond	(0.04897)	(0.01554)	(0.00000)	(0.05188)	1.00000

Var x Matriks Korelasi

	3.995	4.579	0.803	5.425	8.232
--	-------	-------	-------	-------	-------

Transpose Var tiap vertex

	0.042
	0.133
	0.803
	5.731
	8.534

Var x korelasi x transpose

	102.7652
--	----------

Diversified Var (Rp. Juta)

	10.1373
--	---------

Bond Price

Nilai Prinsipal Obligasi
 Nilai pasar
 Var

	50,000	104.05%
	52,026	
	0.019%	

Lampiran 12 : Hasil *Backtesting In The Sample*

No	Date	Price	VaR		Actual P/L (Juta)		Failure Binary Indicator
			%	VaR (juta)	return	Profit (Loss)	
1	19/05/20 10	102,713	0,044%	22,5684	0,0024	1,2403	0
2	20/05/20 10	102,829	0,057%	29,1341	0,0072	-3,7074	0
3	21/05/20 10	103,135	0,058%	30,1278	0,0188	-9,7196	0
4	24/05/20 10	103,142	0,015%	7,8952	0,0011	-0,5688	0
5	25/05/20 10	102,565	0,025%	12,8194	0,0350	17,9253	0
6	26/05/20 10	102,733	0,105%	53,7996	0,0103	-5,2972	0
7	27/05/20 10	103,123	0,079%	40,8920	0,0242	12,4733	0
8	31/05/20 10	103,205	0,027%	13,7363	0,0060	-3,0765	0
9	01/06/20 10	103,080	0,044%	22,6090	0,0078	4,0001	0
10	02/06/20 10	103,231	0,046%	23,8007	0,0097	-4,9826	0
11	03/06/20 10	103,032	0,032%	16,5786	0,0122	6,2984	0
12	04/06/20 10	102,866	0,095%	48,9352	0,0101	5,1833	0
13	07/06/20 10	103,124	0,023%	11,6574	0,0168	-8,6388	0
14	08/06/20 10	102,603	0,065%	33,1517	0,0322	16,4969	0
15	09/06/20 10	102,855	0,069%	35,7224	0,0158	-8,1084	0
16	10/06/20 10	103,083	0,009%	4,4186	0,0145	-7,4674	1
17	11/06/20 10	103,111	0,085%	43,9495	0,0019	-0,9967	0
18	14/06/20 10	103,105	0,034%	17,4718	0,0003	-0,1729	0
19	15/06/20 10	103,067	0,035%	18,1531	0,0022	1,1125	0
20	16/06/20 10	103,022	0,034%	17,6193	0,0027	1,3704	0
21	17/06/20 10	103,482	0,017%	8,8168	0,0297	15,3915	1

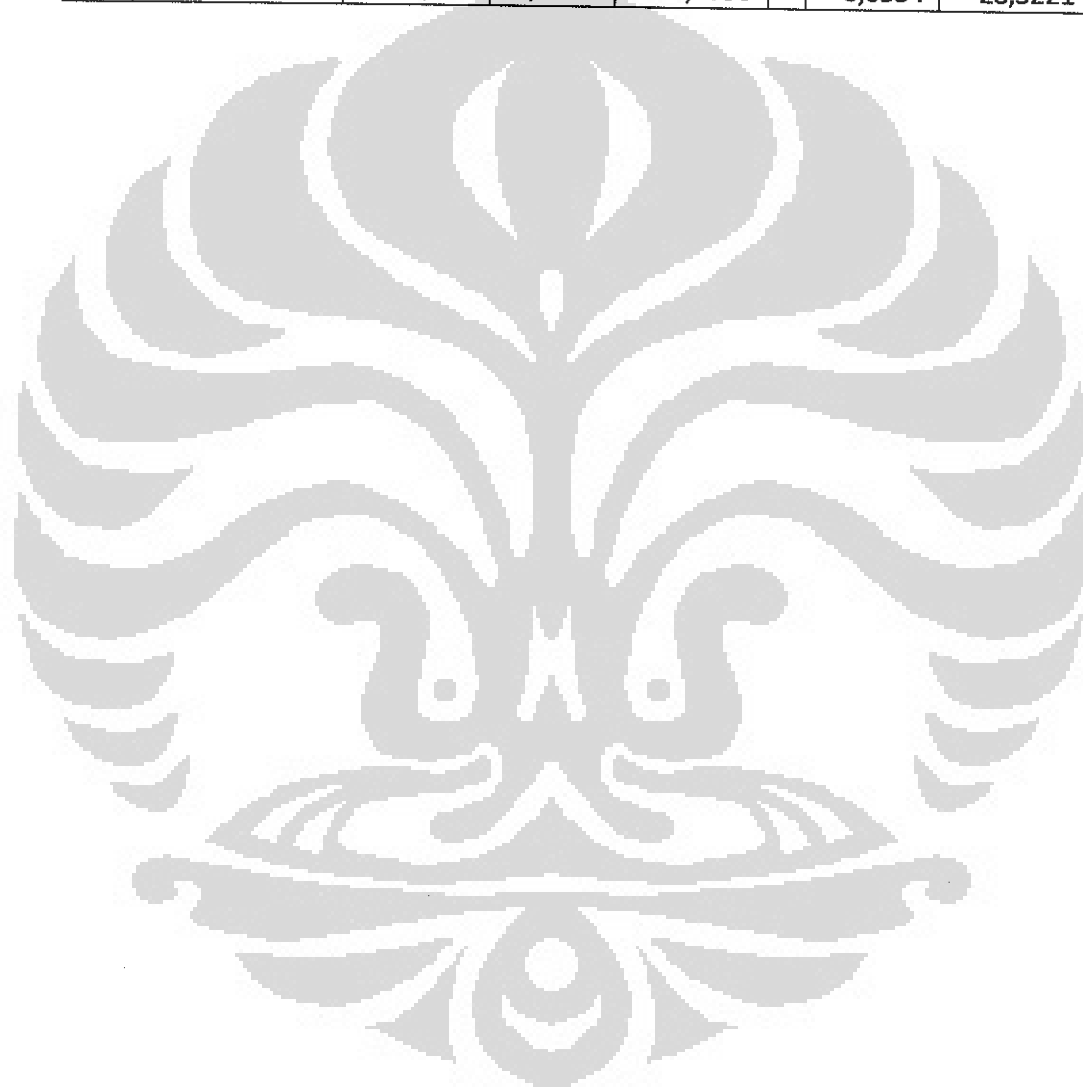
No	Date	Price	VaR		Actual P/L (Juta)		Failure
22	18/06/20 10	103,599	0,017%	8,8341	0,0080	-4,1240	0
23	21/06/20 10	103,880	0,052%	27,1599	0,0195	10,1106	0
24	22/06/20 10	103,769	0,028%	14,3198	0,0071	3,6903	0
25	23/06/20 10	103,923	0,141%	73,1778	0,0106	-5,5119	0
26	24/06/20 10	104,287	0,019%	10,0466	0,0251	13,0936	1
27	25/06/20 10	103,942	0,020%	10,5005	0,0232	12,0373	0
28	28/06/20 10	104,121	0,032%	16,5436	0,0132	-6,8490	0
29	29/06/20 10	104,054	0,052%	27,2614	0,0043	2,2342	0
30	30/06/20 10	104,243	0,017%	8,7871	0,0134	-6,9759	0
31	01/07/20 10	104,179	0,031%	16,2135	0,0041	2,1240	0
32	02/07/20 10	104,237	0,018%	9,5057	0,0044	-2,2754	0
33	05/07/20 10	104,446	0,026%	13,7048	0,0157	-8,2249	0
34	07/07/20 10	104,187	0,005%	2,6420	0,0103	-5,3715	1
35	08/07/20 10	104,305	0,025%	12,8643	0,0086	-4,5108	0
36	09/07/20 10	104,141	0,125%	64,8459	0,0111	5,8010	0
37	12/07/20 10	104,006	0,138%	71,5697	0,0084	4,3547	0
38	13/07/20 10	103,880	0,063%	32,5804	0,0084	4,3484	0
39	14/07/20 10	104,064	0,029%	15,2843	0,0131	-6,8198	0
40	15/07/20 10	104,216	0,040%	20,8945	0,0111	-5,7680	0
41	19/07/20 10	103,919	0,022%	11,3665	0,0033	1,6910	0
42	20/07/20 10	103,928	0,034%	17,5209	0,0010	-0,5080	0
43	22/07/20 10	103,548	0,060%	31,2004	0,0184	9,5441	0
44	23/07/20 10	103,937	0,137%	71,2111	0,0274	14,2387	0
45	26/07/20	103,863	0,098%	50,7630	0,0042	2,1641	0

No	Date	Price	VaR		Actual P/L (Juta)		Failure
	10						
46	28/07/20 10	103,944	0,042%	22,0176	0,0058	3,0008	0
47	29/07/20 10	103,814	0,043%	22,3358	0,0089	4,6027	0
48	30/07/20 10	104,000	0,038%	19,5140	-	-7,0480	0
49	02/08/20 10	104,473	0,015%	7,8981	0,0351	18,3460	1
50	03/08/20 10	104,476	0,107%	55,7874	0,0007	-0,3563	0
51	05/08/20 10	105,077	0,100%	52,7694	0,0223	11,6952	0
52	06/08/20 10	104,873	0,096%	50,2882	0,0152	7,9568	0
53	09/08/20 10	104,748	0,032%	16,5242	0,0081	4,2349	0
54	10/08/20 10	104,692	0,017%	8,8548	0,0039	2,0168	0
55	11/08/20 10	104,495	0,006%	3,1465	0,0144	7,5130	0
56	12/08/20 10	104,052	0,019%	10,1373	0,0324	16,8587	0

Lampiran 13 : Hasil *Bactesting* Periode *Out of The Sample*

No	Date	Price	VaR		Actual P/L (Juta)		Failure Binary Indicator
			%	VaR (juta)	return	Profit (Loss)	
1	13/08/2010	104,052	0,020%	10,3561	-0,0004	-0,2025	0
2	18/08/2010	103,970	0,061%	31,7041	-0,0009	-0,4929	0
3	19/08/2010	104,148	0,104%	54,3969	-0,0136	-7,0710	0
4	20/08/2010	104,287	0,085%	44,4586	-0,0108	-5,6157	0
5	23/08/2010	104,221	0,115%	59,7884	0,0037	1,9182	0
6	24/08/2010	104,246	0,061%	31,5720	-0,0023	-1,1822	0
7	25/08/2010	104,139	0,041%	21,5296	0,0076	3,9737	0
8	26/08/2010	104,148	0,031%	16,2275	-0,0011	-0,5681	0
9	27/08/2010	104,039	0,011%	5,7415	0,0077	4,0166	0
10	30/08/2010	103,903	0,062%	32,3352	0,0090	4,7011	0
11	31/08/2010	103,976	0,061%	31,9219	-0,0059	-3,0742	0
12	01/09/2010	103,680	0,041%	21,4482	0,0220	11,4169	0
13	02/09/2010	103,770	0,107%	55,4332	-0,0070	-3,6415	0
14	03/09/2010	103,873	0,066%	34,3010	-0,0080	-4,1746	0
15	06/09/2010	103,776	0,072%	37,1789	0,0061	3,1824	0
16	07/09/2010	103,823	0,127%	66,0928	-0,0039	-2,0327	0
17	15/09/2010	104,184	0,025%	13,2760	-0,0309	-16,0973	1
18	16/09/2010	104,036	0,014%	7,1956	0,0111	5,7807	0
19	17/09/2010	103,895	0,026%	2,8188	0,0104	5,3943	0
20	20/09/2010	103,803	0,014%	47,8949	0,0059	3,0681	0
21	22/09/2010	103,775	0,005%	15,9396	0,0043	2,2327	0
22	23/09/2010	103,781	0,092%	23,2026	-0,0008	-0,4407	0
23	24/09/2010	103,937	0,031%	28,0205	-0,0125	-6,4888	0
24	27/09/2010	103,753	0,045%	46,1061	0,0131	6,7890	0
25	28/09/2010	103,964	0,054%	5,7585	-0,0169	-8,7880	1
26	29/09/2010	103,899	0,089%	12,6302	0,0047	2,4392	0
27	30/09/2010	103,996	0,011%	24,6679	-0,0081	-4,2156	0
28	01/10/2010	104,130	0,024%	3,9703	-0,0111	-5,7606	1
29	04/10/2010	104,135	0,047%	17,0197	-0,0018	-0,9282	0
30	05/10/2010	104,267	0,008%	24,1407	-0,0111	-5,8115	0
31	06/10/2010	104,510	0,033%	11,0766	-0,0205	-10,7056	0
32	07/10/2010	104,728	0,046%	8,3337	-0,0187	-9,8148	1
33	08/10/2010	104,839	0,021%	20,6957	-0,0100	-5,2421	0
34	14/10/2010	105,163	0,016%	22,0932	-0,0109	-5,7254	0
35	15/10/2010	105,409	0,039%	33,0307	-0,0226	-11,9351	0
36	18/10/2010	105,586	0,042%	18,4342	-0,0184	-9,6886	0

No	Date	Price	VaR		Actual P/L (Juta)		Failure
37	19/10/2010	105,740	0,062%	34,6289	-0,0151	-7,9998	0
38	20/10/2010	105,674	0,035%	7,3423	0,0054	2,8655	0
39	21/10/2010	105,475	0,066%	7,0614	0,0177	9,3309	0
40	22/10/2010	105,564	0,014%	10,6643	-0,0089	-4,7153	0
41	25/10/2010	105,541	0,013%	36,1489	-0,0001	-0,0613	0
42	26/10/2010	105,776	0,020%	31,9497	-0,0230	-12,1570	0
43	27/10/2010	105,874	0,068%	17,3293	-0,0102	-5,3885	0
44	29/10/2010	106,056	0,060%	9,5993	-0,0534	-28,3221	1



5. Bapak H. Sudarmo (Alm) dan Ibu Siti Amirin - orang tua saya - yang selalu mendoakan dan mendorong saya dalam segala hal.
6. Isteri dan *my lovely children* - Elly Nur Nihayati, Naufal, Nafisa, dan Nafilah - yang selalu bersabar serta memberikan waktu dan dukungan untuk menyelesaikan pendidikan dan tesis ini.
7. Seluruh jajaran pimpinan dan rekan kerja di Biro Kepegawaian, khususnya Bagian Renbang yang setia menemani dan memotivasi saya dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Teman-teman PMR 09 di MMUI, atas bantuan, kerja sama, kekompakan, dan dukungannya selama saya menempuh studi di MMUI.
9. Saudara, teman, dan sahabat yang selalu setia memberikan dukungan dan doanya dengan keikhlasan, sepenuh hati, ditengah segala keterbatasan, dimanapun berada.

Saya berharap Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Saya menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna karena itu kritik dan saran selalu saya nantikan. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu manajemen risiko.

Jakarta, Juli 2011

Penulis