

**ANALISIS STRESS TESTING
PORTOFOLIO / INVESTASI SAHAM
(STUDI KASUS PT. XYZ)**

KARYA AKHIR

**JULLYSAVA AZIZ
6605523147**



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN
JAKARTA
AGUSTUS 2008**

**ANALISIS STRESS TESTING
PORTOFOLIO / INVESTASI SAHAM
(STUDI KASUS PT. XYZ)**

KARYA AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Manajemen

**JULLYSAVA AZIZ
6605523146**



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN
KEKHUSUSAN MANAJEMEN RISIKO
JAKARTA
AGUSTUS 2008**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : JULLYSAVA AZIZ

NPM : 6605523147

Tanda Tangan : 

Tanggal : 21 Agustus 2008

PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : **JULLYSAVA AZIZ**
NPM : 6605523147
Program Studi : Manajemen Risiko
Judul Tesis : Analisis Stress Testing Portofolio / Investasi Saham, Study Kasus 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 : Thomas H. Secokusumo, MBA (.....)

Penguji : Sandra Cholik, MM (.....)

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : Agustus 2008

HALAMAN PENGESAHAN

Karya Akhir ini diajukan oleh :
Nama : **JULLYSAVA C. AZIZ**
NPM : **6605523147**
Program Studi : **MAGISTER MANAJEMEN**
Judul Karya Akhir : **ANALISA STRESS TESTING
PORTOFOLIO/INVESTASI SAHAM (STUDI
KASUS DI 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. M. Muslich**

Penguji : Sandra Chalik, MM

Penguji : Thomas H. Secokusumo, MBA

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 22 Agustus 2008

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Manajemen Program Studi Magister Manajemen pada Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai dengan penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

- (1) Rhenald Kasali Ph.D, selaku ketua Program Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia:
- (1.) DR. Muhammad Muslich, MBA, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini;
- (2.) PT. Indolife Pensiontama, khususnya kepada Bapak Harianto Solichin, selaku Komisaris, Bapak Andreas S. Soedjijanto selaku direktur Keuangan, dan Bapak Juli Priyatno selaku direktur Operasional, yang telah memberikan dukungan semangat dan dana yang saya perlukan;
- (3) Keluarga saya, terutama istri dan anak – anak tercinta yang telah memberikan dukungan semangat, dan bersedia mengorbankan waktunya demi kepentingan kuliah suami tercinta;
- (4) Rekan – rekan PMR05 yang telah memberikan kerjasamanya dan dukungan semangat selama saya mengikuti kuliah di Program Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Terutama kepada rekan saya, Ir. Adi Vitara Purba MM yang telah memberikan masukan dalam penulisan tesis ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 21 Agustus 2008

Penulis

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : **JULLYSAVA AZIZ**
NPM : 6605523147
Program Studi : Magister Manajemen
Departemen : -
Fakultas : Ekonomi – Universitas Indonesia
Jenis karya : Tesis

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

ANALISIS STRESS TESTING PORTOFOLIO SAHAM / INVESTASI SAHAM

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 tugas akhir saya tanpa meminta izin dari 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 : 21 Agustus 2008

Yang menyatakan



(**JULLYSAVA AZIZ**)

ABSTRAK

Nama : JULLYSAVA AZIZ

Program Studi : Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi

Judul : Analisis Stress Testing Portofolio / Investasi Saham

Salah satu konsep pengukuran risiko di bidang industri keuangan adalah pengukuran yang mengacu kepada *probability-based risk* yang dikenal dengan *Value at Risk* atau VaR. Dalam melakukan pengukuran VaR, digunakan metode *Historical Simulation* dan *Montecarlo Simulation*. Faktor risiko pasar yang menjadi obyek pengukuran VaR adalah harga saham dari beberapa emiten yang diperdagangkan pasar. Untuk menaksir nilai VaR yang dikehendaki, diambil data harga saham periode Januari 2006 sampai dengan 28 Desember 2007. Sementara itu, dalam suatu periode waktu tertentu, harga saham di pasar dapat bergerak turun atau naik, sebagai dampak akibat kejadian yang luar biasa atau ekstrim dalam pasar keuangan. Model VaR tidak dapat menangkap situasi yang ekstrim ini, karena model VaR hanya dapat digunakan dalam kondisi pasar yang normal. Untuk menghitung nilai VaR dalam situasi yang ekstrim, digunakan metode *Stress Testing*. *Historical scenarios* adalah salah satu teknik untuk menghitung VaR *stress testing*. Teknik ini berdasarkan kejadian – kejadian masa lampau (*historical scenarios*) yang dapat diaplikasikan pada kondisi sekarang.

Kata kunci : Pengukuran risiko pasar, *Value-at-Risk*, *historical simulation*, *montecarlo simulation*, *stress testing*, dan *scenario analysis*.

ABSTRACT

Name : **JULLYSAVA AZIZ**
Study Program : Magister Management, Faculty of Economics
Title : Analisis Stress Testing Portofolio / Investasi Saham
Portofolio / Stock Market Investment Stress Testing Analysis

One of the concepts of risk measurement in financial sector is the probability-based risk measurement method known as the "Value at Risk" or VaR. In VaR measurement, the historical simulation and the Montecarlo simulation are exercised with the stock market index postulated as the market risk factor. To measure the desired VaR value, the stock market prices data for the period of January 2006 to December 2007 are employed. During the period, certain stock market prices showed increase or decrease movements as a result of financial extreme events in the global market system. VaR model can not capture this extreme financial event, because VaR should be use in normal market condition only. To calculate VaR value in the extreme financial events, stress testing method is employed. Historical scenarios is but one of techniques to assess VaR stress testing. This technique is based on historical events (historical scenarios) and the calculation results may be applied to present conditions.

Key words : Risk market measurement, Value-at-Risk, historical simulation, Montecarlo simulation, stress testing, and historical scenarios.

DAFTAR ISI

Pernyataan Orisinalitas	ii
Pengesahan	iii
Ucapan Terima Kasih	iv
Pernyataan Persetujuan Publikasi	v
Abstrak	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Data Lampiran	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penelitian	4
BAB II KAJIAN LITERATUR	6
2.1 Pengertian Risiko	6
2.1.1 Risiko Pasar	7
2.2 Value at Risk	7
2.2.1 Distribusi Probabilitas	9
2.2.2 Distribusi Normal Return	10
2.3 Metode Perhitungan Value at Risk	11
2.3.1 Metode Value at Risk Parametrik	12
2.3.2 Pengukuran Volatilitas	14
2.3.2.1 Pengukuran Volatilitas Standar Deviasi	15
2.3.2.2 Volatilitas Tidak Konstan	15
2.4 Value at Risk Asset Tunggal dan Portofolio	16
2.4.1 Koefisien Korelasi	17
2.5 Metode Value at Risk Nonparametrik	18
2.5.1 Metode Simulasi Historical	18
2.5.2 Metode Simulasi Montecarlo	20

2.6	Metode Stress Testing	23
2.6.1	Scenario Analysis	25
2.6.2	Historical Scenarios	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN dan DATA		27
3.1	Pengantar	27
3.2	Data Pengamatan	27
3.2.1	Data dan Pemilihan Periode Ekstrim	28
3.2.2	Data Deskriptif	29
3.3	Tingkat Kepercayaan	31
3.4	Menentukan Volatilitas	31
3.5	Menentukan Return	31
3.6	Portofolio Saham	32
3.7	Value at Risk	32
3.7.1	Metode Simulasi Historical	33
3.7.2	Metode Simulasi Montecarlo	34
3.8	Analisis Stress Testing	35
3.8.1	Teknik Stress Testing yang Dipilih	36
3.9	Langkah – langkah Metodologi Penelitian	36
BAB IV ANALISIS dan PEMBAHASAN		
4.1	Data Return	38
4.1.1	Penetapan Tingkat Kepercayaan	39
4.2	Perhitungan Value at Risk dengan Metode Simulasi	39
4.2.1	Metode Simulasi Historical	39
4.2.2	Metode Simulasi Montecarlo	41
4.3	Hasil Perhitungan dan Analisis Skenario Portofolio Saham	44
4.3.1	VaR Stress Testing dengan Metode Simulasi Historical	46
4.3.2	Stress Testing dengan Metode Simulasi Montecarlo	52
BAB V KESIMPULAN dan SARAN		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran – saran	62
Daftar Pustaka		63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data IHSG

Lampiran 2. Data Harga Saham dan Return

Lampiran 3. Matrik Korelasi Perhitungan VaR tanggal 28 Desember 2007

Lampiran 4. Matrik Cholesky Perhitungan VaR tanggal 28 Desember 2007



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pasar modal dalam era tahun 2000 an, sesudah Indonesia dilanda krisis perekonomian, berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan transaksi saham dalam pasar modal menyebabkan munculnya risiko. Risiko dapat muncul karena ketidakpastian, terutama tercermin dari berfluktuasinya harga dari saham yang diperdagangkan dalam pasar modal. Saham, valuta asing, harga minyak, sampai harga bahan pokok, akan selalu berfluktuasi, walaupun dengan tingkat fluktuasi yang berbeda – beda. Dengan demikian risiko ada dimana – mana, mencakup semua instrumen.

Salah satu teknik pengukuran risiko adalah metode Value at Risk (VaR). Dari VaR, dapat diperoleh informasi mengenai ekspektasi besar risiko dari suatu asset dalam suatu jangka waktu tertentu. Hal ini sangat bermanfaat bagi institusi keuangan dalam menghadapi kemungkinan terkena risiko, terutama *risiko pasar*. Informasi yang diperoleh, menjadi dasar dan pertimbangan dalam proses pengambilan keputusan, sehingga risiko lebih mudah dikontrol.

Dengan ditetapkannya VaR sebagai metode pengukuran risiko oleh *Basle Committee on Banking Supervision*, menjadikan penggunaan VaR berkembang dengan pesat. Manfaat yang dapat dipetik dari penggunaan VaR antara lain bahwa VaR mengukur risiko suatu asset keuangan secara kuantitatif, dalam jangka waktu pendek maupun jangka panjang, dilengkapi pula dengan probabilitas (kemungkinan) terjadinya risiko. Dengan dorongan perkembangan ini, telah menjadikan VaR sebagai alat pengukuran risiko yang baku bagi pasar keuangan, baik dunia perbankan maupun lembaga keuangan lainnya.

Secara umum VaR, dapat diartikan sebagai metode perhitungan *risiko pasar* untuk menentukan nilai risiko maksimum yang dapat terjadi pada suatu nilai / posisi dari suatu asset, baik secara asset tunggal maupun multi-asset (*portofolio*), dengan tingkat kepercayaan (*confidence level*) tertentu selama jangka waktu tertentu dan dalam kondisi pasar yang normal.

Dalam praktek, pengukuran VaR didasarkan pada data historis sehingga dapat gagal dalam mengidentifikasi kondisi ekstrim tertentu yang berdampak

menimbulkan kerugian. Oleh karena itu metode VaR dilengkapi dengan metode *stress testing*. Metode *Stress testing* adalah teknik pengukuran risiko yang bersifat nonstatistik, karena tidak berhubungan dengan probabilitas sebagaimana VaR.

Risk Management adalah proses dimana risiko diidentifikasi, diukur, dipantau dan dikendalikan, yang dalam perkembangannya telah menciptakan suatu sistem pengendalian intern. Salah satu alat yang digunakan dalam proses tersebut adalah VaR. Dengan bantuan model VaR diharapkan dapat digunakan sebagai alat yang tepat untuk berinvestasi dalam pasar modal.

Untuk menghitung VaR atas saham dapat dilakukan melalui metode *variance-covariance*, *simulasi montecarlo*, atau *simulasi historical*.

1.2 Rumusan Masalah

Fluktuasi (volatilitas) harga saham digunakan sebagai parameter untuk menaksir kerugian yang mungkin terjadi dalam transaksi saham. Risiko pasar berhubungan dengan volatilitas harga saham sehingga menimbulkan ketidakpastian *return* (*imbal hasil*) di masa datang akibat adanya perubahan kondisi pasar.

VaR merupakan suatu usaha untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya risiko pasar dan memproyeksikan besarnya perubahan *market value* (*nilai pasar*) atas suatu asset. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, timbul pertanyaan yang menjadi permasalahan dalam mengelola risiko, yaitu :

1. Berapa besar risiko yang akan ditanggung dengan berfluktuasinya harga saham?
2. Bagaimana mengelola dan meminimalkan risiko atas investasi dalam portofolio saham?
3. Apakah metode *stress testing* dapat memberikan jawaban atas risiko yang dihadapi?

Dalam penelitian ini, diterapkan model perhitungan VaR yaitu *simulasi montecarlo* dan *simulasi historical* pada asset keuangan dengan VaR asset tunggal maupun VaR portofolio.

1.3 Pembatasan Masalah

Secara umum risiko diklasifikasikan berdasarkan beberapa sumber yaitu risiko kredit, risiko operasional, risiko likuiditas, dan risiko pasar. Dalam penelitian ini

dilakukan pembatasan permasalahan yaitu membahas *risiko pasar* atas harga saham yang diperdagangkan dipasar modal. Dasar pemikirannya adalah bahwa risiko pasar berkaitan erat dengan ketidakpastian akibat adanya perubahan situasi pasar, misalkan harga saham, suku bunga, nilai tukar mata uang, dan harga komoditas. Disamping itu, secara makro, risiko pasar dapat pula ditentukan oleh kondisi politik, keamanan, ketidakpastian hukum, dan lainnya. Untuk mengantisipasi dan mengendalikan risiko pasar yang akan terjadi atas ketidakpastian tersebut, dilakukan pengukuran risiko secara kuantitatif dengan menggunakan metode *simulasi montecarlo* dan *simulasi historical*.

Sedangkan metode *stress testing* yang diterapkan adalah pendekatan metode historis (*historical scenarios*) dengan menggunakan satu faktor risiko pasar. Metode historis disusun berdasarkan skenario atas kejadian masa lampau, dianalisis dampak dari kejadian tersebut terhadap nilai pasar portofolio pada saat sekarang. Seberapa besar potensi kerugian yang mungkin terjadi, dibandingkan dengan potensi kerugian berdasarkan nilai VaR pada keadaan normal.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan penjelasan pada penulisan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi besarnya nilai VaR, dan VaR *stress testing* dengan menggunakan metode *simulasi montecarlo* dan *simulasi historical*.
2. Memilih metode yang representatif berdasarkan hasil perhitungan dari metode yang dipilih.
3. Memberikan gambaran, seberapa besar nilai VaR *stress testing* pada saat sekarang berdasarkan skenario yang disusun.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kekurangan dan kelebihan masing – masing metode, sehingga dapat diterapkan pada institusi yang memiliki portofolio saham dalam jumlah besar. Disamping itu, penulisan karya akhir ini merupakan kesempatan untuk menerapkan metode VaR dalam kasus menghitung besarnya risiko yang mungkin akan terekspos dalam suatu portofolio saham. Hasil akhir dari penelitian ini mungkin berbeda jika diterapkan

pada perhitungan dengan menggunakan metode lainnya, tetapi diharapkan dapat memberikan manfaat dalam membentuk tahapan model untuk mendapatkan nilai VaR yang dipercaya.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan studi pustaka dan pengumpulan data. Kajian teori disusun berdasarkan berbagai literatur yang berkaitan dengan penelitian ini. Pengumpulan data primer dan sekunder dilakukan untuk memperoleh keterangan mengenai :

- Harga saham dan *return* dalam periode tertentu di waktu yang telah lalu
- Nilai eksposur dari masing – masing asset saham

Menggunakan metode *simulasi montecarlo* dan *simulasi historical* untuk menghitung ekspektasi risiko kerugian yang terjadi. Perhitungan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *microsoft excell*, dengan pertimbangan kemudahan dalam melakukan perhitungannya.

Tahap selanjutnya, setelah mendapatkan nilai VaR yang diinginkan, adalah melakukan analisis atas hasil perhitungan, membuat kesimpulan dan saran

1.7 Sistematika Pembahasan

Secara garis besar, sistematika penulisan karya akhir ini dibuat berdasarkan urutan – urutan sebagai berikut :

Bab.1 Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan

Bab.2 Kajian Literatur

Dalam bab ini dibahas mengenai :

- Pengertian dan definisi VaR
- Landasan teori VaR asset tunggal dan VaR portofolio
- Landasan teori metode *simulasi montecarlo* dan *simulasi historical*

- Pengukuran VaR dengan metode *simulasi montecarlo* dan *simulasi historical*
- Landasan teori *stress testing*, dengan metode *scenario analysis* berdasarkan pendekatan kejadian yang bersifat replikasi

Bab.3 Data dan Metodologi Penelitian

Bab ini membahas mengenai bagaimana cara mendapatkan data, sumber data sampai mengelola data, sehingga dapat digunakan untuk perhitungan VaR dengan metode yang telah ditentukan.

Bab. 4 Analisi dan Pembahasan

Bab ini membahas mengenai hasil perhitungan sesuai dengan tahap – tahap dan metode yang dilakukan, hasil perhitungan volatilitas, analisis dari nilai VaR yang diperoleh. Serta menjelaskan hasil perhitungan dengan metode *stress testing*

Bab. 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini menjelaskan hasil pembahasan yang diperoleh dari masalah, kemudian menuangkannya dalam suatu kesimpulan dan saran agar dapat dilakukan pengembangan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bidang industri jasa keuangan adalah bidang industri yang sangat memerlukan perhatian dalam hal pengelolaan risiko, baik terhadap assetnya (kekayaannya) maupun terhadap liabilitiesnya (kewajibannya). Bidang ini sangat sensitif terhadap perubahan kondisi makro ekonomi suatu Negara, yang pada akhirnya mempengaruhi fluktuasi (volatilitas) nilai mata uang, tingkat suku bunga, harga saham dan likuiditas.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, dalam Bab ini akan dijabarkan mengenai apa yang dimaksud dengan *risiko*, *risiko pasar*, *metode pengukuran risiko pasar*. Disamping itu akan dijabarkan pula mengenai *pengertian*, dan *metode pengukuran Value at Risk (VaR)*.

2.1 Pengertian Risiko

Tidak mungkin untuk mengeliminasi risiko, yang dapat dilakukan hanyalah mengendalikan risiko yang akan terjadi. Konsep manajemen risiko adalah memutuskan risiko apa saja yang harus dihindari, bagaimana cara menghindarinya, serta risiko apa saja yang dapat kita terima. Berdasarkan macam risiko, risiko dapat dikategorikan dalam dua macam risiko, yaitu *Systematik Risk* dan *Unsystematik Risk*. *Systematik Risk*, disebut juga *market risk* (risiko pasar), merupakan risiko dari perubahan harga di pasar. Sedangkan *Unsystematik Risk* merupakan risiko yang tidak berhubungan dengan kondisi pasar dan sifatnya unik untuk setiap saat.

Risiko muncul karena ada kondisi ketidakpastian. Ketidakpastian dapat tercermin dari fluktuasi pergerakan pasar, semakin tinggi fluktuasi maka semakin besar ketidakpastiannya. Untuk seorang analis investasi, *risiko* didefinisikan sebagai kemungkinan hasil yang diperoleh menyimpang dari yang diharapkan (Hanafi, M., 2006, hal. 1 dan 153). Risiko, adalah fluktuasi dari hasil yang tidak diharapkan, umumnya berkenaan dengan kekayaan dan kewajiban (Jorion, hal. 3, 2007).

Risiko dalam teori portofolio dapat didefinisikan sebagai standar deviasi atau fluktuasi dari *return*. Standar deviasi menunjukkan berapa jauh besarnya penyimpangan nilai yang diperoleh dibandingkan dengan nilai yang diharapkan.

Semakin besar standar deviasi, semakin besar nilai penyimpangan dari nilai sebenarnya yang diharapkan. Standar deviasi merupakan alat statistik yang dapat digunakan untuk mengukur penyimpangan, karena itu deviasi standar dapat digunakan untuk mengukur risiko.

2.1.1 Risiko Pasar

Risiko Pasar timbul dari kemungkinan mengalami kerugian diakibatkan oleh pergerakan harga pasar yang tidak menguntungkan. *Risiko pasar* adalah perubahan atau ketidakpastian pasar atas suatu instrumen atau portofolio keuangan, sehubungan dengan tidak dapat diduga perubahan kondisi suatu pasar (Resti & Sironi, 2007, hal. 105). *Risiko Pasar* pada umumnya hanya dapat diidentifikasi sebagai risiko yang melekat pada portofolio yang diperdagangkan, artinya suatu posisi dalam aktifitas perdagangan dalam rentang waktu yang pendek dan semata – mata mengharapkan keuntungan dari perubahan pasar.

Menurut *Jorion* (hal. 22, 2007), *risiko pasar* timbul dari pergerakan yang berfluktuasi dari harga – harga pasar. Risiko keuangan dibagi kedalam lima kategori risiko (Jorion, hal. 22, 2007), yaitu risiko pasar, risiko kredit, risiko likuiditas, risiko operasional, dan risiko hukum. Sedangkan menurut *Resti dan Sironi* (hal. 105, 2007), *risiko pasar* dibagi kedalam lima kategori, yaitu *risiko nilai tukar* (exchange rate risk), *risiko suku bunga* (interest-rate risk), *risiko equitas* (equity risk), *risiko komoditas* (commudity risk), dan *risiko volatility* (volatility risk).

2.2 Value at Risk

Value at risk (VaR) merupakan suatu pengukuran besarnya potensi kerugian yang mungkin terjadi pada suatu portofolio dengan probabilitas tertentu dan dalam jangka waktu tertentu. VaR merupakan ukuran statistik dalam bilangan tunggal atas suatu portofolio yang diakibatkan dari perubahan harga pasar. VaR memberikan informasi mengenai besarnya risiko yang melekat pada portofolio tersebut.

VaR merangkum ekspektasi kerugian maksimum (kerugian) terbesar sepanjang waktu tertentu dan dalam tingkat kepercayaan tertentu (Jorion, 2001,

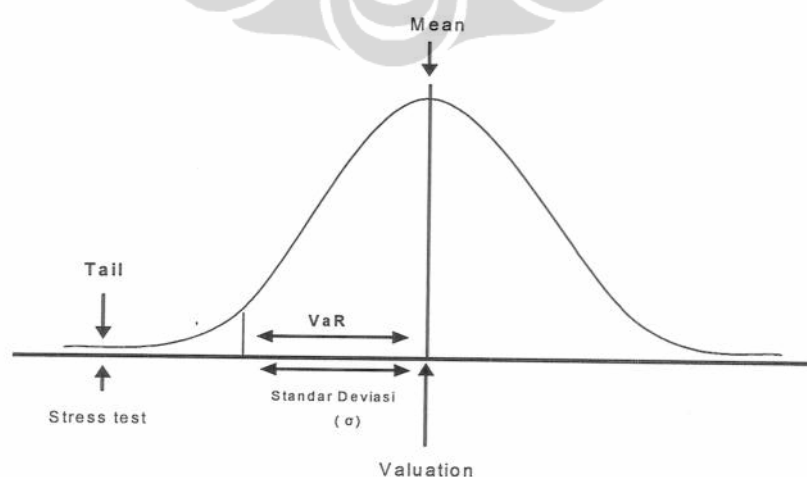
hal. 22). Berdasarkan definisi tersebut, untuk menghitung nilai VaR, perlu diketahui 2 (dua) parameter yang mempengaruhi perhitungan VaR, yaitu

- *tingkat kepercayaan (confidence level)*, dan
- *jangka waktu (horizon / holding period)*.

Tingkat kepercayaan merupakan alat informasi untuk mengetahui penyebaran pengamatan *faktor risiko* dan potensi kerugian yang mungkin akan terjadi. Makin besar tingkat *tingkat kepercayaan* makin besar hasil perhitungan VaR. Sedangkan dalam pemilihan *horizon* akan mengakibatkan pengaruh yang nyata dalam perhitungan VaR, semakin panjang *horizon* akan semakin besar nilai VaR mengingat pergerakan harga di pasar. *Tingkat kepercayaan* merupakan suatu bilangan tertentu, dan tidak akan dilampaui dengan suatu probabilitas tertentu (Marrison, 2002, hal. 42). Misalkan hanya ada 5 % kemungkinan suatu variabel yang diambil dari *Distribusi Normal Standar*, nilainya akan melampaui 1,645. Dengan lain perkataan, bahwa tingkat kepercayaan untuk 95 % adalah 1,645.

Direkomendasikan bahwa *tingkat kepercayaan* diambil dalam batasan antara 95% sampai dengan 99% (Jorion, 2001, hal. 252). Misalkan diambil *tingkat kepercayaan* 95%, berarti kemungkinan terjadinya kerugian yang lebih besar dari 1,645 kali standar deviasi (σ) dari penyebaran pengamatan *faktor risiko* dikali nilai nominal dari suatu portofolio.

Gambar 2.1 Menunjukkan hubungan yang terjadi antara VaR dan Standar Deviasi.



(Sumber : Jorion, P., hal. 21, 2007)

Diasumsikan bahwa pergerakan *faktor risiko* di pasar mengikuti distribusi normal dengan satu sisi kiri saja (*left-hand tail / one-tailed / percentile*), artinya VaR sebagai tolok ukur pengukuran risiko hanya memperhatikan terjadinya penyimpangan negatif. Artinya apabila tingkat kepercayaan 95%, maka probabilitas kerugian yang tidak melebihi VaR adalah 95% atau probabilitas yang melebihi VaR adalah 5%. Dengan perkataan lain, nilai VaR yang akurat, maka kerugian atau penurunan nilai portofolio lebih rendah atau sama nilai VaR dengan keyakinan 95%. Hubungan antara nilai VaR, dan kurva distribusi normal dapat dilihat pada gambar (2.1).

Pendek atau panjangnya *horizon* sangat menentukan hasil perhitungan VaR. Semakin panjang *horizon* yang diambil akan mengakibatkan hasil perhitungan VaR akan semakin besar. Pemilihan *horizon* ditentukan oleh dua faktor yaitu *sifat dari faktor risiko* dan *posisi dari portofolio*. Dalam praktek, penentuan *horizon* didasarkan kepada frekwensi laporan *Profit and Losses (P&L)*. Misalkan untuk perbankan laporan *P&L* dilakukan secara harian. *Horizon* pendek (misalnya satu hari) memberikan suatu peringatan dini kepada pihak pengelola portofolio akan potensi kerugian yang mungkin akan terjadi akibat perubahan pasar. *Horizon* satu hari dianggap cukup memadai, dimana *P&L* perbankan diukur berdasarkan harian, sehingga VaR satu hari dapat dibandingkan dengan *P&L* harian. Dalam VaR, *horizon* berarti waktu ke depan dalam satuan hari VaR dihitung.

Sebagai contoh, VaR dari sebuah portofolio sebesar 5 milyar pada *tingkat kepercayaan 95%* dan *jangka waktu 1 hari*. Dengan menggunakan *one-tailed tingkat kepercayaan*, dapat ditafsirkan sebagai berikut :

- dengan *tingkat kepercayaan* sebesar 95% pada *horizon 1 hari*, kerugian tidak melebihi 5 milyar atau kemungkinan 5% kerugian yang terjadi dalam *horizon 1 hari* tidak melebihi 5 milyar.

2.2.1 Distribusi Probabilitas

Risiko merupakan suatu kejadian yang tidak pasti, diukur dalam bentuk fungsi distribusi probabilitas. Menurut Cardano dan Pascal (Jorion, P., 2007, hal. 86), distribusi probabilitas didefinisikan sebagai jumlah suatu nilai yang dapat muncul atau terjadi dalam suatu percobaan yang imajiner. Sedangkan menurut Levin &

Rubin (1998, hal. 224), distribusi probabilitas merupakan urutan / daftar dari semua kemungkinan yang terjadi yang dihasilkan jika dilakukan suatu percobaan. Karena distribusi ini berhubungan dengan ekspektasi maka akan sangat bermanfaat dalam membuat kesimpulan dari kondisi yang tidak pasti. Disamping itu distribusi probabilitas banyak digunakan untuk mengetahui probabilitas frekwensi kejadian dari suatu peristiwa yang akan terjadi dimasa datang. Distribusi ini ditetapkan berdasarkan derajat kepercayaan tertentu yang diyakini secara statistik dan digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan dari berbagai kemungkinan risiko yang terjadi. Hal ini sangat bermanfaat untuk data – data kejadian yang sifatnya *random* dan tidak dapat ditentukan dengan pasti.

Untuk simulasi yang menggunakan variabel input data yang sifatnya *random*, maka perlu dibuat variabel random yang menggambarkan nilai numerik dari hasil suatu percobaan. Apabila hasil simulasi diasumsikan *continous random variable*, maka hasil simulasinya direpresentasikan dengan angka dalam bentuk *probability density function* (pdf) yang dinotasikan dengan $f(x)$ dan *cumulative distribution function* (cdf) yang dinotasikan dengan $F(x)$. Nilai fungsi density ini mempunyai nilai total sebesar 1 (satu) dan probabilitas variabel *random*-nya diasumsikan berkisar antara nilai a dan nilai b, merupakan fungsi integral antara a dan b. Nilai ini dianggap setara dengan perbedaan antara akumulasi fungsi distribusi antara titik a dan titik b. Luas daerah anatar a dan b, dapat ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b) \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana,

a = titik intervensi, nilainya a

b = titik intervensi, nilainya b

F(a) = luas daerah a

F(b) = luas daerah b

2.2.2 Distribusi Normal Return

Distribusi Normal dikenal juga sebagai *distribusi Gaussian* atau *bell curve*. Distribusi ini digunakan untuk menjelaskan proses *random* pada faktor risiko pasar,

seperti nilai tukar, suku bunga, dan harga saham (Marrison, 2002, hal. 37). *Distribusi normal* memiliki dua karakteristik, yaitu momen pertama *mean* (nilai tengah) dan *variance* (volatility), dituliskan sebagai $N(\mu, \sigma^2)$. *Mean* melambangkan lokasi / tempat, sedangkan *variance* melambangkan penyebaran. Jika data *return* memiliki distribusi normal dengan nilai tengah μ , dan standar deviasi σ , maka persamaan distribusi normal-nya (Jorion, hal. 85, 2007) sebagai berikut :

$$f(x) = \frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{1/2}} \exp \left[-\frac{1}{(2\sigma^2)} (x-\mu)^2 \right] \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana

$f(x)$ = *Probability density function (pdf)* variabel x

π = suatu konstanta = 3,14159

e = suatu konstanta = 2,71828

Berdasarkan rumus distribusi normal tersebut, nilai $p(x)$ tergantung dari variabel x , nilai tengah distribusi μ , dan standar deviasi σ . Sedangkan *skew* dan *kurtosis* dari distribusi normal adalah nol dan 3.

2.3 Metode Perhitungan VaR

Dua metode yang digunakan dalam menghitung taksiran nilai VaR (Jorion, hal. 108-113, 2007), yaitu :

1. Metode Nonparametrik VaR (berdasarkan distribusi empiris dan kuantil sampelnya),
2. Metode Parametrik VaR.

Metode parametrik adalah metode yang menyesuaikan pendekatan parametrik dengan pendekatan pada suatu distribusi, misalkan distribusi normal. Kemudian, VaR dihitung secara langsung berdasarkan standar deviasi. Pendekatan nonparametrik (empiris) didasarkan pada data historis dan menggunakan cara *simulasi* dalam menghitung VaR. Secara umum ada tiga cara dalam melakukan perhitungan VaR, yaitu *variance-covariance*, *simulasi historical*, dan *stochastic* atau *simulasi montecarlo* (Butler, C.,1999,hal. 50). Cara *variance-covariance*

merupakan perhitungan VaR dengan metode parametrik, sedangkan *simulasi historical* dan *simulasi montecarlo* merupakan perhitungan VaR dengan metode nonparametrik.

Metode nonparametrik maupun metode parametrik menggunakan pergerakan data historis untuk menaksir distribusi probabilitas. Seberapa jauh data historis digunakan sebagai data dasar, tergantung pada pilihan antara memiliki informasi yang cukup dan informasi yang terkini. VaR berupaya menaksir distribusi probabilitas pada masa yang akan datang, maka harus digunakan data dasar terkini dalam kondisi pasar terakhir.

2.3.1 Metode Value at Risk Parametrik

Secara umum, untuk menghitung nilai VaR dilakukan langkah – langkah (Jorion, P., hal. 107, 2007) sebagai berikut :

1. Mark to market.

Current value (nilai sekarang) dari suatu posisi portofolio didapatkan dengan melakukan mark-to-market terhadap *current market prices* (harga pasar sekarang). Proses *mark to market* merupakan proses membandingkan nilai portofolio dengan *market value* (nilai pasar). Dengan demikian nilai eksposur portofolio akan terus bergerak mengikuti harga pasar. Teknik pengukuran tersebut akan membuat nilai portofolio akan terus terkoreksi sesuai pergerakan harga pasar, sehingga membuat pengukuran VaR semakin akurat.

2. Mengukur Pergerakan Variabel Faktor Risiko

A. Return

Perhitungan risiko biasanya berhubungan dengan perubahan harga saham, atau disebut dengan *return*. *Return* (imbal hasil) adalah suatu nilai yang diharapkan oleh pemodal (investor) dari kegiatan berinvestasi pada suatu asset dalam jangka waktu tertentu. Dalam risiko pasar, tingkat *return* pada asset – asset keuangan merupakan suatu *variabel random*. Pengukuran *return* dilakukan dengan dua metode (Jorion, 2001, hal. 99), yaitu ;

a. Metode *Aritmatika* atau *diskrit*.

Pada cara ini, *tingkat return* merupakan perjumlahan dari *capital gain* dan pembayaran dividen atau kupon, yaitu :

$$r_t = \frac{P_t + D_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \dots\dots\dots (2.3)$$

b. Metode *Geometrik*.

Dengan cara ini, *tingkat return* merupakan logaritma dari rasio harga, yaitu ;

$$r_t = \ln \frac{P_t + D_t}{P_{t-1}} \dots\dots\dots (2.4)$$

Untuk menyederhanakan persamaan, diasumsikan bahwa pembayaran dividen atau kupon sama dengan nol ($D_t = 0$), sehingga persamaan (2.2) menjadi :

$$r_t = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}} \dots\dots\dots (2.5)$$

r_t = *return* pada hari ke t ,

P_t = harga saham pada saat ke t ,

P_{t-1} = harga saham pada saat ke $t-1$.

Sedangkan untuk pengukuran return portofolio digunakan rumus :

$$r_p = \sum_{i=1}^N w_i r_i \dots\dots\dots (2.6)$$

di mana w_i adalah bobot dari masing – masing asset terhadap total asset.

B. Estimasi Volatilitas

Dalam melakukan estimasi volatilitas, ukuran yang biasa digunakan adalah standar deviasi. Standar deviasi merupakan ukuran terhadap penyebaran (dispersi). Dalam melakukan *forecasting*, volatilitas umumnya

diasumsikan konstan dari waktu ke waktu, padahal dalam kenyataannya tidak selalu konstan. Volatilitas yang konstan dari waktu ke waktu disebut dengan *homoskedastis*, sedangkan volatilitas yang tidak konstan disebut dengan *heteroskedastis*.

3. Menentukan Horizon Waktu.

Dalam VaR, *horizon waktu* berarti jangka waktu kedepan dalam satuan hari VaR yang akan dihitung. Nilai VaR akan semakin besar dengan semakin lamanya *horizon waktu*, sebab volatilitas berbanding lurus dengan akar kuadrat dari *horizon waktu*. Lamanya *horizon waktu* merupakan suatu pilihan yang subyektif, karena lama pendeknya *horizon waktu* tergantung dari posisi portofolio yang dimiliki. Jika posisi portofolio dengan transaksi yang sangat likuid, maka *horizon waktu* satu hari dianggap cukup wajar. Jika dalam mengelola portofolio, diperlukan *reporting* dan *rebalancing* setiap akhir bulan, maka digunakan *horizon waktu* 30 hari.

4. Menentukan Tingkat Kepercayaan

Tingkat kepercayaan merupakan peluang terjadinya kerugian melebihi nilai maksimum dari nilai VaR suatu portofolio. Semakin besar tingkat kepercayaan semakin besar hasil pengukuran VaR, karena tingkat kepercayaan memberikan keterangan mengenai potensi kerugian dan penyebaran dari *return* portofolio. Risk metric (Jorion, P., hal. 122, 2007) menetapkan *tingkat kepercayaan* 95% untuk *horizon waktu* satu hari, sedangkan Basel Committee menetapkan *tingkat kepercayaan* 99% untuk *horizon waktu* 10 hari.

2.3.2 Pengukuran Volatilitas

Pergerakan harga asset digambarkan dari naik turunnya (*volatilitas*) harga asset tersebut. Volatilitas merupakan pengukuran secara statistik dari penyebaran nilai asset terhadap nilai rata – rata, yang menggambarkan pergerakan naik turunnya penyimpangan dari nilai rata – rata dari asset.

Volatilitas merupakan taksiran penyimpangan suatu asset yang ditentukan dari nilai *varian* dan *kovarian* distribusi normal perubahan nilai asset di masa lampau. Untuk mendapatkan nilai VaR, dibutuhkan pengukuran volatilitas, yang

berpengaruh langsung kepada nilai VaR. Pengukuran volatilitas dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. *Volatilitas Konstan*, yaitu
 - *Standar Deviasi*
 - Rata – rata bergerak sederhana (*Simple Moving Average*)
2. *Volatilitas Tidak Konstan*, yaitu
 - *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastic* (GARCH)
 - *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA)

2.3.2.1 Pengukuran Volatilitas Standar Deviasi.

Forecasting dengan asumsi bahwa volatilitas konstan dari waktu ke waktu (*homoskedastis*) dilakukan dengan menggunakan metode standar deviasi. *Standar deviasi* digunakan untuk menghitung volatilitas data yang memiliki distribusi normal. Standar deviasi dipakai untuk menghitung penyimpangan dari nilai rata – rata. Persamaan untuk menghitung *standar deviasi* adalah ;

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_t - \mu)^2}{n - 1} \dots\dots\dots (27)$$

dimana,

- σ^2 = varian dari portofolio,
- X_t = observasi individual pada saat t ,
- μ = rata – rata observasi.
- n = jumlah data.

Perhitungan VaR menggunakan estimasi volatilitas yang didapat dari volatilitas harian pergerakan *faktor risiko* pasar. Dalam hal ini volatilitas yang ditaksir berdasarkan penyebaran harga saat sekarang, yang dapat mempengaruhi harga *faktor risiko* pasar di masa datang. Oleh sebab itu harga *faktor risiko* pasar dianggap sebagai nilai tengah (*mean* = μ), dan pergerakan harga tersebar (σ) disekitar nilai μ .

2.3.2.2 Volatilitas Tidak Konstan

Data *time series* (*runtut waktu*), terutama disektor keuangan, sangat tinggi tingkat volatilitasnya. Volatilitas yang tinggi tersebut ditunjukkan dengan adanya fluktuasi

relatif tinggi pada suatu periode dan kemudian diikuti fluktuasi yang rendah, dan kembali tinggi. Dengan kata lain bahwa data mempunyai rata – rata dan varian yang tidak konstan. *Forecasting* apabila terjadi data yang tidak konstan (*heteroskedastis*) tersebut, dilakukan dengan menggunakan metode GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) atau EWMA (*Exponential Weighted Moving Average*).

2.4 VaR Asset Tunggal dan VaR Portofolio

Dengan pendekatan parametrik, dapat dilakukan perhitungan VaR dengan menggunakan asset tunggal maupun asset secara portofolio. Menentukan VaR dengan asset tunggal adalah bagaimana meng-estimasi volatilitas nilai suatu asset berdasarkan pergerakan *faktor risiko*. Nilai volatilitas ditentukan berdasarkan akar kwadrat varian dari data – data pergerakan nilai asset terhadap *faktor risiko* dimasa lalu. Dengan memperhitungkan faktor *horizon*, untuk menghitung VaR asset tunggal sebagai berikut,

$$\text{VaR} = W_o * \alpha * \sigma * \sqrt{t} \dots\dots\dots (2.8)$$

dimana

W_o = investasi awal / nilai posisi asset

σ = estimasi volatilitas

α = tingkat kepercayaan

t = *jangka waktu*

Beberapa asset tunggal dapat dilebur kedalam suatu portofolio. Perhitungan VaR portofolio sama dengan perhitungan pada VaR asset tunggal. Besaran masing – masing asset tunggal dalam portofolio tersebut tergantung dari bobot dan *return* (imbal hasil) dari masing – masing asset. Untuk menghitung VaR dari suatu portofolio, dihitung volatilitas dari portofolio (σ_p), sehingga persamaan (2.7) menjadi

$$\text{VaR} = W_o * \alpha * \sigma_p * \sqrt{t} \dots\dots\dots (2.9)$$

Volatilitas portofolio ditentukan oleh volatilitas dan bobot dari masing – masing asset dan korelasi antara asset. Misalkan untuk menghitung volatilitas portofolio yang terdiri dari dua asset adalah,

$$\sigma_p = \sqrt{ (W_a^2 \sigma_a^2 + W_b^2 \sigma_b^2 + 2 W_a W_b (\rho_{ab} \sigma_a \sigma_b)) } \dots\dots\dots (2.10)$$

dimana

- σ_p = standar deviasi portofolio,
 W_a dan W_b = bobot asset a dan bobot asset b,
 σ_a^2 dan σ_b^2 = varian dari asset a dan asset b,
 ρ_{ab} = korelasi antara asset a dan asset b,
 $\rho_{ab} \sigma_a \sigma_b$ = kovarian asset a dan asset b.

Sedangkan portofolio yang terdiri dari N asset, untuk memperoleh nilai dari varian portofolio digunakan rumus sebagai berikut,

$$\sigma_p^2 = \sum_{t=1}^N W_t^2 \sigma_t^2 + 2 \sum_{t=1}^N \sum_{j>1}^N W_t W_j Cov_{tj} \dots\dots\dots (2.11)$$

dimana

$$Cov_{tj} = \rho_{tj} \sigma_t \sigma_j$$

Untuk mendapatkan nilai volatilitas portofolio (σ_p), maka dilakukan peng-akaran terhadap persamaan (2.11).

2.4.1 Koefisien Korelasi

Correlation (*korelasi*) atau *koefisien korelasi* menunjukkan derajat kebersamaan (*degree of association*) atau keeratan hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya, ditunjukkan dengan persamaan ;

$$\rho_{ab} = \frac{\sigma_{ab}}{\sigma_a \sigma_b} \dots\dots\dots (2.12)$$

dimana

- ρ_{ab} = korelasi antara *return* asset a dan asset b,
 σ_{ab} = kovarian antara *return* asset a dan asset b,
 σ_a dan σ_b = standar deviasi *return* asset a dan asset b.

Koefisien korelasi mempunyai nilai antara +1 (*perfect positive correlation*) dan -1 (*perfect negative correlation*). Nilai koefisien korelasi dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Jika nilai koefisien korelasi positif, berarti *return* asset a dan asset b bergerak ke arah yang sama. Jika koefisien korelasi positif dan nilainya mendekati +1, maka tidak ada manfaat jika dilakukan diversifikasi, karena masing – masing *return* bergerak ke arah yang sama.
- b. Jika nilai koefisien korelasi negatif, berarti *return* asset a dan asset b bergerak ke arah yang berlawanan. Jika koefisien korelasi negatif dan nilainya mendekati -1, maka risiko kedua asset dalam portofolio semakin mendekati nol.
- c. Jika nilai koefisien korelasi nol, maka kedua *return* bersifat *independen* antara satu dengan yang lain

2.5 Metode Value at Risk Nonparametrik

2.5.1 Metode Simulasi Historical

Metode simulasi seringkali digunakan untuk menganalisis suatu keputusan berdasarkan pada lebih dari satu faktor perilaku yang tidak diketahui dengan pasti. Metode *simulasi historikal* merupakan metode pendekatan distribusi empiris yang didasarkan pada data historis. Keuntungan metode (Butler,C., 1999, hal. 50) ini adalah selama periode perhitungan VaR didasarkan pada data – data yang aktual sehingga memberikan hasil yang akurat dan realistis. Keuntungan kedua adalah metode ini tidak memerlukan pemetaan arus kas (*mapping*). Tetapi nilai *quantile sample* dapat menjadi bias karena efek perubahan data, artinya metode ini tidak

cocok apabila komposisi portofolio berubah – ubah setiap saat. Metode ini sangat sederhana, cukup berdasarkan data *P&L* harian atas masing – masing asset, kemudian dihitung dengan percentile ke lima yaitu 95% atau percentile pertama yaitu 99%.

Metode *simulasi historical* menggunakan *return* masa lampau secara historis dalam membentuk distribusi empiris untuk memperoleh nilai VaR. *Return* diukur dalam periode tertentu untuk mendapatkan suatu deret *P&L* atas portofolio investasi. Untuk mendapatkan nilai *P&L* portofolio dengan data *return* historis, digunakan rumus (Dowd, K., 2002, hal. 55) sebagai berikut :

$$P\&L_t = \sum_{i=1}^N w_i R_{i,t} \dots\dots\dots (2.13)$$

dimana

N = suatu portofolio dengan N asset

w_i = bobot asset ke i

$R_{i,t}$ = *return* asset ke i dalam periode t

Rumus (2.13) menjelaskan suatu simulasi secara historis deret *P&L* untuk suatu portofolio investasi, dan merupakan dasar untuk menghitung nilai VaR secara historis. Pengambilan data historis dilakukan secara harian. Pilihan periode yang digunakan dalam mengambil data sampel akan menentukan tingkat ketepatan suatu taksiran. Semakin lama interval data sample yang digunakan maka tingkat ketepatan taksiran akan semakin akurat.

Langkah – langkah yang digunakan untuk menghitung VaR dengan metode *simulasi historical*, sebagai berikut :

1. Identifikasikan *faktor risiko* pasar yang mempengaruhi nilai portofolio. Misalkan nilai tukar, harga saham, suku bunga, dan lainnya.
2. Menyusun perubahan data harian historis dari faktor pasar selama periode waktu N , masukan perubahan data historis tersebut kedalam data historis *faktor risiko* pasar dari portofolio untuk mendapatkan distribusi perubahan nilai portofolio, sesuai dengan perubahan data masa lalu.

3. Untuk mendapatkan nilai keuntungan dan kerugian dari *faktor risiko* pasar selama N periode, dihitung perubahan nilai pasar *faktor risiko* pasar dari masing – masing portofolio antara nilai pasar hari ini dan masa lalu.
4. Urutkan nilai keuntungan dan kerugian yang diperoleh, dimulai dari nilai kerugian terbesar sampai dengan nilai keuntungan terbesar. Sehingga diperoleh nilai distribusi probabilitas harian keuntungan dan kerugian historis dari portofolio.
5. Dipilih *tingkat kepercayaan* 95 % atau 99 %, untuk menentukan percentile ke lima atau percentile pertama. Misalkan dipilih percentile ke lima, berarti terjadi perubahan harian terburuk atau kerugian sebanyak 5 % atau lebih.

Untuk menghitung VaR portofolio (*diversified*) dengan metode *simulasi historical*, gunakan rumus (2.13). Urutkan nilai keuntungan dan kerugian portofolio dari nilai kerugian terbesar sampai dengan nilai keuntungan terbesar. Sebagaimana dalam menghitung VaR asset tunggal (*undiversified*), pilih *tingkat kepercayaan* tertentu untuk menentukan nilai VaR portofolio.

2.5.2 Metode Simulasi Montecarlo

Simulasi montecarlo adalah suatu percobaan yang mensimulasikan kemungkinan – kemungkinan suatu bilangan melalui pengambilan data *sample* secara acak. Dalam hal ini, simulasi dilakukan untuk menaksir pergerakan harga pasar dari suatu asset keuangan. Setiap simulasi akan menghasilkan berbagai kemungkinan perubahan harga pasar, selanjutnya digunakan untuk menaksir kemungkinan – kemungkinan harga portofolio. Jika simulasi dilakukan dengan berulang – ulang hitungan yang memadai, distribusi harga portofolio hasil simulasi akan *konvergen* pada distribusi harga portofolio yang sebenarnya. Dari distribusi hasil simulasi tersebut, dapat diperoleh nilai VaR.

Dalam karya akhir ini, simulasi montecarlo dilakukan dengan menggunakan perilaku pasar atas perubahan harga faktor pasar berdistribusi normal. Dalam proses simulasi, diidentifikasi terlebih dahulu faktor – faktor pasar yang mempengaruhi perubahan harga portofolio. Secara garis besar, proses simulasi montecarlo berjalan sebagai berikut :

1. Menggunakan bilangan *random generator* untuk menghasilkan sebanyak N iterasi nilai perubahan faktor pasar. Dalam simulasi montecarlo biasanya bilangan N diambil sebanyak 10.000 iterasi bilangan *random*.
2. Dalam setiap iterasi ;
 - Bangun N taksiran nilai / harga pasar dengan cara menggunakan perubahan harga pasar dari masing – masing *faktor risiko* pasar
 - Revaluasi kembali nilai portofolio dengan menggunakan N taksiran harga pasar yang terbentuk
 - Dari nilai portofolio yang telah direvaluasi, dikurangi dengan nilai portofolio pada saat dilakukan perhitungan, untuk memperoleh taksiran P&L sebanyak N
 - Hasil P&L disusun, mulai dari kerugian terbesar sampai dengan keuntungan terbesar. Berdasarkan urutan tersebut, VaR ditentukan sesuai dengan *tingkat kepercayaan* yang diambil. Jika tingkat kepercayaan 95 % dan N = 10.000, maka nilai VaR adalah nilai kerugian pada urutan ke 500.

Untuk menghitung nilai VaR secara aktual dengan menggunakan simulasi montecarlo, digunakan rumus (Hull, J.C., 2006, hal. 411) sebagai berikut :

$$S(t + \Delta t) - S(t) = \mu S(t) \Delta t + \sigma S(t) \varepsilon \sqrt{\Delta t} \dots \dots \dots (2.14)$$

dimana

$S(t)$ = nilai / harga saham pada saat t

ε = *bilangan random* dari distribusi normal

μ = nilai rata – rata

σ = volatilitas

Simulasi montecarlo menggunakan data masa lampau harian, diasumsikan bahwa perubahan harga saham terjadi dalam interval satu hari, sehingga $\Delta t = 1$. Dengan $\Delta t = 1$, maka $S(t + \Delta t) - S(t) = \Delta S$ adalah perubahan harga saham dalam interval waktu satu hari. Rumus (2.20) merupakan gambaran perubahan harga saham yang dapat disimulasikan dengan suatu penarikan contoh dari distribusi normal dengan $\mu = 1$ dan $\sigma = 0$. Dengan melakukan simulasi untuk mendapatkan perubahan harga

saham dari waktu ke waktu, akan diperoleh nilai VaR atas perubahan harga dari suatu *faktor risiko* pasar.

Untuk menghitung VaR portofolio dengan *metode montecarlo*, digunakan matrik *cholesky* (*cholesky decomposition*). Secara umum, adalah membentuk n variasi bebas, kemudian gabungkan n variasi bebas ini sedemikian rupa sehingga diperoleh faktor korelasi antar variasi bebas tersebut. Proses untuk membentuk *cholesky decomposition* (Risk Metric, Technical Document, hal. 151, dan 152) adalah :

- Dekomposisikan matrik A menggunakan faktorisasi cholesky, sehingga diperoleh matrik segitiga bawah A sedemikian sehingga $A = AA'$.
- Bangun vektor standar normal Z yang saling bebas (*independent standard normal variates*) berukuran $(n \times 1)$.
- Asumsikan bahwa $Z = AY$, dimana matrik Z merupakan matrik dengan unsur varian dan berkorelasi dengan matrik A .

Sebagai contoh untuk membentuk *cholesky dekomposisi*, misalkan dibentuk 2 variasi dengan matrik korelasi sebagai berikut

$$\text{Matrik } \Lambda = \begin{vmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{vmatrix} \dots\dots\dots (2.15)$$

Cholesky faktorisasi dari matrik Λ adalah

$$\text{Matrik } A = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ \rho & (1-\rho^2)^{1/2} \end{vmatrix} \dots\dots\dots (2.16)$$

Bentuk vektor variabel bebas standard normal yang saling bebas (*independent standard normal random variables*) Y dengan ukuran (2×1) .

$$\text{Vektor } Y = \begin{vmatrix} Y_1 \\ Y_2 \end{vmatrix} \dots\dots\dots (2.17)$$

Jika $Z = AY$, maka unsur dari matrik Z adalah

- $Z_1 = Y_1$, dan
- $Z_2 = \rho Y_1 + \sqrt{1-\rho^2} Y_2$.

Unsur dari vektor Z merupakan representasi dari bilangan *random*, sehingga Z_1 dan Z_2 merupakan replika dari bilangan *random* dari asset satu dan asset dua.

2.6 Metode Stress Testing

Salah satu keterbatasan konsep VaR adalah bahwa VaR hanya efektif diterapkan dalam kondisi pasar yang normal. VaR tidak dirancang untuk memperkirakan terjadinya suatu kejadian yang akan mengakibatkan runtuhnya pasar (*unexpected event*). Misalkan terjadinya perang, bencana alam, perubahan dalam bidang politik, atau perubahan kondisi makro lainnya dalam suatu Negara.

Stress Testing (Jorion, 2007, hal. 257) merupakan proses untuk mengidentifikasi dan mengelola suatu kondisi / situasi yang dampaknya dapat mengakibatkan kerugian luar biasa (*extraordinary*) akibat terjadinya perubahan harga yang ekstrim pada kondisi pasar yang “tidak normal”. Dalam praktek, pengukuran VaR didasarkan pada data historis beberapa waktu terakhir yang mungkin saja gagal untuk mengidentifikasi kondisi ekstrim yang dapat mengakibatkan kerugian yang besar. Oleh karena itu metode VaR dilengkapi dengan metode *stress testing*.

VaR tidak bisa mendeteksi peristiwa – peristiwa yang sifatnya ekstrim. Peristiwa semacam ini biasanya mempunyai probabilitas yang sangat kecil. Tetapi, jika terjadi, maka dampak akan sangat besar. Sebagai contoh, serangan teroris atas gedung WTC di New York, mengakibatkan harga saham di Amerika turun. Probabilitas bahwa pemerintah Rusia jatuh bangkrut adalah sangat kecil, tetapi dengan kejadian tersebut mengakibatkan banyak perusahaan keuangan yang jatuh bangkrut.

Konsep *stress testing* memberikan jawaban untuk menghadapi masalah tersebut. *Stress testing* dibangun sebagai suatu pendekatan subyektif terhadap risiko, dimana konsep ini bagian terbesar tergantung pada kebijakan manager risiko. Termasuk disini, dalam menjalankan konsep *stress testing* (Jorion, P., hal. 357, 2007) adalah menggunakan teknik 1) *scenario analysis*, 2) *stressing models*, dan 3) *policy respons*. Tujuan *stress testing* dan *scenario analysis* (Crouhy et al, 2001, hal. 232) adalah untuk menentukan ukuran (*size*) - bukan menentukan

frekuensi - dari potensi kerugian yang berhubungan dengan skenario tertentu. Suatu skenario dapat terdiri dari perubahan nilai yang ekstrim dari faktor – faktor risiko atau dapat juga terkait dengan kejadian ekstrim di masa lalu. Perhitungan yang mengatakan seberapa besar suatu portofolio akan mengalami kerugian dikenal dengan “*stress test*”.

Konsep *stress testing* adalah sebuah rangkaian proses yang mempertanyakan kemungkinan – kemungkinan (terkait dengan risiko) pada saat terjadinya sesuatu yang dianggap “tidak mungkin” akan terjadi. Analisis *stress testing* dilakukan sebagai berikut :

1. Menyusun beberapa skenario terjadinya *unexpected event*

Skenario yang dilakukan adalah mengevaluasi portofolio dengan berbagai kemungkinan kondisi ekstrim yang sudah terjadi. Secara umum adalah dengan melibatkan pergerakan beberapa parameter *faktor risiko* pasar yang terkandung dalam suatu portofolio. Salah satunya adalah dengan mengidentifikasi dan memilih parameter yang mungkin akan berubah, dan tentunya merupakan parameter yang relevan dengan portofolio yang dimiliki. Sebagai contoh, misalkan parameter yang mungkin akan mengalami perubahan dan dilakukan *stress test*, adalah perubahan (*shock*) tingkat bunga, harga saham, nilai tukar valuta asing, dan mungkin harga komoditas. Parameter apa yang harus diuji *stress test*, diubah dan berapa besarnya perubahannya, merupakan pertanyaan yang bersifat subyektif.

2. Melakukan revaluasi risiko atas kepemilikan suatu portofolio

Pada langkah ini, membuat asumsi seberapa besar parameter yang dipilih tersebut akan berubah. Yang ingin dijawab oleh *stress testing* adalah pertanyaan, “jika peristiwa ekstrim terjadi, bagaimana pengaruhnya terhadap nilai portofolio?”. *Stress testing* akan mengukur dan mensimulasikan bagaimana dampak dari perubahan tersebut terhadap nilai portofolio.

3. Membuat kesimpulan atas skenario yang telah disusun

Dampak dari skenario yang dibuat, akan mengakibatkan nilai portofolio akan naik atau turun, sesuai dengan kondisi ekstrim yang terjadi dan besarnya perubahan dari masing – masing parameter. *Stress testing* hanya menyajikan angka seberapa besar keuntungan atau kerugian akibat suatu peristiwa tertentu. Kesimpulan yang dibuatpun hanya berdasarkan perubahan nilai portofolio

sebelum terjadi peristiwa dan sesudah terjadi peristiwa. Kemudian, hal lain yang dapat dianalisis adalah melihat asumsi yang telah digunakan dalam melakukan pengukuran dan simulasi dengan *stress testing*.

Canadian Imperial Bank of Commerce (CIBC) mengembangkan suatu metodologi yang bernama "*stress envelopes*". Metode ini menggabungkan beberapa kemungkinan kategori *stress (stress shock)* dalam kondisi terburuk pada berbagai kemungkinan kondisi pasar. *Stress envelopes* mengkategorikan stress dalam 7 kategori, yaitu *interest rates, foreign exchange rates, equity prices, commodity prices, credit spreads, swap spreads, dan vega (volatility)*. Sebuah *stress envelopes* adalah perubahan posisi nilai pasar didalam kondisi pasar yang tertentu, sebagai jawaban dari *stress shock* yang terjadi.

2.6.1 Scenario Analysis.

Scenario analysis (analisis skenario) adalah proses melakukan evaluasi atas perubahan nilai portofolio sebagai dampak dari *shock* yang terjadi dalam pasar keuangan. *Analisis skenario* dapat berdasarkan kejadian masa lampau atau kemungkinan kejadian masa datang yang berpotensi untuk terjadi. Dalam karya akhir ini, analisis skenario dibuat dengan melukiskan kembali (mereplikasikan) kejadian – kejadian nyata masa lampau. Berdasarkan Jorion, P. dalam buku *Value at Risk* (2007, hal 362), membagi analisis skenario dalam dua tipe berdasarkan faktor pemicu risiko (*risk drivers*), yaitu *unidimensional scenarios* dan *multidimensional scenarios*.

Unidimensional scenarios, adalah analisis skenario yang berfokus hanya pada satu faktor risiko pasar pada saat terjadinya *shock* dan dalam kurun waktu tertentu. Dengan cara ini, korelasi antara faktor - faktor risiko pasar yang berbeda diabaikan. Metode ini terbagi dalam dua teknik *stress test*, yaitu *sensitivity tests* dan *the SPAN system*.

Multidimensional scenarios, adalah skenario yang melibatkan beberapa faktor risiko pasar secara bersamaan pada saat terjadinya *shock* dan dalam kurun waktu tertentu. Metode ini terbagi dalam dua teknik *stress test*, yaitu *prospective scenarios* dan *historical scenarios*.

Sedangkan CIBC mengembangkan dua tipe analisis skenario (Crouhy et al, 2001, hal. 236) berdasarkan *shock* yang terjadi, yaitu *replication scenarios* dan *hypothetical one-off event*.

2.6.2 Historical Scenarios

Historical scenario (Jorion, P., 2007, 242) merupakan teknik untuk menganalisa kejadian – kejadian *shock* masa lalu. Teknik *stress testing* dengan cara *historical* adalah teknik mensimulasikan kejadian ekstrim (*shock*) yang pernah terjadi di masa lalu, yang relevan dengan portofolio yang dimiliki. Teknik ini, mereplikasikan kembali *shock* yang telah terjadi, dan akibatnya terhadap nilai portofolio pada saat sekarang. Kondisi faktor – faktor risiko pasar yang terjadi pada saat lalu, diaplikasikan pada portofolio yang dimiliki.

Dalam penelitian ini, nilai VaR yang dihasilkan akan di analisis berdasarkan kejadian – kejadian dengan teknik *historical scenarios* dan faktor yang mempengaruhi tingkat risiko nilai portofolio berdasarkan pengaruh faktor risiko pasar, yaitu perubahan harga saham. Dalam melakukan analisis, *VaR stress testing* yang ditentukan hanya berdasarkan pada pola dan parameter distribusi dalam periode yang ekstrim

BAB III METODOLOGI PENELITIAN dan DATA

3.1 Pengantar

Pengukuran risiko pasar ditujukan untuk mengetahui potensi rugi yang mungkin akan terjadi, yang diakibatkan oleh pergerakan tingkat suku bunga, nilai mata uang, harga saham, maupun harga komoditas. Dalam penelitian ini, *faktor risiko* pasar yang mempengaruhi *return* adalah risiko yang diakibatkan perubahan harga saham. Karya akhir ini bertujuan untuk menghitung nilai VaR pada asset maupun portofolio saham, menggunakan metode *simulasi historical* dan *simulasi montecarlo*. Disamping itu, dilakukan pula analisis *stress testing* dengan metode *scenario analysis* terhadap investasi portofolio saham yang dimiliki.

3.2 Data Pengamatan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harian harga saham dari suatu perusahaan terbuka (emiten), yaitu PT. XYZ. Data harga saham yang digunakan adalah harga saham pada saat penutupan transaksi di PT. Bursa Efek Indonesia pada hari yang sama. Periode penelitian dimulai dari tanggal 2 Januari 2006 sampai dengan 28 Desember 2007. Menurut *Bassle Committee*, dalam mengukur VaR jumlah data historis yang digunakan minimal selama satu tahun. Dalam penelitian ini digunakan waktu selama dua tahun, sehingga terkumpul data harian sebanyak kurang lebih 500 titik pengamatan.

Penggunaan data berdasarkan data *return* harian. Data *return* merupakan turunan pertama dari *logaritma natural* atas indeks harga saham harian. Jumlah data yang terkumpul pada periode ini, sebanyak 519 hari. Data diperoleh dari website *yahoofinance.com*

Untuk melakukan analisis *stress testing*, diambil data *Index Harga Saham Gabungan* (IHSG) masa lampau, dengan periode 2 Januari 1997 sampai dengan 28 Desember 2007. Data IHSG diambil dari PT. Bursa Efek Indonesia. Sedangkan data masa lampau dari asset individual, diambil dengan periode 2 Januari 1997 sampai dengan 28 Desember 2007. Data IHSG selengkapnya disajikan dalam Lampiran 1. Sedangkan ke-10 emiten yang digunakan dalam karya akhir ini berikut kode perusahaan terbuka, disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3.1 : Nama 10 Perusahaan Terbuka

No.	Nama Perusahaan	Kode
1	PT. Telekomunikasi Indonesia	TLKM
2	Bank Central Asia	BBCA
3	Bank Negara Indonesia 1946	BBNI
4	PT. HM Sampurna	HMSP
5	PT. Gudang Garam Rokok	GGRM
6	PT. Astra International	ASII
7	PT. Kalbe Farma	KLBF
8	PT. Indo Farma	INAF
9	PT. Japfa Comfeed	JPFA
10	PT. Kawasan Industri Jababeka	KIJA

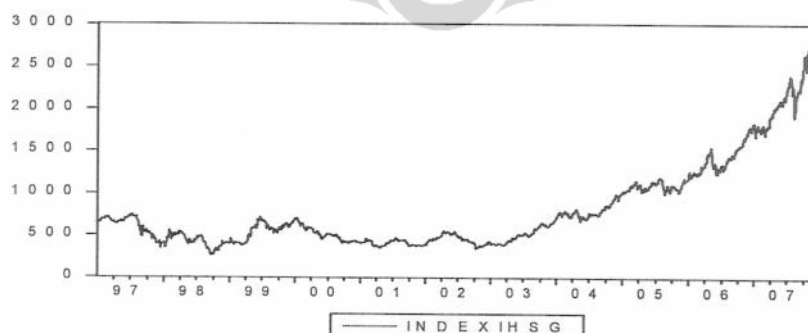
(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Data yang digunakan diambil dari portofolio perusahaan PT. XYZ, dengan posisi pertanggal 28 Desember 2007. Pemilihan data berdasarkan nilai eksposur masing – masing asset, mulai dari asset individual dengan nilai eksposur terbesar sampai dengan asset dengan nilai eksposur terendah. Nilai eksposur untuk setiap asset saham individual pada posisi 28 Desember 2007.

3.2.1 Data dan Pemilihan Periode Ekstrim

Data yang digunakan adalah data transaksi dan data IHSG. Penelitian yang dilakukan adalah menganalisis data transaksi dan IHSG pada periode yang paling ekstrim. Untuk menentukan periode yang paling ekstrim, diperlihatkan melalui gambaran pergerakan profil masa lampau IHSG secara grafik.

Gambar 3.1 : Tampilan profil data historis IHSG periode 1997 – 2007

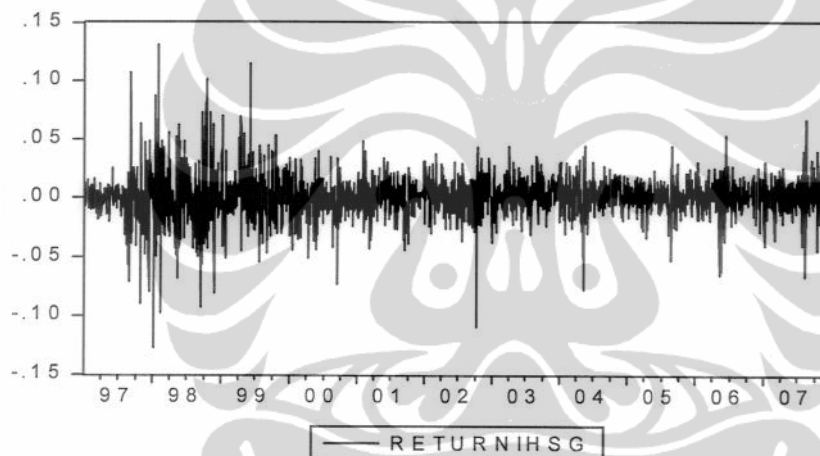


(Sumber : PT. Bursa Efek Indonesia, diolah dengan Eviews)

Dari tahun 2003 tampak bahwa jalur edar IHSG menunjukkan kenaikan yang cukup drastis. Dari grafik dapat dilihat beberapa periode terjadinya kejadian ekstrim dengan volatilitas yang cukup besar. Misalkan periode 1997 – 1999, periode 2001 – 2003. Kemudian ada gejolak volatilitas index IHSG pada periode 2005 – 2006, maupun periode 2006 – 2007, walaupun tidak begitu ekstrim tetapi cukup signifikan / nyata mempengaruhi besaran index IHSG.

Agar terlihat jelas bagaimana volatilitas IHSG pada periode ekstrim tertentu, diperlihatkan pada gambar grafik yang menampilkan data *return* dari IHSG.

Gambar 3.2 : Tampilan data historis *return* IHSG periode 1997 – 2007



(Sumber : PT. Bursa Efek Indonesia, diolah dengan Eviews)

Berdasarkan gambar grafik *return* IHSG, periode paling *volatile* dimulai pertengahan tahun 1997 sampai dengan pertengahan tahun 2000. Pada periode itu pula merupakan periode yang paling ekstrim untuk jalur edar IHSG. Disamping itu, akan dikaji pula beberapa periode IHSG yang dapat dianggap periode ekstrim, misalkan periode 2002 – 2003, periode 2005 – 2006, dan periode 2007.

3.2.2 Data Deskriptif

Data deskriptif dan histogram dari IHSG merupakan tampilan data IHSG secara statistik dari tahun 1997 sampai tahun 2007, dapat dilihat pada tabel berikut :

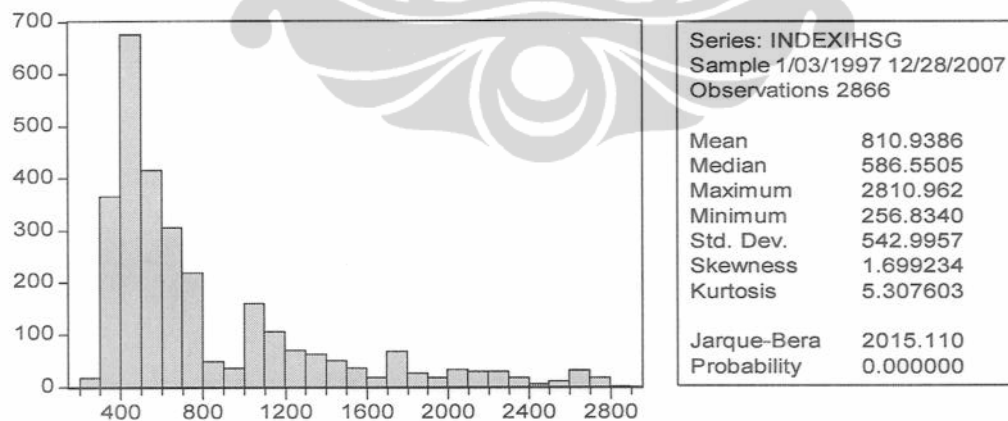
Tabel 3.2 : Statistik Deskriptif IHSG (1997 sampai dengan tahun 2007)

Date:	08/17/08 Time: 20:50
Sample:	1/03/1997 12/28/2007
	INDEXIHSG
Mean	810.9386
Median	586.5505
Maximum	2810.962
Minimum	256.834
Std. Dev.	542.9957
Skewness	1.699234
Kurtosis	5.307603
Jarque-Bera	2015.11
Probability	0

(Sumber : PT. Bursa Efek Indonesia, diolah dengan Eviews®)

Terlihat bahwa *nilai tengah* dari IHSG adalah 810,9386. Sedangkan dari distribusinya, terlihat bahwa dari nilai *skewness* dan *kurtosis* dapat disimpulkan bahwa diatribusi data IHSG bersifat tidak normal. Kecenderungan ini dapat pula dilihat dari gambar histogram IHSG.

Gambar 3.3 : Histogram IHSG (1997 sampai dengan tahun 2007)



Sumber : Data Deskriptif dan Histogram dari PT. Bursa Efek Indonesia, diolah dengan Eview®

Terlihat bahwa *nilai tengah* dari IHSG adalah 810,9386. Sedangkan dari distribusinya, terlihat bahwa dari nilai *skewness* dan *kurtosis* dapat disimpulkan bahwa diatribusi data IHSG bersifat tidak normal. Kecenderungan ini dapat pula dilihat dari gambar histogram IHSG.

Nilai *standar deviasi* sebesar 542,9957, menunjukkan bahwa fluktuasi IHSG cukup tinggi sepanjang tahun 1997 sampai dengan tahun 2007. Dari nilai *skewness* dan *kurtosis* terlihat bahwa distribusi data mendekati distribusi normal. Tetapi berdasarkan uji *Jarque-Bera* dengan nilai probabilitas nol, menyimpulkan bahwa data IHSG dapat dikatakan tidak berdistribusi normal.

3.3 Tingkat Kepercayaan

Penelitian dalam karya akhir ini menggunakan *tingkat kepercayaan* 95%. Besaran *tingkat kepercayaan* 95%, dianggap cukup mewakili tingkat signifikansi untuk mengukur potensi kerugian yang akan terjadi.

3.4 Menentukan Volatilitas

Data mengenai volatilitas harga saham sangat menentukan hasil perhitungan VaR. Perubahan harga saham dapat mempengaruhi nilai VaR portofolio secara keseluruhan. Dalam metode *simulasi historical*, menentukan nilai volatilitas saham cukup dilakukan dengan mengambil *percentile* tertentu. Tahapan dalam menentukan nilai volatilitas dengan metode simulasi sebagai berikut :

1. Menentukan nilai *return* dari setiap asset secara individual
2. Membentuk urutan *return*, mulai dengan kerugian terbesar sampai dengan keuntungan terbesar.
3. Menentukan nilai *tingkat kepercayaan*
4. Menentukan tingkat urutan berdasarkan *percentil* tertentu.

Sedangkan metode *simulasi montecarlo*, untuk menentukan volatilitas dapat digunakan rumus standar deviasi dengan volatilitas konstan (2.7)

3.5 Menentukan Return

Untuk menentukan *return*, digunakan metode *geometric rate of return*, yang merupakan *logaritma natural* dari rasio harga asset saham. Rumus dari geometrik adalah sesuai dengan rumus (2.5). Metode ini lebih konsisten dalam penerapannya

untuk menghitung nilai *return*. Sedangkan untuk menentukan *return* secara portofolio untuk *metode historical*, digunakan rumus sesuai dengan rumus (2.13).

Lampiran 2, memuat perhitungan *return* dari setiap asset individual maupun *return* dari portofolio. Hasil perhitungan yang diperoleh merupakan nilai P&L harian.

3.6 Portofolio Saham

Dalam karya akhir ini, dilakukan simulasi portofolio saham, agar diperoleh gambaran mengenai hasil pengukuran VaR. Untuk memperoleh nilai VaR, perlu ditentukan bobot dari setiap asset individual dengan cara sebagai berikut :

- Membandingkan nilai pasar setiap asset individual dengan total nilai pasar portofolio. Tabel (3.3), memperlihatkan bobot dari setiap asset individual :

Tabel 3.3 : Bobot masing – masing dari 10 asset saham

No.	Nama Perusahaan	Kode	Weighted Portofolio
1	PT. Telekomunikasi Indonesia	TLKM	0.2166
2	Bank Central Asia	BBCA	0.1343
3	Bank Negara Indonesia 1946	BBNI	0.3007
4	PT. HM Sampurna	HMSP	0.1422
5	PT. Gudang Garam Rokok	GGRM	0.0779
6	PT. Astra International	ASII	0.0781
7	PT. Kalbe Farma	KLBF	0.0310
8	PT. Indo Farma	INAF	0.0132
9	PT. Japfa Comfeed	JPFA	0.0031
10	PT. Kawasan (jababeka)	KIJA	0.0030
Total			1.0000

(Sumber : data penelitian, diolah dengan menggunakan Microsoft Excell)

3.7 Value at Risk

Pengukuran VaR pada penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode *simulasi historical* dan metode *simulasi montecarlo*. Tujuannya adalah untuk mengetahui potensi kerugian yang mungkin akan terjadi pada setiap asset saham

individual maupun portofolio, dalam periode waktu tertentu dan *tingkat kepercayaan* 95%.

3.7.1 Metode Simulasi Historical

Untuk menghitung *return* portofolio dengan *simulasi historical*, digunakan rumus (2.13). Dengan *percentile* dari distribusi probabilitas *return* historis dengan perubahan harian, dan *tingkat kepercayaan* tertentu, ditentukan nilai VaR dari setiap asset maupun portofolio.

Adapun langkah – langkah penyelesaian menghitung VaR dengan *simulasi historical* adalah :

1. *Faktor risiko* pasar yang mempengaruhi nilai portofolio dalam karya akhir ini adalah harga saham. Dalam hal ini, data historis yang digunakan dari perubahan beberapa harga saham dari tanggal 2 Januari 2006 sampai dengan tanggal 28 Desember 2007.
2. Kumpulkan data perubahan variabel *faktor risiko* pasar harian historis selama periode waktu tersebut. Data yang tersedia paling tidak selama 500 hari pergerakan.
3. Tentukan nilai keuntungan dan kerugian dari setiap perubahan data historis dengan menghitung perubahan nilai pasar *faktor risiko* pasar dari setiap asset antara nilai pasar hari ini dan masa lalu. Dalam hal ini menghitung nilai *return* dari perubahan nilai pasar.
4. Urutkan nilai *return* masing – masing asset, dimulai dari nilai *return* dengan kerugian terbesar sampai dengan nilai keuntungan terbesar. Sehingga diperoleh nilai distribusi probabilitas harian *return* dengan keuntungan dan kerugian historis dari masing – masing asset.
5. Dengan *tingkat kepercayaan* 95 % atau 99 %, untuk menentukan *percentile* ke lima atau *percentile* pertama. Misalkan diambil perubahan harian terburuk ke 5, yang merupakan *percentile* pertama. Dengan perkataan lain bahwa 99% potensi kerugian tidak akan melebihi taksiran nilai VaR yang telah dihitung.

Untuk menghitung VaR *diversified* dengan metode *simulasi historical*, sebagaimana perhitungan VaR *undiversified*, sesudah langkah ke 4 gunakan rumus (2.13). Bangun distribusi nilai *return* secara portofolio. Langkah selanjutnya,

tentukan bobot dari masing – masing asset, kemudian kalikan dengan distribusi nilai *return* portofolio yang telah diurutkan tersebut. Pilih *tingkat kepercayaan* tertentu untuk menentukan nilai VaR portofolio

3.7.2 Metode Simulasi Montecarlo

Konsep dasar *simulasi montecarlo* adalah melakukan simulasi acak secara berulang atas variabel risiko pasar, dalam hal ini harga saham. Proses simulasi dilakukan untuk menaksir distribusi hasil data berdasarkan parameter *standar deviasi* dan nilai rata – rata (*mean*). Proses simulasi dilakukan dengan membuat bilangan random yang berdistribusi *uniform* antara bilangan 0 dan bilangan 1, sebanyak 10.000 kali.

Mengukur VaR dengan *simulasi montecarlo* dilakukan proses dengan urutan langkah sebagai berikut :

1. Kumpulkan data perubahan variabel *faktor risiko* pasar harian historis, paling tidak selama 500 hari pergerakan.
2. Tentukan nilai keuntungan dan kerugian dari setiap perubahan data historis dengan menghitung perubahan nilai pasar *faktor risiko* pasar dari masing – masing asset antara nilai pasar hari ini dan masa lalu. Dalam hal ini menghitung nilai *return* dari perubahan nilai pasar.
3. Menggunakan bilangan *random generator* untuk menghasilkan sebanyak 10.000 iterasi nilai perubahan faktor pasar.
4. Tentukan nilai *standar deviasi* dan nilai *mean* dari distribusi *return* berdasarkan data historis dari variabel risiko pasar.
5. Menggunakan rumus (2.14), bentuk 10.000 taksiran perubahan harga pasar dari masing – masing *faktor risiko* pasar, dengan cara :
 - tentukan nilai $(S_t + \Delta_t)$, dengan asumsi bahwa nilai $\Delta_t = 1$, adalah taksiran harga equitas pada saat yang akan datang. Tentukan pula nilai $S(t)$, adalah harga saham pada saat ini.
 - tentukan nilai $(S_t + \Delta_t) - S(t) = \Delta S$, adalah perubahan taksiran harga saham pada saat yang akan datang dengan harga saham pada saat ini.
6. Bangun harga pasar yang baru dari masing – masing asset pada saat $(S_t + \Delta_t)$.

7. Revaluasi kembali nilai portofolio dengan menggunakan 10.000 taksiran harga pasar yang terbentuk ;
 - dari nilai portofolio yang telah direvaluasi, dikurangi dengan nilai portofolio pada saat dilakukan perhitungan VaR, untuk memperoleh taksiran P&L sebanyak 10.000 kali.
8. Hasil P&L disusun, mulai dari kerugian terbesar sampai dengan keuntungan terbesar. Berdasarkan urutan tersebut, VaR ditentukan sesuai dengan *tingkat kepercayaan* yang diambil. Jika tingkat kepercayaan 95 % dan $N = 10.000$, maka nilai VaR adalah nilai kerugian pada urutan ke 500.

Untuk perhitungan VaR *diversified* dengan metode *montecarlo*, digunakan matrik *cholesky (cholesky decomposition)*. Pada tahap awal, proses perhitungan VaR *diversified* hampir sama dengan perhitungan VaR *undiversified*, hanya setelah langkah ke 7 (pada proses di atas), dilakukan proses simulasi pembentukan matrik *cholesky*. Setelah matrik *cholesky* terbentuk, kemudian lakukan langkah ke 8, sebagaimana proses untuk menghitung VaR *undiversified*.

3.8 Analisis Stress Testing

Dalam proses mengelola asset – asset portofolio, dapat terjadi dalam periode waktu tertentu, potensi kerugian yang terjadi dapat melebihi potensi kerugian yang sudah diperkirakan. Hal ini disebabkan, terjadinya *shock* yang mengakibatkan timbulnya *stress* (tekanan) dalam transaksi saham di pasar. Untuk mengetahui seberapa besar efek dari *stress* yang terjadi, mempengaruhi eksposur setiap asset maupun portofolio, digunakan metode *stress testing*.

Untuk mengevaluasi suatu kondisi pasar yang ekstrim tetapi mungkin terjadi di masa depan, dipilih suatu periode yang paling bergejolak (*most volatile*) yang pernah dialami pasar. Dalam hal ini harus dilakukan pertimbangan untuk menentukan kondisi apa yang termasuk dalam kategori ekstrim tersebut. Kondisi ekstrim tersebut didasarkan pada suatu periode masa lalu yang pernah dialami oleh pasar, maka distribusi *simulasi historical* dan *simulasi montecarlo* dapat dibangun dengan menggunakan data hitoris (*historical approach*) pada periode yang ekstrim.

Kerangka VaR digunakan untuk menentukan berapa nilai VaR pada periode ekstrim, dibandingkan dengan nilai VaR pada saat sekarang. Kemudian dapat dihitung kerugian aktual (*real loss*) dari kejadian ekstrim apabila

dibandingkan dengan nilai VaR sekarang. Dalam karya akhir ini, nilai VaR *stress testing* ditentukan hanya berdasarkan pada pola dan parameter distribusi periode ekstrim masa lalu saja. Oleh karena itu, metode *stress testing* yang digunakan adalah teknik analisis *historical scenarios* dengan pengaruh *faktor risiko* pasar, yaitu pergerakan harga saham di pasar.

3.8.1 Teknik *Stress Testing* yang Dipilih

Berdasarkan periode – periode yang akan dikaji dengan metode *stress testing*, dievaluasi suatu kondisi pasar saham yang ekstrim pada masa lampau. Kondisi ini, adalah suatu periode yang berdampak sangat buruk terhadap IHSG.

Dengan mengacu pada metode *stress testing* pada Bab II, maka digunakan metode *stress testing* dengan teknik *historical scenarios*. Adapun *historical scenarios* didasarkan pada periode yang pernah di alami oleh jalur edar IHSG masa lampau melalui data historis, maka metode *stress testing* dengan *simulasi historikal* dan *simulasi montecarlo* digunakan dalam analisis ini.

3.9 Langkah – langkah Metodologi Penelitian.

Langkah – langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut :

- 1) Meng-identifikasikan *faktor risiko* pasar, yang merupakan pendorong timbulnya risiko bagi pengelolaan portofolio saham.
- 2) Berdasarkan *faktor risiko* pasar, tentukan parameter yang digunakan untuk membangun *simulasi historikal* dan *simulasi montecarlo*.
- 3) Berdasarkan simulasi yang telah dipilih, dibangun model pengukuran VaR.
- 4) Apabila terjadi situasi ekstrim di pasar saham, apakah nilai VaR yang diperoleh telah mencerminkan potensi kerugian yang mungkin akan terjadi.
- 5) Evaluasi nilai VaR yang diperoleh dengan metode *stress testing*, untuk mengetahui potensi kerugian apabila terjadi keadaan ekstrim tersebut.
- 6) Tentukan periode – periode ekstrim yang dapat mengakibatkan potensi kerugian melebihi taksiran nilai VaR.
- 7) Berdasarkan teknik *stress testing* dengan metode simulasi yang telah dipilih, dibangun suatu model VaR berdasarkan periode – periode ekstrim yang dianalisis.

- 8) Dari proses *simulasi historical* dengan teknik *stress testing*, akan dihasilkan suatu distribusi data yang akan menghasilkan nilai VaR pada periode ekstrim tersebut.
- 9) Bandingkan hasil pengukuran VaR pada kondisi normal dengan hasil pengukuran VaR pada kondisi ekstrim.
- 10) Hitung kerugian aktual (real loss) dalam kondisi ekstrim.



BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam Bab ini akan diuraikan tentang langkah – langkah perhitungan nilai VaR, baik dengan metode *simulasi historical* maupun metode *simulasi montecarlo*. Sebagai pelengkap analisis VaR, dilakukan perhitungan VaR *stress testing* berikut pembahasan terhadap hasil yang diperoleh.

4.1 Data Return

Return masing – masing harga saham dihitung dengan pendekatan *logaritma natural* dari rasio harga yang dihitung dengan rumus (2.5). Data harga dan data *return* selengkapnya dari ke-10 emiten tersebut disajikan pada Lampiran 2. Contoh hasil perhitungan *return* untuk harga saham, dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 4.1 : Contoh data harga saham dan data *return*

ASII

Tanggal	Harga Saham	Return
1/2/2006	10,100	
1/3/2006	10,200	0.0098522964
1/4/2006	10,500	0.0289875369
1/5/2006	10,750	0.0235304974
1/6/2006	10,900	0.0138570347
1/9/2006	11,250	0.0316053394
1/10/2006	11,250	0.0000000000
1/11/2006	11,450	0.0176216013
1/12/2006	11,450	0.0000000000
1/13/2006	11,100	-0.0310446217

(Sumber : PT. Bursa Efek Indonesia, diolah dengan Microsoft Excell)

Untuk mendapatkan nilai *return* dilakukan proses sebagai berikut, misalkan dihitung nilai *return* pada tanggal 4 Januari 2006. Berdasarkan rumus (2.5), untuk memperoleh nilai *return* pada tanggal tersebut, maka harga saham sehari sebelumnya dibagi dengan harga saham (harga saham pada saat penutupan perdagangan) pada hari ini. Kemudian dilakukan *logaritma natural* terhadap hasil bagi tersebut. Jadi untuk kasus ini, harga saham pada tanggal 4 Januari 2006

dibagi dengan harga saham pada tanggal 3 Januari 2006, diperoleh nilai *return* pada tanggal 4 Januari 2006 sebesar 0,0289875369. Proses ini dilakukan terhadap semua harga saham, untuk memperoleh nilai *return* yang dikehendaki.

4.1.1 Penetapan Tingkat Kepercayaan

Tingkat kepercayaan yang diambil dalam penelitian ini adalah sebesar 95%. Berarti dalam periode satu hari, kerugian harian yang terjadi akan melebihi nilai VaR hanya sebesar 5%. Penetapan tingkat kepercayaan yang terlalu tinggi akan menurunkan taksiran jumlah pengamatan kerugian yang lebih besar dari nilai VaR.

4.2 Perhitungan VaR dengan Metode Simulasi

Berdasarkan hasil perhitungan *return*, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai VaR dari setiap asset individual maupun secara portofolio. Dengan metode simulasi, khususnya *simulasi montecarlo*, diperlukan perhitungan varian dan korelasi. Pada metode simulasi, varian dari distribusi *return* dianggap konstan, sehingga perhitungan standar deviasi menggunakan rumus standar deviasi, sesuai dengan rumus (2.7). Sedangkan perhitungan korelasi menggunakan rumus (2.12). Dalam penelitian ini, digunakan dua metode simulasi untuk menghitung nilai VaR, yaitu *simulasi historical* dan *simulasi montecarlo*.

4.2.1 Metode Simulasi Historical

Proses *simulasi historical* pada penelitian ini, dilakukan dengan menggunakan distribusi *return*, kemudian nilai *return* yang diperoleh diurutkan mulai dari nilai kerugian terbesar sampai dengan nilai keuntungan terbesar. Nilai VaR diperoleh dengan memilih nilai kerugian sesuai dengan tingkat kepercayaan yang telah dipilih.

Sebagai contoh, diasumsikan bahwa digunakan 500 titik untuk menentukan nilai VaR. Apabila tingkat kepercayaan dipilih 95%, maka nilai VaR diambil dari nilai kerugian pada urutan ke-25, yaitu Rp. 1.198.083.761,54,-. Penetapan urutan ke-25 diperoleh dengan cara : $500 \times (100\% - 95\%) = 25$. Dari hasil keluaran simulasi yang dilakukan, digambarkan bahwa perusahaan akan menghadapi kerugian maksimal sebesar Rp. 1.198.083.761,54,- dalam waktu 1 hari dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Metode perhitungan nilai VaR *diversified* pada

dasarnya sama dengan perhitungan nilai VaR *undiversified*. Hal yang membedakan bahwa pada perhitungan VaR *diversified* dipengaruhi oleh bobot setiap asset individual.

Cara untuk menentukan urutan nilai kerugian terbesar sampai dengan nilai keuntungan terbesar, diperlihatkan pada tabel berikut :

Tabel 4.2 : Tampilan nilai kerugian terbesar sampai dengan keuntungan terbesar

No.	Return	Nilai Kerugian dan Keuntungan
1	-0.071141	(2,130,540,777.67)
2	-0.061196	(1,832,690,781.19)
.	.	.
.	.	.
25	-0.040197	(1,198,083,761.54)
.	.	.
.	.	.
499	0.064539	2,082,173,476.81
500	0.069526	2,952,308,515.17

(Sumber : Data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Dengan mempergunakan langkah – langkah metode *simulasi historical* sebagaimana dijelaskan pada contoh di atas, diperoleh nilai VaR untuk *undiversified* pada tanggal 28 Desember 2007. Nilai VaR diperlihatkan pada tabel berikut :

Tabel 4.3 : Nilai VaR *undiversified* dengan *simulasi historical*

No	Kode	Nilai VaR
1	ASII	(1,198,083,761.5445)
2	BBCA	(1,493,959,675.3737)
3	BBNI	(4,615,119,014.8530)
4	GGRM	(964,148,128.2538)
5	HMSP	(1,298,978,034.1615)
6	INAF	(259,723,596.1314)
7	JPFA	(104,104,904.0721)
8	KIJA	(62,189,739.9217)
9	KLBF	(360,024,824.5231)
10	TLKM	(2,531,101,660.3009)

(sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Pengukuran VaR *undiversified* maupun VaR *diversified* menggunakan sebanyak 519 titik pengamatan. Dengan tingkat kepercayaan 95%, urutan nilai VaR diperoleh dengan cara : $519 \times (100\% - 95\%) = 25,9$. Nilai VaR diambil pada urutan ke-26, baik untuk VaR *undiversified* maupun VaR *diversified*.

Tabel 4.4 : Nilai VaR *diversified* dengan *simulasi historical*

No.	Return Portofolio	sorted return portofolio
20	0.0041074782	(0.02768018)
21	0.0000000000	(0.02746738)
22	0.0081646866	(0.02584931)
23	0.0024045987	(0.02517512)
24	-0.0016431808	(0.02431207)
25	0.0004355938	(0.02402305)
26	0.0005738672	(0.02393448)
27	-0.0231070167	(0.02392598)
28	0.0076460865	(0.02330521)
29	-0.0008224423	(0.02310702)
30	0.0001779701	(0.02254792)

(sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Untuk menghitung nilai *return* portofolio, digunakan rumus (2.13). VaR *diversified*, dengan *return* portofolio pada urutan ke-26 sebesar (0,02393448). Langkah selanjutnya, mengalikan nilai *return* tersebut dengan nilai pasar dari portofolio pada tanggal 28 Desember 2007. Diperoleh nilai VaR *diversified* sebesar Rp 9.182.760.489,52,- .Nilai VaR yang diperoleh merupakan suatu kemungkinan bahwa perusahaan akan menderita kerugian maksimal sebesar Rp. 9.182.760.489,52,- dalam waktu 1 hari.

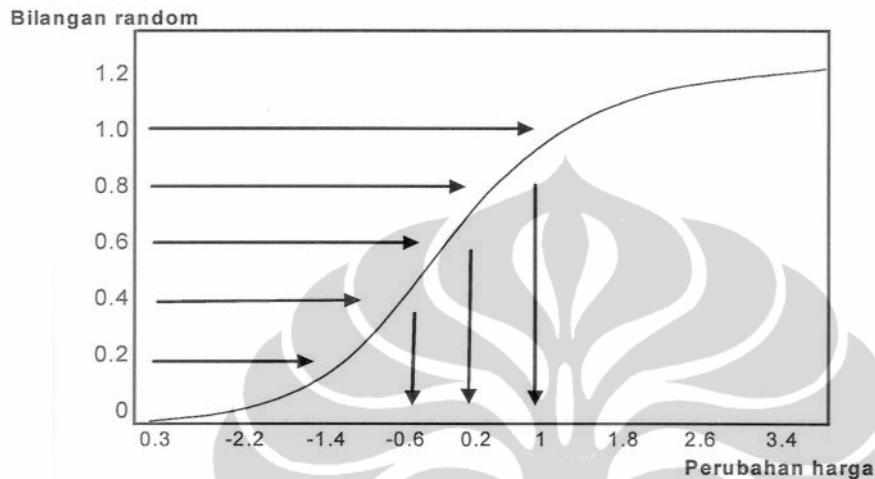
Seluruh hasil perhitungan VaR dengan metode *simulasi historical* ini ditampilkan pada Lampiran 3.

4.2.2 Metode Simulasi Montecarlo

Proses *simulasi montecarlo* dilakukan dengan menggunakan simulasi untuk menghasilkan sebanyak N bilangan random, dalam hal ini 10.000 bilangan random. Bilangan random (ϵ) yang dihasilkan dalam proses ini, pada dasarnya adalah bilangan random yang berdistribusi uniform (0,1). Bilangan random tersebut menunjuk titik –titik pada distribusi normal kumulatif, sedemikian

sehingga setiap bilangan random merepresentasikan distribusi kumulatif dari distribusi normal. Bilangan random tersebut dikonversikan menjadi bilangan random yang berdistribusi normal. Hal ini dapat dijelaskan pada gambar berikut :

Gambar 4.1 : Tampilan Distribusi Kumulatif dari Distribusi Normal.



Setelah diperoleh nilai kerugian dan keuntungan sebanyak N , kemudian diurutkan mulai dari nilai kerugian terbesar sampai dengan nilai keuntungan terbesar. Nilai VaR diperoleh dengan memilih nilai kerugian sesuai dengan tingkat kepercayaan yang telah dipilih.

Sebagai contoh, cara menentukan urutan nilai kerugian terbesar sampai nilai keuntungan terbesar, diperlihatkan pada tabel berikut :

Tabel 4.5 : Contoh tampilan urutan nilai kerugian dan keuntungan

No.	Bilangan Random (ϵ)	Nilai Asset Saham (pada saat $t+1$)	Nilai Kerugian dan Keuntungan
1	(3.023015)	27,745,739,438.98	(2,740,339,229.11)
2	0.160065	30,128,834,694.33	(2,685,430,106.24)
.	.	.	.
.	.	.	.
500	2.437955	31,834,235,685.76	(1,165,572,958.15)
.	.	.	.
.	.	.	.
9999	1.925719	31,450,736,589.90	2,862,134,450.05
10000	0.185613	30,147,961,644.49	2,937,089,760.63

(Sumber : Data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Taksiran nilai setiap asset atau portofolio yang dihasilkan setelah dilakukan simulasi sebanyak N bilangan random (pada saat $t + 1$), dikurangi dengan nilai setiap asset atau portofolio (pada saat dilakukan perhitungan VaR) untuk mendapatkan distribusi kerugian dan keuntungan sebanyak N. Nilai setiap asset atau portofolio sehari sebelumnya dihitung berdasarkan nilai *faktor risiko* pasar yang aktual pada saat itu.

Apabila tingkat kepercayaan dipilih 95% dengan $N = 10.000$, maka nilai VaR diambil dari nilai kerugian pada urutan ke-500, yaitu Rp. 1.165.572.958,15,- . Penetapan urutan ke-500 diperoleh dengan cara : $10.000 \times (100\% - 95\%) = 500$. Dari hasil keluaran simulasi yang dilakukan, digambarkan bahwa perusahaan akan menghadapi kerugian maksimal sebesar Rp. 1.165.572.958,15,- dalam waktu 1 hari dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Metode perhitungan nilai VaR untuk portofolio (*diversified*) pada dasarnya sama dengan perhitungan nilai VaR untuk setiap asset individual (*undiversified*). Hal yang membedakan bahwa pada perhitungan VaR *diversified*, dipengaruhi oleh bobot masing – masing asset individual saham.

Dengan mempergunakan langkah – langkah *simulasi montecarlo* sebagaimana yang telah dijelaskan, diperoleh nilai VaR *undiversified* pada tanggal 28 Desember 2007. Pengukuran VaR *undiversified* menggunakan sebanyak 519 titik pengamatan. Nilai VaR *undiversified* pada tanggal 28 Desember 2008 dari hasil perhitungan dengan metode *simulasi montecarlo*, sebagai berikut :

Tabel 4.6 : Nilai VaR *undiversified* dengan metode *simulasi montecarlo*

No.	Kode	Nilai VaR
1	ASII	(1,165,572,958.15)
2	BBCA	(1,568,262,979.29)
3	BBNI	(601,029,228.79)
4	GGRM	(972,092,240.56)
5	HMSP	(1,424,252,096.30)
6	INAF	(316,384,739.18)
7	JPFA	(124,382,822.21)
8	KIJA	(71,956,541.01)
9	KLBF	(373,261,719.33)
10	TLKM	(2,659,321,720.16)

(sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Untuk menghitung nilai VaR *diversified*, langkah pertama adalah menentukan *return* portofolio, digunakan rumus (2.13). Dengan simulasi N bilangan random dan tingkat kepercayaan 95%, urutan nilai VaR diperoleh dengan cara : $10.000 \times (100\% - 95\%) = 500$. VaR *diversified*, dengan *return* portofolio pada urutan ke-500 sebesar (0,02307327). Langkah selanjutnya, mengalikan nilai *return* tersebut dengan nilai pasar dari portofolio pada tanggal 28 Desember 2007.

Tabel 4.7 : Nilai VaR *diversified* dengan metode *simulasi montecarlo*

No.	Return Portofolio	Return Portofolio (diurutkan)
1	-0.00379332	-0.05401755
2	-0.00756796	-0.05000333
3	-0.02600094	-0.04983494
.	.	.
.	.	.
500	-0.01529601	-0.02307327
.	.	.
.	.	.
10.000	-0.00354698	0.05504926

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Sehingga diperoleh nilai VaR *diversified* pada tanggal 28 Desember 2007, sebesar Rp 8.852.346.552,08. Nilai VaR yang diperoleh merupakan suatu kemungkinan bahwa perusahaan akan menderita kerugian maksimal sebesar Rp. 8.852.346.552,08 dalam waktu 1 hari.

Seluruh hasil perhitungan VaR dengan metode *simulasi montecarlo* ini ditampilkan pada Lampiran 4.

4.3. Hasil perhitungan dan Analisis skenario atas Portofolio Saham

Stress testing dan *scenario analysis* (analisis skenario) merupakan suatu analisis yang sama – sama menggunakan perubahan *faktor risiko* pasar sebagai pemicu timbulnya risiko. Dalam *stress testing* perubahan faktor risiko adalah seragam dan obyektif. Sedangkan *scenario analysis*, penentuan perubahan *faktor risiko* dapat disesuaikan dengan kondisi perubahan masa sekarang yang mungkin akan terjadi. Sehingga *scenario analysis* merupakan pilihan yang subyektif. Dalam *scenario analysis*, informasi masa lampau digunakan untuk membangun suatu kumpulan skenario terburuk yang mungkin akan terjadi di masa datang. Misalkan, krisis ekonomi yang terjadi pada tahun 1997 dapat digunakan sebagai acuan untuk

menyusun suatu skenario masa sekarang, apabila kejadian tersebut di asumsikan terjadi kembali.

Dengan menggunakan kasus – kasus krisis masa lampau, di ambil data historis dari beberapa *faktor risiko* pasar yang akan dianalisis. Kemudian dilakukan taksiran untuk setiap *faktor risiko* pasar, seberapa besar perubahan yang terjadi dengan menggunakan *skenario* yang telah disusun.

Dalam penelitian ini, untuk kajian *stress testing* digunakan acuan Index Harga Saham Gabungan (IHSG), untuk menganalisis perubahan harga saham pada periode – periode ekstrim tertentu. Data yang digunakan adalah periode 2 Januari 1997 sampai dengan 28 Desember 2007. Data IHSG yang digunakan adalah data *return* atau tingkat pengembalian. Berdasarkan data *return*, yang diperlihatkan pada gambar (3.2), dipilih periode – periode ekstrim yang terjadi sepanjang tahun 1997 sampai dengan 2007, sebagai berikut :

Tabel 4.8 : Pemilihan hari – hari kejadian ekstrim dan nilai IHSG

No.	Tanggal	Nilai IHSG	Nilai IHSG (sebelumnya)	% penurunan IHSG
1	22 May 2006	1,309.04	1,553.06	15.71
2	29 August 2005	994.77	1,192.20	16.56
3	17 May 2004	668.48	818.16	18.29
4	14 October 2002	337.47	430.27	21.57
5	18 September 2000	411.03	505.79	18.74
6	25 January 1999	382.48	439.49	12.97

(sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Dipilih kejadian ekstrim yang mengakibatkan nilai IHSG bergejolak (turun) sesuai dengan tanggal – tanggal pada tabel (4.8), kemudian dihitung Nilai VaR *stress testing* untuk mengetahui seberapa besar kerugian yang dialami seandainya kejadian terulang kembali pada saat sekarang.

Penurunan IHSG berdampak kepada penurunan nilai pasar portofolio saham perusahaan maupun potensi kerugian yang terkandung pada nilai pasarnya. Sampai berapa besar dampak penurunan IHSG terhadap potensi kerugian nilai pasar portofolio saham, dapat diketahui dengan menghitung nilai VaR. Pada setiap kejadian yang sifatnya luar biasa, sesuai dengan skenario yang telah disusun pada Tabel (4.8), dihitung nilai VaR sampai dengan tanggal 28 Desember 2007. Titik

acuan tanggal 28 Desember 2007, dimaksudkan bahwa kejadian luar biasa masa lampau direplikasikan pada saat itu. Sehingga seorang manager investasi dapat memperkirakan potensi kerugian apabila nilai IHSG turun sampai pada tingkat tertentu. Misalkan, IHSG turun sampai tingkat 21,58%, berapa besar potensi kerugian perusahaan atas nilai pasar portofolio investasi sahamnya. Dalam kasus ini, pengujian dilakukan dengan menghitung nilai VaR stress testing pada tanggal – tanggal yang telah dipilih, sesuai dengan tanggal pada Tabel (4.8).

Pada perhitungan VaR *stress testing* dengan *simulasi historical* maupun *simulasi montecarlo*, jumlah asset saham yang dipergunakan pada tanggal 18 September 2000 dan tanggal 25 Januari 1999 berkurang menjadi sembilan asset saham dan delapan asset saham. Pada tanggal – tanggal tersebut perusahaan tidak memiliki asset saham BBKA dan INAF, sehingga tidak dimasukan dalam perhitungan simulasi. Sehingga besar nilai pasar portofolio pun menjadi sebesar Rp. 378.598.980.000,- pada tanggal 18 September 2000 dan sebesar Rp. 327.060.980.000 pada tanggal 25 Januari 1999. Sedangkan total nilai pasar portofolio investasi saham adalah Rp. 383.662.480.000,-

4.3.1 VaR Stress Testing dengan Metode Simulasi Historical

Dengan metode metode *historical scenario* (skenario historikal), dilakukan analisis atas kejadian – kejadian tersebut apabila terulang (*replication scenario*) lagi pada saat sekarang. Proses *stress testing* adalah menganalisis kejadian tersebut, sehingga perusahaan dapat mengantisipasi kerugian yang mungkin terjadi. Proses yang dilakukan adalah menyusun suatu skenario dengan asumsi bahwa kejadian akan terulang, sehingga perlu dilakukan re-valuasi atas nilai asset individual maupun portofolio.

Melihat pada kejadian pada tanggal 22 Mei 2006, dimana IHSG turun ke tingkat 1.553,06 dari tingkat 1.309,04 pada hari - hari sebelumnya. Penurunan index sebesar sebesar 15,71%, bagaimana pengaruh terhadap nilai portofolio saham perusahaan. Dari hasil perhitungan simulasi, diperoleh nilai VaR *stress testing* dari asset individual dan portofolio pada tanggal 22 Mei 2006. Hasil pengukuran VaR stress testing dibandingkan dengan nilai VaR pada tanggal 28 Desember 2007. Seberapa besar kerugian aktual (*real loss*) yang terjadi, seandainya kejadian tersebut terulang kembali pada saat sekarang. Jika terjadi,

bahwa *real loss* pada tanggal 22 Mei 2006 menunjukkan lebih besar dari nilai VaR pada tanggal 28 Desember 2007, menunjukkan bahwa terjadi *strees* pada tanggal 22 Mei 2006. Dengan metode *skenario historikal*, ditunjukkan *real loss* yang terjadi pada tanggal 28 Desember 2007, mengacu asset individual saham. Tabel di bawah ini menunjukkan nilai VaR *undiversified* pada tanggal 22 Mei 2006 dan nilai VaR *undiversified* pada tanggal 28 Desember 2008, berikut :

Tabel 4.9 : VaR 28 Desember 2007 dan VaR *stress testing* 22 Mei 2006

No.	Kode Perusahaan	VaR undiversified 28 Desember 2007
1	ASII	(1,198,083,761.54)
2	BBCA	(1,493,959,675.37)
3	BBNI	(4,615,119,014.85)
4	GGRM	(964,148,128.25)
5	HMSP	(1,298,978,034.16)
6	INAF	(259,723,596.13)
7	JPFA	(104,104,904.07)
8	KIJA	(62,189,739.92)
9	KLBF	(360,024,824.52)
10	TLKM	(2,531,101,660.30)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Apabila di kaji hasil perhitungan nilai VaR *stress testing* pada tanggal 22 Mei 2006, merupakan suatu gambaran *real loss* yang terjadi akibat penurunan IHSG yang berdampak kepada masing – masing asset saham perusahaan.

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 22 Mei 2006
1	ASII	(1,186,218,428.58)
2	BBCA	(1,493,959,675.37)
3	BBNI	(4,887,434,963.60)
4	GGRM	(1,054,023,597.30)
5	HMSP	(1,187,639,083.10)
6	INAF	(259,723,596.13)
7	JPFA	(79,114,772.88)
8	KIJA	(64,222,030.67)
9	KLBF	(328,341,875.37)
10	TLKM	(2,506,419,688.46)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Besaran VaR *stress testing* pada tanggal 22 Mei 2006, untuk beberapa asset saham individual tampak lebih kecil dibandingkan dengan asset individual saham keseluruhan pada tanggal 28 Desember 2007. Untuk asset dengan transaksi perdagangan yang tinggi, kerugian yang di alami dapat ditutup kembali pada keesokan harinya. Hal ini terlihat bahwa IHSG pada keesokan harinya telah tumbuh dengan pencapaian index sebesar 2.041,58.

Untuk beberapa asset saham individual, misalkan ASII, JPFA, HMSP, KLBF, nilai VaR *stress testing* tanggal 22 Mei 2006 lebih kecil dibandingkan dengan nilai VaR pada tanggal 28 Desember 2007. Untuk nilai VaR lainnya menunjukkan lebih besar dari nilai VaR tanggal 28 Desember 2007. Total nilai VaR *undiversified* pada tanggal 28 Desember 2007 adalah Rp. 12.887.433.339,14 sedangkan total nilai VaR *undiversified* pada tanggal 22 Mei 2006 sebesar Rp. 13.047.097.711,46. Dengan asumsi bahwa kejadian ekstrim pada tanggal 22 Mei 2007 terjadi pada saat sekarang (pada saat perhitungan VaR pada tanggal 28 Desember 2007), maka perusahaan menderita kerugian sebesar Rp. 13.047.097.711,46. Dapat dikatakan bahwa telah terjadi *stress* pada asset saham individual tersebut, akibat kejadian pada tanggal 22 Mei 2006.

Berdasarkan pilihan kejadian – kejadian ekstrim, sesuai dengan table (4.8), diperoleh nilai VaR *stress testing* pada tanggal masing – masing kejadian. Tabel – tabel dibawah ini memperlihatkan nilai VaR *stress testing undiversified* dengan *simulasi historical* pada tanggal yang telah disusun berdasarkan skenario, dan menunjukkan telah terjadi *stress* atas nilai asset saham individual.

Tabel 4.10 : VaR *stress testing* tanggal 29 Agustus 2005

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 29 Agustus 2005
1	ASII	(1,186,218,428.58)
2	BBCA	(1,499,958,172.91)
3	BBNI	(4,841,318,428.41)
4	GGRM	(1,021,223,732.32)
5	HMSP	(1,314,629,877.62)
6	INAF	(259,723,596.13)
7	JPFA	(80,137,145.16)
8	KIJA	(65,745,322.35)
9	KLBF	(305,937,335.97)
10	TLKM	(2,545,381,911.63)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Tabel 4.11 : VaR *stress testing* tanggal 17 Mei 2004

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 17 Mei 2004
1	ASII	(1,089,804,083.32)
2	BBCA	(1,493,959,675.37)
3	BBNI	(4,615,278,253.28)
4	GGRM	(1,024,098,261.93)
5	HMSP	(1,430,711,379.14)
6	INAF	(262,041,871.71)
7	JPFA	(109,992,851.18)
8	KIJA	(65,956,839.46)
9	KLBF	(422,826,817.76)
10	TLKM	(2,495,635,432.37)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Tabel 4.12 : VaR *stress testing* tanggal 14 oktober 2002

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 14 Oktober 2002
1	ASII	(1,204,968,068.38)
2	BBCA	(1,623,378,302.91)
3	BBNI	(5,717,552,407.03)
4	GGRM	(965,484,362.84)
5	HMSP	(1,568,185,187.82)
6	INAF	(259,723,596.13)
7	JPFA	(109,159,158.32)
8	KIJA	(100,083,096.15)
9	KLBF	(528,082,938.68)
10	TLKM	(2,817,153,853.27)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Tabel 4.13 : VaR *stress testing* tanggal 18 September 2000

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 18-Sep-2000
1	ASII	(1,302,295,747.98)
2	BBCA	(1,738,407,000.52)
3	BBNI	(6,237,745,346.36)
4	GGRM	(1,001,859,174.27)
5	HMSP	(1,765,671,913.37)
6	INAF	-
7	JPFA	(112,615,649.15)
8	KIJA	(100,083,096.15)
9	KLBF	(575,647,981.17)
10	TLKM	(3,049,813,118.65)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Tabel 4.14 : VaR *stress testing* tanggal 25 Januari 1999

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 25 Januari 1999
1	A SII	(1,446,159,747.21)
2	BBCA	-
3	BBNI	(8,549,167,566.17)
4	GGRM	(1,102,929,588.57)
5	HMS P	(2,085,520,095.38)
6	INAF	-
7	JPFA	(139,168,901.44)
8	K IJA	(109,628,628.12)
9	K LBF	(594,123,765.09)
10	TLKM	(3,395,709,549.85)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Dari hasil perhitungan VaR *stress testing* dengan *simulasi historical* diperlihatkan bahwa, menunjukkan bahwa telah terjadi *stress* terhadap portofolio perusahaan sebagai akibat kejadian ekstrim pada masa lampau. Total besar nilai VaR *undiversified* pada tanggal 25 Januari 1999 adalah Rp. 17.422.407.841,82 dibandingkan dengan nilai VaR pada tanggal 28 Desember 2007, terdapat kenaikan jumlah *real loss* apabila diasumsikan bahwa kejadian ekstrim pada tanggal 25 Januari 1999 terjadi pada saat ini. Dengan pendekatan secara historis, nilai IHSG sepanjang tahun 1997 sampai dengan tahun 2007, memberikan profil atas kejadian – kejadian ekstrim yang mempengaruhi besaran IHSG.

Dengan metode *simulasi historical*, diperoleh nilai total VaR *stress testing undiversified* maupun *diversified*, sebagai berikut :

Tabel 4.15 : Nilai total VaR *stress testing undiversified*

VaR Stress Testing - simulasi historical		
No.	Tanggal	VaR Undiversified
1	Mei 22, 2006	(13,047,097,711.46)
2	Agustus 29, 2005	(13,120,273,951.08)
3	Mei 17, 2004	(13,010,305,465.54)
4	Oktober 14, 2002	(14,893,770,971.53)
5	September 18, 2000	(15,884,139,027.61)
6	Januari 25, 1999	(17,422,407,841.82)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Tabel 4.16 : Nilai VaR *stress testing diversified*

VaR Stress Testing - simulasi historical		
No.	Tanggal	VaR Diversified
1	Mei 22, 2006	(9,369,278,942.86)
2	Agustus 29, 2005	(8,344,987,185.93)
3	Mei 17, 2004	(8,034,171,361.52)
4	Oktober 14, 2002	(8,953,644,556.23)
5	September 18, 2000	(10,284,071,116.48)
6	Januari 25, 1999	(12,093,876,469.19)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Apabila nilai VaR *stress testing undiversified* maupun *diversified* diaplikasikan pada kondisi saat ini, diperoleh suatu gambaran mengenai besarnya potensi kerugian yang mungkin akan dialami.

Tabel 4.17 : Potensi kerugian *undiversified* pada saat sekarang

Tanggal	VaR Undiversified	Nilai Pasar	Potensi Kerugian
Desember 28, 2007	(12,887,433,339.14)	383,662,480,000	3.36%
Mei 22, 2006	(13,047,097,711.46)	383,662,480,000	3.40%
Agustus 29, 2005	(13,120,273,951.08)	383,662,480,000	3.42%
Mei 17, 2004	(13,010,305,465.54)	383,662,480,000	3.39%
Oktober 14, 2002	(14,893,770,971.53)	383,662,480,000	3.88%
September 18, 2000	(15,884,139,027.61)	378,598,980,000	4.20%
Januari 25, 1999	(17,422,407,841.82)	327,060,980,000	5.33%

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Kerugian yang akan dialami, dengan asumsi bahwa kejadian ekstrim berdasarkan tanggal – tanggal kejadian ekstrim yang telah dipilih, dalam rentang antara 3,40% sampai dengan 5,33% dari besar nilai pasar portofolio pada saat sekarang. Dengan hasil perhitungan VaR *stress testing diversified* diperoleh maka potensi kerugian maksimal sebesar 5,53% untuk nilai VaR *undiversified*. Dengan kondisi seperti ini, apabila terjadi penurunan IHSG sekitar 21% maka perusahaan akan mengalami kerugian maksimal tidak lebih dari 6% dari total nilai pasar portofolio.

Tabel 4.18 : Potensi kerugian *diversified* pada saat sekarang

Tanggal	VaR Diversified	Nilai Pasar	Potensi Kerugian
Desember 28, 2007	(9,182,760,489.52)	383,662,480,000	2.39%
Mei 22, 2006	(9,369,278,942.86)	383,662,480,000	2.44%
Agustus 29, 2005	(8,344,987,185.93)	383,662,480,000	2.18%
Mei 17, 2004	(8,034,171,361.52)	383,662,480,000	2.09%
Oktober 14, 2002	(8,953,644,556.23)	383,662,480,000	2.33%
September 18, 2000	(10,284,071,116.48)	378,598,980,000	2.72%
Januari 25, 1999	(12,093,876,469.19)	327,060,980,000	3.70%

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Sedangkan VaR *stress testing diversified*, potensi kerugian yang akan dialami terjadi dalam rentang antara 2,440% sampai dengan 3,70% dari besar nilai pasar portofolio pada saat sekarang. Dengan kondisi seperti ini, apabila terjadi penurunan IHSG sekitar 21% maka perusahaan akan mengalami kerugian maksimal tidak lebih dari 6% dari total nilai pasar portofolio.

Besaran total nilai VaR *stress testing* pada setiap tanggal kasus menunjukkan telah terjadi *stress*, sehingga nilai portofolio saham perusahaan berpotensi menghadapi kerugian. Pada beberapa kasus *stress* yang terjadi disebabkan oleh faktor eksternal, yang mempengaruhi nilai IHSG. Misalkan, pada tanggal 16 Agustus 2007, telah terjadi kasus *subprime mortgage* di Amerika Serikat. Nilai IHSG mengalami tekanan akibat terjadinya *capital outflow* dari Indonesia. Kemudian pada tanggal 22 Mei 2006, terjadi peningkatan suku bunga *Fed* sebesar 25 bp. Sedangkan faktor internal, pada tanggal 29 Agustus 2005 adalah akibat dampak kenaikan harga bahan mobil yang terus berkelanjutan (BBM).

4.3.2 VaR Stress Testing dengan Metode Simulasi Montecarlo

Stress testing dengan metode *simulasi montecarlo* merupakan simulasi yang tidak berbeda dengan metode *simulasi historical*. Dengan mempergunakan data historis, dilakukan *stress test* terhadap asset individual saham, untuk mengetahui seberapa jauh kerugian yang di alami sebagai dampak kejadian ekstrim masa lampau. Hal yang membedakan dengan *simulasi historical* adalah bahwa *simulasi montecarlo* memerlukan masukan parameter volatilitas (*standar deviasi*) dan korelasi. Parameter standar deviasi diukur dalam suatu periode waktu tertentu, dimana masa

turbulence (pergolakan) dari harga saham berlangsung sebagai akibat adanya kejadian esktrim. Dalam penelitian ini, masa *turbulence* di ambil selama 40 hari transaksi sebelum tanggal kejadian berlangsung. Kemudian dihitung nilai standar deviasi, menggunakan rumus (2.7). Dengan simulasi N bilangan random, dihitung nilai VaR pada tanggal 28 Desember 2007.

Tabel berikut memperlihatkan hasil perhitungan VaR *stress testing undiversified* tanggal 22 Mei 2006 dan VaR *undiversified* tanggal 28 Desember 2007.

Tabel 4.19 : Nilai VaR *stress testing* 22 Mei 2006 dan VaR 28 Desember 2007

No.	Kode Perusahaan	Nilai VaR
1	ASII	(1,165,572,958.15)
2	BBCA	(1,568,262,979.29)
3	BBNI	(601,029,228.79)
4	GGRM	(972,092,240.56)
5	HMS P	(1,424,252,096.30)
6	INAF	(316,384,739.18)
7	JPFA	(124,382,822.21)
8	KIJA	(71,956,541.01)
9	KLBF	(373,261,719.33)
10	TLKM	(2,659,321,720.16)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 22 Mei 2006
1	ASII	(1,163,864,489.51)
2	BBCA	(1,632,129,783.73)
3	BBNI	(5,767,744,664.32)
4	GGRM	(1,007,386,894.15)
5	HMS P	(1,380,153,178.96)
6	INAF	(328,288,893.60)
7	JPFA	(83,848,877.83)
8	KIJA	(75,550,254.19)
9	KLBF	(368,215,298.39)
10	TLKM	(2,669,193,184.06)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Dari hasil perhitungan VaR dengan *simulasi montecarlo* diperoleh bahwa beberapa asset saham individual, misalkan ASII, HMS P, KLBF, dan JPFA dan ASII, memiliki nilai VaR *stress testing* tanggal 22 Mei 2006 yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai VaR pada tanggal 28 Desember 2007. Untuk nilai VaR lainnya menunjukkan lebih besar dari nilai VaR tanggal 28 Desember 2007. Total nilai VaR *undiversified* pada tanggal 28 Desember 2007 adalah Rp.

9.276.517.044,98 sedangkan total nilai VaR *undiversified* pada tanggal 22 Mei 2006 sebesar Rp. 14.476.375.518,73. Dengan asumsi bahwa kejadian ekstrim pada tanggal 22 Mei 2007 terjadi pada saat sekarang (pada saat perhitungan VaR pada tanggal 28 Desember 2007), maka perusahaan menderita kerugian sebesar Rp. 14.476.375.518,73. Dapat dikatakan bahwa telah terjadi *stress* pada asset saham individual tersebut, akibat kejadian pada tanggal 22 Mei 2006.

Mengacu kepada tabel (4.8), dihitung dan diperoleh nilai VaR *stress testing* pada tanggal dan masing – masing kejadian yang ekstrim. Hasil perhitungan VaR *stress testing undiversified* dengan *simulasi montecarlo*, sebagai berikut :

Tabel 4.20 : Nilai VaR *stress testing* tanggal 29 Agustus 2005

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 29 Agustus 2005
1	ASII	(1,188,646,791.63)
2	BBCA	(1,586,844,290.95)
3	BBNI	(5,447,622,607.60)
4	GGRM	(988,446,080.77)
5	HMSP	(1,340,638,842.48)
6	INAF	(331,731,576.32)
7	JPFA	(88,641,009.47)
8	KIJA	(74,877,692.07)
9	KLBF	(367,707,369.71)
10	TLKM	(2,716,730,958.25)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Tabel 4.21 : Nilai VaR *stress testing* tanggal 17 Mei 2004

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 17 Mei 2004
1	ASII	(1,119,364,269.71)
2	BBCA	(1,585,691,924.88)
3	BBNI	(5,107,435,291.56)
4	GGRM	(990,697,706.08)
5	HMSP	(1,582,586,484.97)
6	INAF	(349,778,802.51)
7	JPFA	(121,207,022.55)
8	KIJA	(81,321,063.14)
9	KLBF	(430,138,510.05)
10	TLKM	(2,744,118,943.15)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Tabel 4.22 : Nilai VaR *stress testing* tanggal 14 Oktober 2002

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 14 Oktober 2002
1	ASII	(1,320,095,276.03)
2	BBCA	(1,753,335,830.10)
3	BBNI	(6,130,779,852.35)
4	GGRM	(974,782,651.20)
5	HMSP	(1,746,752,067.65)
6	INAF	(329,676,434.71)
7	JPFA	(118,521,216.73)
8	KIJA	(106,463,904.55)
9	KLBF	(537,778,816.77)
10	TLKM	(3,058,238,592.26)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Tabel 4.23 : Nilai VaR *stress testing* tanggal 18 September 2000

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 18-Sep-2000
1	ASII	(1,448,375,160.96)
2	BBCA	(1,897,476,259.15)
3	BBNI	(7,073,314,353.94)
4	GGRM	(1,039,177,143.67)
5	HMSP	(1,862,586,927.43)
6	INAF	-
7	JPFA	(124,080,350.66)
8	KIJA	(111,602,178.47)
9	KLBF	(542,421,133.15)
10	TLKM	(3,320,757,364.00)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Tabel 4.24 : Nilai VaR *stress testing* tanggal 25 Januari 1999

No.	Kode Perusahaan	VaR stress testing 25 Januari 1999
1	ASII	(1,687,471,655.13)
2	BBCA	-
3	BBNI	(8,637,283,800.38)
4	GGRM	(1,170,527,376.42)
5	HMSP	(2,232,119,693.57)
6	INAF	-
7	JPFA	(160,508,935.02)
8	KIJA	(114,620,043.36)
9	KLBF	(689,625,957.27)
10	TLKM	(3,588,967,136.82)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Dari hasil perhitungan VaR *stress testing* dengan *simulasi montecarlo* diperlihatkan bahwa, menunjukkan bahwa telah terjadi *stress* terhadap portofolio perusahaan sebagai akibat kejadian ekstrim pada masa lampau. Total besar nilai VaR *undiversified* pada tanggal 25 Januari 1999 adalah Rp. 18.281.124.597,97 dibandingkan dengan nilai VaR pada tanggal 28 Desember 2007, terdapat kenaikan jumlah *real loss* apabila diasumsikan bahwa kejadian ekstrim pada tanggal 25 Januari 1999 terjadi pada saat ini. Dengan pendekatan *historical scenarios*, nilai IHSG sepanjang tahun 1997 sampai dengan tahun 2007, memberikan profil atas kejadian – kejadian ekstrim yang mempengaruhi besaran harga saham.

Dengan metode *simulasi montecarlo*, diperoleh nilai total VaR *stress testing undiversified* maupun *diversified*, sebagai berikut :

Tabel 4.25 : Nilai total VaR *stress testing undiversified*

VaR Stress Testing - simulasi montecarlo		
No.	Tanggal	VaR Undiversified
1	Mei 22, 2006	(14,476,375,518.73)
2	Agustus 29, 2005	(14,131,887,219.27)
3	Mei 17, 2004	(14,112,340,018.60)
4	Oktober 14, 2002	(16,076,424,642.36)
5	September 18, 2000	(17,419,790,871.43)
6	Januari 25, 1999	(18,281,124,597.97)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Tabel 4.26 : Nilai VaR *stress testing diversified*

VaR Stress Testing - simulasi montecarlo		
No.	Tanggal	VaR Diversified
1	Mei 22, 2006	(7,969,005,822.35)
2	Agustus 29, 2005	(8,839,609,288.84)
3	Mei 17, 2004	(8,587,575,690.67)
4	Oktober 14, 2002	(9,744,704,770.99)
5	September 18, 2000	(10,887,382,771.43)
6	Januari 25, 1999	(12,467,609,397.21)

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Apabila nilai VaR *stress testing undiversified* maupun *diversified* diaplikasikan pada kondisi saat ini, diperoleh suatu gambaran mengenai besarnya potensi kerugian yang mungkin akan dialami.

Tabel 4.27 : Potensi kerugian *undiversified* pada saat sekarang

Tanggal	VaR Undiversified	Nilai Pasar	Potensi Kerugian
Desember 28, 2007	(9,276,517,044.98)	383,662,480,000	2.42%
Mei 22, 2006	(14,476,375,518.73)	383,662,480,000	3.77%
Agustus 29, 2005	(14,131,887,219.27)	383,662,480,000	3.68%
Mei 17, 2004	(14,112,340,018.60)	383,662,480,000	3.68%
Oktober 14, 2002	(16,076,424,642.36)	383,662,480,000	4.19%
September 18, 2000	(17,419,790,871.43)	378,598,980,000	4.60%
Januari 25, 1999	(18,281,124,597.97)	327,060,980,000	5.59%

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Kerugian yang akan dialami, dengan asumsi bahwa kejadian ekstrim berdasarkan tanggal – tanggal yang telah dipilih, dengan rentang antara 3,77% sampai dengan 5,59% dari besar nilai pasar portofolio pada saat sekarang. Dengan hasil perhitungan VaR *stress testing diversified* diperoleh potensi kerugian maksimal sebesar 5,59% untuk nilai VaR *undiversified*. Dengan kondisi seperti ini, apabila terjadi penurunan IHSG sekitar 21% maka perusahaan akan mengalami kerugian maksimal sebesar 6% dari total nilai pasar *undiversified* dari portofolio investasi saham.

Tabel 4.28 : Potensi kerugian *diversified* pada saat sekarang

Tanggal	VaR Diversified	Nilai Pasar	Potensi Kerugian
Desember 28, 2007	(8,852,346,552.08)	383,662,480,000	2.31%
Mei 22, 2006	(7,969,005,822.35)	383,662,480,000	2.08%
Agustus 29, 2005	(8,839,609,288.84)	383,662,480,000	2.30%
Mei 17, 2004	(8,587,575,690.67)	383,662,480,000	2.24%
Oktober 14, 2002	(9,744,704,770.99)	383,662,480,000	2.54%
September 18, 2000	(10,887,382,771.43)	378,598,980,000	2.88%
Januari 25, 1999	(12,467,609,397.21)	327,060,980,000	3.81%

(Sumber : data penelitian, diolah dengan Microsoft Excell)

Potensi kerugian yang akan dialami, antara rentang 2,08% sampai dengan 3,81% dari besar nilai pasar portofolio pada saat sekarang. Bahwa, hasil perhitungan VaR

stress testing diversified diperoleh potensi kerugian maksimal sebesar 3,81%. Dengan kondisi seperti ini, apabila terjadi penurunan IHSG sekitar 21% maka perusahaan akan mengalami kerugian maksimal sebesar 4% dari total nilai pasar *diversified* dari portofolio investasi saham.

Walaupun dalam perhitungan VaR *stress testing* pada tanggal 18 Desember 2000 dan 25 Januari 1999 terjadi pengurangan asset investasi saham, secara proporsional hasil perhitungan itu masih dapat mencerminkan potensi kerugian yang dialami pasaat sekarang. Hasil perhitungan VaR *stress testing* menunjukkan nilai prosentasi potensasi kerugian masih lebih besar dari tanggal – tanggal sebelumnya. Dampak hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa kejadian ekstrim yang telah dipilih berdasarkan tabel (4.8) lalu sangat berpengaruh terhadap nilai IHSG maupun harga saham pada saat itu.

Sebagaimana halnya dengan metode *simulasi historical*, timbul pertanyaan, apabila kejadian ekstrim masa lampau terjadi kembali dimasa datang, seberapa besar kerugian yang akan ditanggung perusahaan. Untuk itu, dilakukan *stress test* untuk menjawab pertanyaan tersebut, sebagai pelengkap dari metode VaR. *Scenario Analysis* merupakan cara untuk memprediksi potensi kerugian yang akan ditanggung.

Stress testing melakukan suatu kajian atas perubahan harga saham pada masa lampau, dan dampaknya terhadap portofolio perusahaan pada saat sekarang. Dari kajian tersebut, timbul pertanyaan, apabila kejadian ekstrim masa lampau terjadi kembali dimasa datang, seberapa besar kerugian yang akan ditanggung perusahaan. VaR tidak dapat menjawab masalah ini, dan metode *stress testing* merupakan pelengkap dari metode VaR untuk menghadapi kejadian – kejadian ekstrim masa datang. *Scenario Analysis* merupakan cara untuk memprediksi potensi kerugian yang akan ditanggung. Misalkan dengan menyusun suatu skenario dengan asumsi apabila terjadi penurunan IHSG sebesar 5%, 10%, 15%, atau 20%, maka seberapa besar dampaknya perubahan terhadap nilai pasar portofolio perusahaan pada saat sekarang. Apabila perusahaan dapat menyusun suatu skenario tertentu berdasarkan kejadian masa lampau, maka perusahaan paling tidak mengetahui dampak kerugian yang mungkin akan dihadapi pada saat sekarang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar potensi risiko yang dihadapi oleh perusahaan sebagai dampak berfluktuasinya harga saham. Metode VaR adalah suatu alat yang bertujuan untuk mengukur seberapa besar potensi risiko kerugian yang akan dihadapi. Sesuai dengan tujuan penelitian, maka untuk menjawab pertanyaan – pertanyaan pada Bab 1.2 dijabarkan sebagai berikut :

1. Kesimpulan dari hasil penelitian, dijabarkan dengan menjawab dari pertanyaan nomor satu dan nomor tiga pada Bab 1.4, mengenai besar nilai VaR dan VaR *stress testing*. Hasil penelitian yang diperoleh, dirangkum sebagai berikut :

a. Pada tanggal 28 Desember 2007, dengan menggunakan *simulasi historical* diperoleh nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 12.887.433.339,14 dengan perincian sebagai berikut :

Kode perusahaan : ASII , nilai VaR sebesar Rp. 1.198.083.761,54
BBCA, nilai VaR sebesar Rp. 1.493.959.675,37
BBNI, nilai VaR sebesar Rp. 4.615.119.014,85
GGRM, nilai VaR sebesar Rp. 964.148.128,25
HMSP, nilai VaR sebesar Rp. 1.298.978.034,16
INAF, nilai VaR sebesar Rp. 259.723.596,13
JPFA, nilai VaR sebesar Rp. 104.104.904,07
KIJA, nilai VaR sebesar Rp. 62.189.739,92
KLBF, nilai VaR sebesar Rp. 360.024.824,52
TLKM, nilai VaR sebesar Rp. 2.531.101.660,30

Sedangkan nilai VaR *diversified* (portofolio) sebesar Rp. 9.182.760.489,52.

b. Pada tanggal 28 Desember 2007, dengan menggunakan *simulasi montecarlo* diperoleh nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 9.276.517.044,98 dengan perincian sebagai berikut :

Kode perusahaan : ASII, nilai VaR sebesar Rp. 1.165.572.958,15
BBCA, nilai VaR sebesar Rp. 1.568.262.979,29
BBNI, nilai VaR sebesar Rp. 601.029.228,79

GGRM, nilai VaR sebesar Rp. 972.092.240,56
 HMSP, nilai VaR sebesar Rp. 1.424.252.096,30
 INAf, nilai VaR sebesar Rp. 316.384.739,18
 JPFA, nilai VaR sebesar Rp. 124.382.822,21
 KIJA, nilai VaR sebesar Rp. 71.956.541,01
 KLBF, nilai VaR sebesar Rp. 373.261.719,33
 TLKM, nilai VaR sebesar Rp. 2.659.321.720,16

Sedangkan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 8.852.346.552,08

- c. Pada tanggal 22 Mei 2006, dihitung nilai VaR *stress testing*. Dengan menggunakan *simulasi historical*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 13.047.097.711,47 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 9.369.278.942,86. Apabila menggunakan *simulasi montecarlo*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 14.476.375.518,73 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 7.969.005.882,35.
- d. Pada tanggal 29 Agustus 2005, dihitung nilai VaR *stress testing*. Dengan menggunakan *simulasi historical*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 13.120.273.951,08 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 8.334.987.185,93. Apabila menggunakan *simulasi montecarlo*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 14.131.887.219,27 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 8.839.609.228,84.
- e. Pada Tanggal 17 Mei 2004, dihitung nilai VaR *stress testing*. Dengan menggunakan *simulasi historical*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 13.010.305.465,54 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 8.034.171.361,52. Apabila menggunakan *simulasi montecarlo*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 14.112.340.018,60 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 8.587.575.690,67
- f. Pada Tanggal 14 Oktober 2002, dihitung nilai VaR *stress testing*. Dengan menggunakan *simulasi historical*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 14.893.770.971,53 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 8.953.644.556,23. Apabila menggunakan *simulasi montecarlo*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 16.076.424.642,36 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 9.744.704.7700,99.

- g. Pada Tanggal 18 September 2000, dihitung nilai VaR *stress testing*. Dengan menggunakan *simulasi historical*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 15.884.139.027,61 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 10.284.071.116,48. Apabila menggunakan *simulasi montecarlo*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 17.419.790.871,43 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 10.887.382.771,43.
- h. Pada Tanggal 25 Januari 1999, dihitung nilai VaR *stress testing*. Dengan menggunakan *simulasi historical*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 17.422.407.841,82 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 12.093.876.469,19. Apabila menggunakan *simulasi montecarlo*, nilai VaR *undiversified* sebesar Rp. 18.281.124.597,97 dan nilai VaR *diversified* sebesar Rp. 12.467.609.397,21.
2. Dalam penelitian ini, untuk menghitung VaR digunakan metode *simulasi historical* dan metode *simulasi montecarlo*. Metode yang menghasilkan *output* paling baik, sangat tergantung dari hasil perhitungan VaR dan tingkat volatilitas harga saham di pasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai VaR untuk setiap metode hampir relatif sama. Apabila dilihat dari potensi tingkat kerugian yang dihasilkan dengan kedua metode, maksimum adalah 5,59% dari total nilai pasar portofolio. Besaran 5,59% diperoleh hasil perhitungan VaR *undiversified* pada kejadian tanggal 25 Januari 1999, dengan menggunakan metode *simulasi montecarlo*. Sedangkan potensi kerugian terkecil adalah sebesar 3,70%, diperoleh hasil perhitungan VaR *diversified* pada kejadian tanggal 25 Januari 1999, dengan menggunakan metode *simulasi historical*. Hasil perhitungan VaR maupun VaR *stress testing* dapat dilihat pada Bab IV.
- Nilai VaR yang dihasilkan, secara keseluruhan tidak melebihi dari 5,59% nilai pasar portofolio investasi saham perusahaan. Sehingga dapat dikatakan, kedua metode dapat digunakan untuk menghitung nilai VaR. Terlepas dari faktor kelebihan dan kekurangan masing – masing metode simulasi.
3. Metode *Stress testing* dengan teknik *historical scenarios*, paling tidak memberikan gambaran kepada manager investasi seberapa besar potensi kerugian yang akan dihadapi seandainya suatu kejadian luar biasa masa lampau terjadi pada saat ini.

Metode *stress testing* didasarkan pengamatan masa lampau terhadap faktor pemicu terjadinya kerugian, dan dapat dilakukan identifikasi terhadap sekuen dari sumber risiko sampai terjadinya peristiwa yang merugikan. Hal ini dilakukan agar kasus yang terjadi di masa lampau, dan kemungkinan akan terjadi di masa sekarang (dan mungkin yang akan datang) dapat diantisipasi dengan baik melalui analisis yang tepat. Sehingga kerugian yang mungkin diperoleh dapat diminimalkan.

5.2 Saran

Berdasarkan kasus yang dianalisis, perumusan masalah dan metode yang digunakan dalam penelitian ini, dapat disarankan hal – hal sebagai berikut :

- a) Perusahaan melakukan pengendalian risiko (*risk control*), dilakukan dengan cara mencegah atau menurunkan probabilitas terjadinya risiko atau kejadian yang tidak diinginkan. Misalkan dilakukan analisis *stress testing* secara regular, untuk mengetahui sampai dimana risiko pasar yang dihadapi berdampak buruk bagi portofolio saham perusahaan.
- b) Pendanaan risiko (*risk financing*), mempunyai arti bagaimana “mendana” kerugian yang terjadi jika suatu risiko muncul. Misalkan, perusahaan membentuk dana cadangan beberapa persen dari total portofolio saham, untuk menutupi apabila terjadi kerugian. Dana cadangan ini, diinvestasikan pada instrumen dengan risiko yang relatif rendah atau risiko nol, misalkan Surat Utang Negara (SUN) atau membeli Sertifikat Bank Indonesia (BI).

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, Carol, *Market Models, a guide to financial data financial analysis*, John Wiley & Sons, LTD, 2001.
- Best, Philip, *Implementing Value at Risk*, John Wiley & Sons, LTD, 1998.
- Butler, Cormac, *Mastering Value at Risk*, Prentice Hall, 1999.
- Crouhy, Michel., Dan Galai., and Robert Mark, *Risk Management*, McGraw-Hill, 2001
- Chorafas, Dimitris N., *The Market Risk Amendment, Understanding the Making-to-Model and value at Risk*, McGraw-Hill, 1998
- Dowd, Kevin, *An Introduction Market Risk Measurement*, John Wiley & Sons, LTD, 2002.
- Hanafi, Mamduh M., *Manajemen Risiko*, UPP. Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN, 2006
- Hull, John C., *Options, Future and Other Derivatives*, Prentice Hall, 2006
- Jorion, Philippe, *Value at Risk*, McGraw-Hill, 2007
- Levin, Richard I. and Rubin, David, S., *Statistic for Management*, Prentice Hall, 1998
- Marrison, Chris, *The Fundamentals of Risk Measurement*, McGraw-Hill, 2002
- Morgan J.P., *Risk Metrics – Technical Document*, JP. Morgan & Co, 1997
- Resti, Andrea and Sironi, Andrea, *Risk Management and Stakeholder Value in Banking*, John Wiley & Sons, LTD, 2007
- Saunders, Anthony and Cornett, Marcia Millon, *Financial Institutions Management, A Risk Management Approach*, McGraw-Hill, 2008

L A M P I R A N

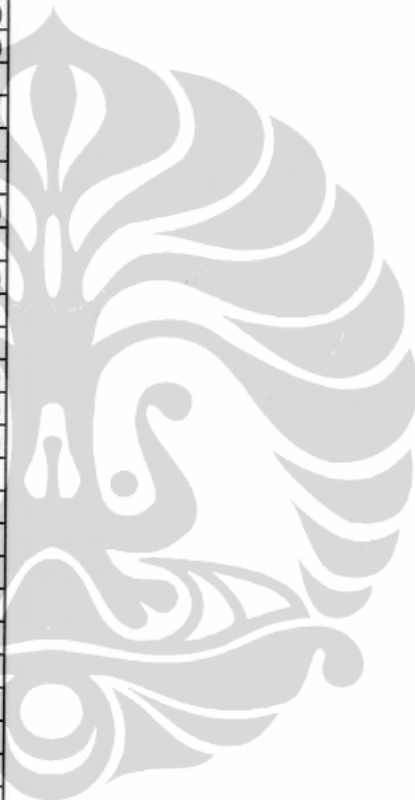


Date	IHSG	Return
1/2/1997	638.103	
1/3/1997	646.194	0.012600056
1/6/1997	653.957	0.011941832
1/7/1997	660.367	0.009754141
1/8/1997	662.205	0.002779435
1/9/1997	657.433	(0.007232318)
1/10/1997	657.868	0.000661446
1/13/1997	656.093	(0.002701756)
1/14/1997	656.653	0.000853173
1/15/1997	656.067	(0.000892803)
1/16/1997	658.701	0.004006796
1/17/1997	663.974	0.007973278
1/20/1997	674.129	0.015178495
1/21/1997	680.880	0.009964592
1/22/1997	686.115	0.007659173
1/23/1997	684.982	(0.001652692)
1/24/1997	678.909	(0.008905463)
1/27/1997	684.982	0.008905463
1/28/1997	689.974	0.007261355
1/29/1997	691.335	0.001970595
1/30/1997	687.293	(0.005863818)
1/31/1997	691.116	0.005546989
2/3/1997	687.470	(0.005289490)
2/4/1997	680.332	(0.010437278)
2/5/1997	686.857	0.009545205
2/6/1997	694.279	0.010747778
2/7/1997	694.279	0.010747778
2/10/1997	694.279	0.010747778
2/11/1997	694.279	0.010747778
2/12/1997	701.055	0.009712446
2/13/1997	707.369	0.008966110
2/14/1997	704.476	(0.004098189)
2/17/1997	701.765	(0.003855674)
2/18/1997	695.217	(0.009374563)
2/19/1997	694.883	(0.000480541)
2/20/1997	698.669	0.005433610
2/21/1997	696.495	(0.003116482)
2/24/1997	697.369	0.001254068
2/25/1997	701.307	0.005631055
2/26/1997	712.607	0.015984339
2/27/1997	709.921	(0.003776380)
2/28/1997	705.374	(0.006425538)
3/3/1997	700.109	(0.007492121)
3/4/1997	695.523	(0.006571957)
3/5/1997	686.159	(0.013554701)
3/6/1997	683.108	(0.004456406)
3/7/1997	683.806	0.001021279
3/10/1997	688.049	0.006185805
3/11/1997	687.934	(0.000167153)
3/12/1997	682.606	(0.007775077)

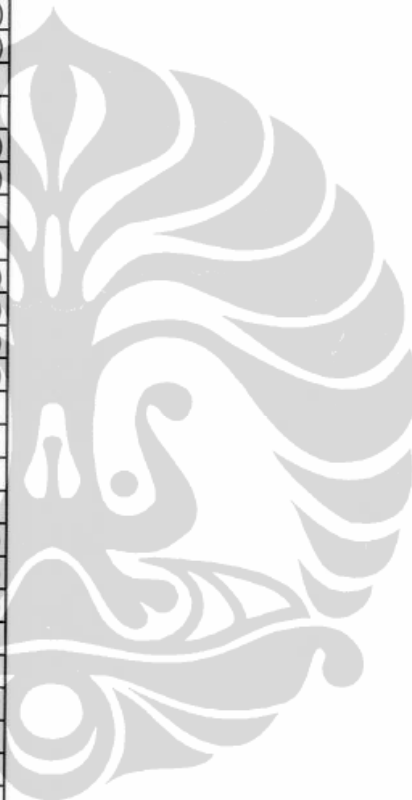
Date	IHSG	Return
3/13/1997	669.991	(0.018653547)
3/14/1997	666.842	(0.004711143)
3/17/1997	670.936	0.006120616
3/18/1997	659.441	(0.017281246)
3/19/1997	663.174	0.005644893
3/20/1997	663.132	(0.000063334)
3/21/1997	656.107	(0.010650180)
3/24/1997	649.620	(0.009936309)
3/25/1997	657.286	0.011731659
3/26/1997	659.354	0.003141332
3/27/1997	662.236	0.004361420
3/28/1997	662.236	0.004361420
3/31/1997	662.236	0.004361420
4/1/1997	652.007	(0.015566690)
4/2/1997	650.877	(0.001734614)
4/3/1997	641.621	(0.014322898)
4/4/1997	637.427	(0.006558026)
4/7/1997	636.640	(0.001235414)
4/8/1997	638.223	0.002483405
4/9/1997	638.223	0.002483405
4/10/1997	635.557	(0.004185972)
4/11/1997	637.148	0.002500188
4/14/1997	635.166	(0.003115586)
4/15/1997	631.274	(0.006146382)
4/16/1997	632.819	0.002444442
4/17/1997	637.594	0.007517276
4/18/1997	637.594	0.007517276
4/21/1997	642.260	0.007291489
4/22/1997	646.241	0.006179293
4/23/1997	651.450	0.008028148
4/24/1997	652.984	0.002351979
4/25/1997	652.476	(0.000778270)
4/28/1997	656.530	0.006194033
4/29/1997	647.230	(0.014266671)
4/30/1997	652.049	0.007417994
5/1/1997	650.458	(0.002442982)
5/2/1997	647.894	(0.003949627)
5/5/1997	652.787	0.007523787
5/6/1997	659.604	0.010388766
5/7/1997	666.843	0.010914981
5/8/1997	666.843	0.010914981
5/9/1997	673.689	0.010213944
5/12/1997	675.813	0.003147830
5/13/1997	672.865	(0.004371695)
5/14/1997	670.585	(0.003394249)
5/15/1997	656.986	(0.020487756)
5/16/1997	657.073	0.000132414
5/19/1997	652.550	(0.006907359)
5/20/1997	652.825	0.000421335
5/21/1997	654.091	0.001937386



Date	IHSG	Return
5/22/1997	654.091	0.001937386
5/23/1997	658.522	0.006751444
5/26/1997	663.195	0.007071135
5/27/1997	668.849	0.008489260
5/28/1997	672.499	0.005442300
5/29/1997	689.498	0.024963172
5/30/1997	696.028	0.009426093
6/2/1997	699.731	0.005306086
6/3/1997	698.401	(0.001902539)
6/4/1997	693.539	(0.006985962)
6/5/1997	691.982	(0.002247531)
6/6/1997	695.016	0.004374923
6/9/1997	692.504	(0.003620853)
6/10/1997	689.765	(0.003963054)
6/11/1997	693.036	0.004730986
6/12/1997	695.220	0.003146396
6/13/1997	698.620	0.004878618
6/16/1997	705.288	0.009499269
6/17/1997	705.084	(0.000289285)
6/18/1997	710.786	0.008054455
6/19/1997	708.445	(0.003298973)
6/20/1997	712.224	0.005320041
6/23/1997	719.638	0.010355839
6/24/1997	713.387	(0.008724258)
6/25/1997	712.495	(0.001251156)
6/26/1997	709.407	(0.004343485)
6/27/1997	716.829	0.010407909
6/30/1997	724.556	0.010721735
7/1/1997	731.619	0.009700833
7/2/1997	730.155	(0.002003046)
7/3/1997	735.492	0.007282823
7/4/1997	736.597	0.001501268
7/7/1997	738.006	0.001911023
7/8/1997	740.833	0.003823274
7/9/1997	738.138	(0.003644430)
7/10/1997	729.151	(0.012249955)
7/11/1997	723.416	(0.007896407)
7/14/1997	722.498	(0.001269785)
7/15/1997	722.209	(0.000400081)
7/16/1997	723.503	0.001790122
7/17/1997	723.503	0.001790122
7/18/1997	724.000	0.000686700
7/21/1997	712.402	(0.016149034)
7/22/1997	711.441	(0.001349868)
7/23/1997	718.189	0.009440275
7/24/1997	712.046	(0.008590250)
7/25/1997	710.058	(0.002795859)
7/28/1997	710.819	0.001071170
7/29/1997	716.355	0.007758028
7/30/1997	721.979	0.007820198



Date	IHSG	Return
7/31/1997	721.270	(0.000982506)
8/1/1997	721.772	0.000695752
8/4/1997	718.709	(0.004252753)
8/5/1997	713.880	(0.006741666)
8/6/1997	699.856	(0.019840281)
8/7/1997	677.939	(0.031817286)
8/8/1997	675.436	(0.003698905)
8/11/1997	658.170	(0.025895152)
8/12/1997	662.947	0.007231791
8/13/1997	658.604	(0.006572604)
8/14/1997	643.011	(0.023960612)
8/15/1997	617.706	(0.040149215)
8/18/1997	599.636	(0.029689812)
8/19/1997	590.530	(0.015302366)
8/20/1997	593.171	0.004462283
8/21/1997	603.060	0.016533973
8/22/1997	574.395	(0.048699381)
8/25/1997	542.647	(0.056858297)
8/26/1997	554.238	0.021135181
8/27/1997	555.462	0.002206003
8/28/1997	530.366	(0.046232866)
8/29/1997	493.962	(0.071108743)
9/1/1997	485.969	(0.016313755)
9/2/1997	479.014	(0.014415011)
9/3/1997	512.588	0.067742579
9/4/1997	533.870	0.040679960
9/5/1997	594.113	0.106917173
9/8/1997	600.311	0.010378317
9/9/1997	598.004	(0.003850411)
9/10/1997	575.016	(0.039199576)
9/11/1997	556.136	(0.033384998)
9/12/1997	546.637	(0.017227906)
9/15/1997	550.761	0.007515996
9/16/1997	534.829	(0.029353889)
9/17/1997	526.737	(0.015245697)
9/18/1997	524.272	(0.004690739)
9/19/1997	531.079	0.012900152
9/22/1997	535.601	0.008478695
9/23/1997	539.483	0.007221793
9/24/1997	553.646	0.025914220
9/25/1997	559.220	0.010017462
9/26/1997	549.920	(0.016770143)
9/29/1997	546.238	(0.006718035)
9/30/1997	546.688	0.000823478
10/1/1997	536.986	(0.017906232)
10/2/1997	536.924	(0.000115466)
10/3/1997	515.477	(0.040763872)
10/6/1997	512.893	(0.005025439)
10/7/1997	513.949	0.002056792
10/8/1997	518.940	0.009664231



Date	IHSG	Return
6/6/2007	2,102.444	0.004449479
6/7/2007	2,093.811	(0.004114627)
6/8/2007	2,054.450	(0.018977678)
6/11/2007	2,084.029	0.014294867
6/12/2007	2,108.580	0.011711696
6/13/2007	2,088.601	(0.009520271)
6/14/2007	2,108.412	0.009440594
6/15/2007	2,120.640	0.005782872
6/18/2007	2,126.493	0.002756214
6/19/2007	2,142.186	0.007352659
6/20/2007	2,161.074	0.008778517
6/21/2007	2,152.340	(0.004049698)
6/22/2007	2,152.321	(0.000008828)
6/25/2007	2,152.203	(0.000054826)
6/26/2007	2,153.542	0.000621960
6/27/2007	2,125.338	(0.013183080)
6/28/2007	2,112.851	(0.005892628)
6/29/2007	2,139.278	0.012430169
7/2/2007	2,167.820	0.013253665
7/3/2007	2,189.119	0.009777125
7/4/2007	2,196.105	0.003186157
7/5/2007	2,220.931	0.011241141
7/6/2007	2,227.051	0.002751811
7/9/2007	2,271.344	0.019693438
7/10/2007	2,282.379	0.004846593
7/11/2007	2,273.417	(0.003934334)
7/12/2007	2,284.916	0.005045276
7/13/2007	2,301.601	0.007275706
7/16/2007	2,286.218	(0.006706044)
7/17/2007	2,301.342	0.006593507
7/18/2007	2,294.591	(0.002937817)
7/19/2007	2,333.683	0.016893092
7/20/2007	2,366.396	0.013920416
7/23/2007	2,380.210	0.005820596
7/24/2007	2,401.144	0.008756571
7/25/2007	2,394.565	(0.002743704)
7/26/2007	2,365.263	(0.012312365)
7/27/2007	2,298.414	(0.028669901)
7/30/2007	2,301.552	0.001364358
7/31/2007	2,348.673	0.020266810
8/1/2007	2,256.308	(0.040120639)
8/2/2007	2,270.854	0.006426123
8/3/2007	2,269.791	(0.000468215)
8/6/2007	2,189.107	(0.036194059)
8/7/2007	2,174.071	(0.006892251)
8/8/2007	2,262.636	0.039929058
8/9/2007	2,241.402	(0.009428942)
8/10/2007	2,207.396	(0.015288023)
8/13/2007	2,211.455	0.001837130

Date	IHSG	Return
8/14/2007	2,168.638	(0.019551349)
8/15/2007	2,029.083	(0.066515354)
8/16/2007	1,908.635	(0.061195640)
8/17/2007	1,908.635	(0.061195640)
8/20/2007	2,041.584	0.067337650
8/21/2007	1,993.007	(0.024081424)
8/22/2007	2,062.991	0.034512318
8/23/2007	2,117.660	0.026154834
8/24/2007	2,143.109	0.011945873
8/27/2007	2,175.353	0.014933372
8/28/2007	2,159.609	(0.007263763)
8/29/2007	2,134.883	(0.011515343)
8/30/2007	2,150.715	0.007388501
8/31/2007	2,194.339	0.020080517
9/3/2007	2,213.574	0.008727542
9/4/2007	2,215.117	0.000696820
9/5/2007	2,214.622	(0.000223489)
9/6/2007	2,220.777	0.002775400
9/7/2007	2,239.901	0.008574534
9/10/2007	2,209.642	(0.013601157)
9/11/2007	2,211.413	0.000801166
9/12/2007	2,209.931	(0.000670384)
9/13/2007	2,222.746	0.005782075
9/14/2007	2,225.607	0.001286319
9/17/2007	2,223.221	(0.001072642)
9/18/2007	2,239.862	0.007457212
9/19/2007	2,313.339	0.032277679
9/20/2007	2,304.631	(0.003771359)
9/21/2007	2,335.487	0.013299858
9/24/2007	2,353.630	0.007738383
9/25/2007	2,330.363	(0.009934768)
9/26/2007	2,361.013	0.013066715
9/27/2007	2,378.830	0.007518006
9/28/2007	2,359.206	(0.008283648)
10/1/2007	2,399.456	0.016916923
10/2/2007	2,464.943	0.026926639
10/3/2007	2,451.586	(0.005433521)
10/4/2007	2,473.155	0.008759501
10/5/2007	2,500.581	0.011028441
10/8/2007	2,523.701	0.009203370
10/9/2007	2,546.608	0.009035803
10/10/2007	2,591.483	0.017468021
10/11/2007	2,638.213	0.017871495
10/12/2007	2,638.213	0.017871495
10/15/2007	2,638.213	0.017871495
10/16/2007	2,638.213	0.017871495
10/17/2007	2,641.590	0.001279215
10/18/2007	2,616.740	(0.009451740)
10/19/2007	2,563.752	(0.020457458)

Date	IHSG	Return
10/22/2007	2,453.211	(0.044074032)
10/23/2007	2,553.799	0.040184276
10/24/2007	2,524.981	(0.011348516)
10/25/2007	2,596.663	0.027993621
10/26/2007	2,624.432	0.010637333
10/29/2007	2,667.532	0.016289209
10/30/2007	2,662.922	(0.001729684)
10/31/2007	2,643.487	(0.007325137)
11/1/2007	2,704.657	0.022876223
11/2/2007	2,710.617	0.002201182
11/5/2007	2,652.478	(0.021681987)
11/6/2007	2,681.902	0.011031947
11/7/2007	2,713.978	0.011889211
11/8/2007	2,678.224	(0.013261567)
11/9/2007	2,707.667	0.010933490
11/12/2007	2,671.902	(0.013296800)
11/13/2007	2,654.208	(0.006644273)
11/14/2007	2,691.871	0.014090186
11/15/2007	2,705.820	0.005168518
11/16/2007	2,668.704	(0.013812047)
11/19/2007	2,646.813	(0.008236687)
11/20/2007	2,624.862	(0.008327952)
11/21/2007	2,563.621	(0.023607611)
11/22/2007	2,569.514	0.002296064
11/23/2007	2,584.347	0.005756089
11/26/2007	2,648.044	0.024348389
11/27/2007	2,627.954	(0.007615658)
11/28/2007	2,671.895	0.016582362
11/29/2007	2,699.817	0.010396034
11/30/2007	2,688.332	(0.004263066)
12/3/2007	2,726.925	0.014253674
12/4/2007	2,752.943	0.009495921
12/5/2007	2,768.058	0.005475470
12/6/2007	2,795.399	0.009828860
12/7/2007	2,778.947	(0.005902772)
12/10/2007	2,790.265	0.004064494
12/11/2007	2,810.962	0.007390200
12/12/2007	2,795.839	(0.005394533)
12/13/2007	2,755.729	(0.014450223)
12/14/2007	2,740.061	(0.005701834)
12/17/2007	2,664.918	(0.027806895)
12/18/2007	2,646.228	(0.007038058)
12/19/2007	2,657.977	0.004430077
12/20/2007	2,657.977	0.004430077
12/21/2007	2,657.977	0.004430077
12/24/2007	2,657.977	0.004430077
12/25/2007	2,657.977	0.004430077
12/26/2007	2,714.548	0.021060150
12/27/2007	2,739.704	0.009224428
12/28/2007	2,745.826	0.002232055



ASII

Date	Close Price	Return
1/2/2006	10,100	
1/3/2006	10,200	0.0098522964
1/4/2006	10,500	0.0289875369
1/5/2006	10,750	0.0235304974
1/6/2006	10,900	0.0138570347
1/9/2006	11,250	0.0316053394
1/10/2006	11,250	0.0000000000
1/11/2006	11,450	0.0176216013
1/12/2006	11,450	0.0000000000
1/13/2006	11,100	-0.0310446217
1/16/2006	10,850	-0.0227800283
1/17/2006	10,700	-0.0139213385
1/18/2006	10,400	-0.0284379353
1/19/2006	10,850	0.0423592738
1/20/2006	10,950	0.0091743763
1/23/2006	10,300	-0.0611955610
1/24/2006	10,300	0.0000000000
1/25/2006	10,500	0.0192313619
1/26/2006	10,350	-0.0143887375
1/27/2006	10,450	0.0096154587
1/30/2006	10,400	-0.0047961723
1/31/2006	10,400	0.0000000000
2/1/2006	10,600	0.0190481950
2/2/2006	10,450	-0.0142520227
2/3/2006	10,450	0.0000000000
2/6/2006	10,600	0.0142520227
2/7/2006	10,850	0.0233110789
2/8/2006	10,250	-0.0568873744
2/9/2006	10,350	0.0097088141
2/10/2006	10,300	-0.0048426245
2/13/2006	10,300	0.0000000000
2/14/2006	9,800	-0.0497615096
2/15/2006	9,650	-0.0154244703
2/16/2006	9,350	-0.0315815721
2/17/2006	9,450	0.0106383982
2/20/2006	9,750	0.0312525435
2/21/2006	9,550	-0.0207261305
2/22/2006	9,550	0.0000000000
2/23/2006	9,700	0.0155847310
2/24/2006	9,500	-0.0208340869
2/27/2006	9,700	0.0208340869
2/28/2006	9,800	0.0102565002
3/1/2006	9,800	0.0000000000
3/2/2006	9,900	0.0101523715
3/3/2006	10,200	0.0298529631
3/6/2006	10,450	0.0242142581
3/7/2006	10,100	-0.0340665546
3/8/2006	9,800	-0.0301530382

Date	Close Price	Return
10/10/2007	22,200	
10/11/2007	22,500	0.0134230203
10/17/2007	23,600	0.0477314028
10/18/2007	22,950	-0.0279287755
10/19/2007	22,500	-0.0198026273
10/22/2007	21,550	-0.0431394927
10/23/2007	22,800	0.0563847194
10/24/2007	22,200	-0.0266682471
10/25/2007	24,500	0.0985808287
10/26/2007	25,500	0.0400053346
10/29/2007	26,500	0.0384662808
10/30/2007	26,650	0.0056444176
10/31/2007	25,600	-0.0401967991
11/1/2007	26,550	0.0364373962
11/2/2007	26,550	0.0000000000
11/5/2007	25,150	-0.0541718511
11/6/2007	24,350	-0.0323260470
11/7/2007	25,100	0.0303359966
11/8/2007	24,400	-0.0282847138
11/9/2007	24,350	-0.0020512828
11/12/2007	23,250	-0.0462267175
11/13/2007	23,000	-0.0108109161
11/14/2007	24,000	0.0425596144
11/15/2007	24,050	0.0020811662
11/16/2007	23,550	-0.0210091761
11/19/2007	23,850	0.0126583969
11/20/2007	24,050	0.0083507792
11/21/2007	23,000	-0.0446407806
11/22/2007	22,400	-0.0264332571
11/23/2007	23,200	0.0350913198
11/26/2007	24,500	0.0545208389
11/27/2007	24,350	-0.0061412680
11/28/2007	24,850	0.0203259030
11/29/2007	25,800	0.0375167394
11/30/2007	25,000	-0.0314986671
12/3/2007	26,800	0.0695260626
12/4/2007	27,500	0.0257841172
12/5/2007	26,700	-0.0295224393
12/6/2007	26,450	-0.0094074071
12/7/2007	26,850	0.0150096627
12/10/2007	28,500	0.0596382663
12/11/2007	27,750	-0.0266682471
12/12/2007	28,350	0.0213911900
12/13/2007	27,450	-0.0322608622
12/14/2007	27,450	0.0000000000
12/17/2007	26,550	-0.0333364203
12/18/2007	25,750	-0.0305951206
12/19/2007	26,100	0.0135006872
12/26/2007	26,300	0.0076336249
12/27/2007	26,800	0.0188329483
12/28/2007	27,300	0.0184848147

BBCA

Date	Close Price	Return
1/2/2006	3,400	
1/3/2006	3,475	0.0218190474
1/4/2006	3,675	0.0559586536
1/5/2006	3,600	-0.0206192872
1/6/2006	3,600	0.0000000000
1/9/2006	3,650	0.0137933221
1/10/2006	3,650	0.0000000000
1/11/2006	3,625	-0.0068728793
1/12/2006	3,600	-0.0069204428
1/13/2006	3,600	0.0000000000
1/16/2006	3,600	0.0000000000
1/17/2006	3,575	-0.0069686693
1/18/2006	3,500	-0.0212022077
1/19/2006	3,625	0.0350913198
1/20/2006	3,625	0.0000000000
1/23/2006	3,575	-0.0138891122
1/24/2006	3,575	0.0000000000
1/25/2006	3,625	0.0138891122
1/26/2006	3,600	-0.0069204428
1/27/2006	3,650	0.0137933221
1/30/2006	3,625	-0.0068728793
1/31/2006	3,625	0.0000000000
2/1/2006	3,675	0.0136988444
2/2/2006	3,650	-0.0068259651
2/3/2006	3,700	0.0136056521
2/6/2006	3,700	0.0000000000
2/7/2006	3,725	0.0067340322
2/8/2006	3,650	-0.0203396842
2/9/2006	3,650	0.0000000000
2/10/2006	3,650	0.0000000000
2/13/2006	3,625	-0.0068728793
2/14/2006	3,625	0.0000000000
2/15/2006	3,600	-0.0069204428
2/16/2006	3,625	0.0069204428
2/17/2006	3,625	0.0000000000
2/20/2006	3,600	-0.0069204428
2/21/2006	3,550	-0.0139862420
2/22/2006	3,500	-0.0141846350
2/23/2006	3,475	-0.0071684895
2/24/2006	3,475	0.0000000000
2/27/2006	3,550	0.0213531245
2/28/2006	3,600	0.0139862420
3/1/2006	3,650	0.0137933221
3/2/2006	3,750	0.0270286724
3/3/2006	3,775	0.0066445427
3/6/2006	3,725	-0.0133335309
3/7/2006	3,650	-0.0203396842

Date	Close Price	Return
10/23/2007	6,850	
10/24/2007	6,700	-0.0221411259
10/25/2007	7,000	0.0438026227
10/26/2007	7,100	0.0141846350
10/29/2007	7,200	0.0139862420
10/30/2007	7,300	0.0137933221
10/31/2007	7,300	0.0000000000
11/1/2007	7,450	0.0203396842
11/2/2007	7,300	-0.0203396842
11/5/2007	7,150	-0.0207619914
11/6/2007	7,250	0.0138891122
11/7/2007	7,250	0.0000000000
11/8/2007	7,000	-0.0350913198
11/9/2007	7,000	0.0000000000
11/12/2007	6,800	-0.0289875369
11/13/2007	7,000	0.0289875369
11/14/2007	7,200	0.0281708770
11/15/2007	7,100	-0.0139862420
11/16/2007	6,950	-0.0213531245
11/19/2007	7,100	0.0213531245
11/20/2007	6,900	-0.0285733724
11/21/2007	6,750	-0.0219789067
11/22/2007	7,000	0.0363676442
11/23/2007	6,800	-0.0289875369
11/26/2007	6,950	0.0218190474
11/27/2007	6,800	-0.0218190474
11/28/2007	6,950	0.0218190474
11/29/2007	7,150	0.0283706971
11/30/2007	7,100	-0.0070175727
12/3/2007	7,250	0.0209066848
12/4/2007	7,250	0.0000000000
12/5/2007	7,250	0.0000000000
12/6/2007	7,450	0.0272125635
12/7/2007	7,500	0.0066889882
12/10/2007	7,600	0.0132452268
12/11/2007	7,600	0.0000000000
12/12/2007	7,400	-0.0266682471
12/13/2007	7,450	0.0067340322
12/14/2007	7,400	-0.0067340322
12/17/2007	7,200	-0.0273989742
12/18/2007	7,000	-0.0281708770
12/19/2007	7,100	0.0141846350
12/20/2007	7,100	0.0000000000
12/21/2007	7,100	0.0000000000
12/24/2007	7,100	0.0000000000
12/25/2007	7,100	0.0000000000
12/26/2007	7,350	0.0346055292
12/27/2007	7,450	0.0135137192
12/28/2007	7,300	-0.0203396842
12/31/2007	7,300	0.0000000000

BBNI

Date	Close Price	Return
1/2/2006	1,300	
1/3/2006	1,330	0.0228146778
1/4/2006	1,380	0.0369045569
1/5/2006	1,390	0.0072202480
1/6/2006	1,390	0.0000000000
1/9/2006	1,410	0.0142859572
1/10/2006	1,410	0.0000000000
1/11/2006	1,420	0.0070671672
1/12/2006	1,390	-0.0213531245
1/13/2006	1,360	-0.0218190474
1/16/2006	1,330	-0.0223057575
1/17/2006	1,320	-0.0075472056
1/18/2006	1,320	0.0000000000
1/19/2006	1,350	0.0224728559
1/20/2006	1,320	-0.0224728559
1/23/2006	1,310	-0.0076045994
1/24/2006	1,320	0.0076045994
1/25/2006	1,330	0.0075472056
1/26/2006	1,330	0.0000000000
1/27/2006	1,300	-0.0228146778
1/30/2006	1,300	0.0000000000
1/31/2006	1,300	0.0000000000
2/1/2006	1,310	0.0076628727
2/2/2006	1,330	0.0151518050
2/3/2006	1,310	-0.0151518050
2/6/2006	1,310	0.0000000000
2/7/2006	1,300	-0.0076628727
2/8/2006	1,270	-0.0233473640
2/9/2006	1,290	0.0156253179
2/10/2006	1,300	0.0077220461
2/13/2006	1,290	-0.0077220461
2/14/2006	1,280	-0.0077821404
2/15/2006	1,280	0.0000000000
2/16/2006	1,270	-0.0078431775
2/17/2006	1,260	-0.0079051795
2/20/2006	1,260	0.0000000000
2/21/2006	1,250	-0.0079681696
2/22/2006	1,230	-0.0161293819
2/23/2006	1,220	-0.0081633106
2/24/2006	1,230	0.0081633106
2/27/2006	1,250	0.0161293819
2/28/2006	1,230	-0.0161293819
3/1/2006	1,220	-0.0081633106
3/2/2006	1,250	0.0242926926
3/3/2006	1,250	0.0000000000
3/6/2006	1,260	0.0079681696
3/7/2006	1,260	0.0000000000

Date	Close Price	Return
10/10/2007	2,200	
10/11/2007	2,225	0.0112995553
10/17/2007	2,150	-0.0342890735
10/18/2007	2,100	-0.0235304974
10/19/2007	2,025	-0.0363676442
10/22/2007	1,900	-0.0637158144
10/23/2007	2,030	0.0661819069
10/24/2007	1,975	-0.0274673947
10/25/2007	2,070	0.0469802089
10/26/2007	2,025	-0.0219789067
10/29/2007	2,050	0.0122700926
10/30/2007	1,975	-0.0372713948
10/31/2007	1,990	0.0075662404
11/1/2007	2,000	0.0050125418
11/2/2007	1,975	-0.0125787822
11/5/2007	1,940	-0.0178804253
11/6/2007	1,950	0.0051413995
11/7/2007	1,940	-0.0051413995
11/8/2007	1,900	-0.0208340869
11/9/2007	1,900	0.0000000000
11/12/2007	1,890	-0.0052770571
11/13/2007	1,910	0.0105264130
11/14/2007	1,950	0.0207261305
11/15/2007	1,930	-0.0103093697
11/16/2007	1,890	-0.0209431738
11/19/2007	1,880	-0.0053050522
11/20/2007	1,830	-0.0269558100
11/21/2007	1,810	-0.0109891216
11/22/2007	1,830	0.0109891216
11/23/2007	1,830	0.0000000000
11/26/2007	1,840	0.0054496048
11/27/2007	1,820	-0.0109290705
11/28/2007	1,850	0.0163491380
11/29/2007	1,840	-0.0054200675
11/30/2007	1,840	0.0000000000
12/3/2007	1,990	0.0783690671
12/4/2007	2,030	0.0199011543
12/5/2007	2,050	0.0098040001
12/6/2007	2,050	0.0000000000
12/7/2007	2,025	-0.0122700926
12/10/2007	2,075	0.0243914531
12/11/2007	2,075	0.0000000000
12/12/2007	2,050	-0.0121213605
12/13/2007	2,025	-0.0122700926
12/14/2007	2,025	0.0000000000
12/17/2007	1,950	-0.0377403280
12/18/2007	1,910	-0.0207261305
12/19/2007	1,920	0.0052219440
12/26/2007	1,970	0.0257083567
12/27/2007	1,970	0.0000000000
12/28/2007	1,970	0.0000000000

GGRM

Date	Close Price	Return
1/2/2006	11,500	
1/3/2006	11,500	0.0000000000
1/4/2006	11,850	0.0299808322
1/5/2006	12,200	0.0291080842
1/6/2006	12,350	0.0122201113
1/9/2006	12,450	0.0080645598
1/10/2006	12,450	0.0000000000
1/11/2006	12,250	-0.0161946859
1/12/2006	12,150	-0.0081967672
1/13/2006	12,100	-0.0041237172
1/16/2006	11,750	-0.0293522120
1/17/2006	11,500	-0.0215062052
1/18/2006	11,150	-0.0309075375
1/19/2006	11,100	-0.0044943896
1/20/2006	11,350	0.0222726356
1/23/2006	11,150	-0.0177782460
1/24/2006	11,250	0.0089286307
1/25/2006	11,200	-0.0044543503
1/26/2006	10,900	-0.0271509891
1/27/2006	10,650	-0.0232028971
1/30/2006	10,800	0.0139862420
1/31/2006	10,800	0.0000000000
2/1/2006	10,700	-0.0093023927
2/2/2006	10,850	0.0139213385
2/3/2006	10,850	0.0000000000
2/6/2006	10,800	-0.0046189459
2/7/2006	10,800	0.0000000000
2/8/2006	10,700	-0.0093023927
2/9/2006	10,450	-0.0236417631
2/10/2006	10,450	0.0000000000
2/13/2006	10,500	0.0047732788
2/14/2006	10,600	0.0094787440
2/15/2006	10,550	-0.0047281412
2/16/2006	10,700	0.0141178815
2/17/2006	11,100	0.0367013669
2/20/2006	10,900	-0.0181823191
2/21/2006	10,700	-0.0185190478
2/22/2006	10,900	0.0185190478
2/23/2006	11,050	0.0136676387
2/24/2006	11,000	-0.0045351552
2/27/2006	11,200	0.0180185055
2/28/2006	11,000	-0.0180185055
3/1/2006	11,000	0.0000000000
3/2/2006	11,150	0.0135442251
3/3/2006	11,300	0.0133632278
3/6/2006	11,100	-0.0178576174
3/7/2006	11,000	-0.0090498355

Date	Close Price	Return
10/22/2007	10,050	
10/23/2007	10,000	-0.0049875415
10/24/2007	10,000	0.0000000000
10/25/2007	10,000	0.0000000000
10/26/2007	10,000	0.0000000000
10/29/2007	10,000	0.0000000000
10/30/2007	10,100	0.0099503309
10/31/2007	10,000	-0.0099503309
11/1/2007	10,150	0.0148886125
11/2/2007	10,000	-0.0148886125
11/5/2007	9,950	-0.0050125418
11/6/2007	10,000	0.0050125418
11/7/2007	10,000	0.0000000000
11/8/2007	9,950	-0.0050125418
11/9/2007	9,900	-0.0050377940
11/12/2007	9,800	-0.0101523715
11/13/2007	9,750	-0.0051151007
11/14/2007	9,700	-0.0051413995
11/15/2007	9,850	0.0153455697
11/16/2007	9,600	-0.0257083567
11/19/2007	9,800	0.0206192872
11/20/2007	9,500	-0.0310905871
11/21/2007	9,100	-0.0430173851
11/22/2007	9,050	-0.0055096558
11/23/2007	9,100	0.0055096558
11/26/2007	9,050	-0.0055096558
11/27/2007	8,850	-0.0223472987
11/28/2007	8,850	0.0000000000
11/29/2007	8,800	-0.0056657375
11/30/2007	8,400	-0.0465200156
12/3/2007	8,600	0.0235304974
12/4/2007	8,600	0.0000000000
12/5/2007	8,650	0.0057971177
12/6/2007	9,000	0.0396652564
12/7/2007	9,150	0.0165293020
12/10/2007	8,950	-0.0221003470
12/11/2007	8,850	-0.0112360733
12/12/2007	8,800	-0.0056657375
12/13/2007	8,750	-0.0056980211
12/14/2007	8,500	-0.0289875369
12/17/2007	8,450	-0.0058997221
12/18/2007	8,400	-0.0059347355
12/19/2007	8,400	0.0000000000
12/20/2007	8,400	0.0000000000
12/21/2007	8,400	0.0000000000
12/24/2007	8,400	0.0000000000
12/25/2007	8,400	0.0000000000
12/26/2007	8,400	0.0000000000
12/27/2007	8,550	0.0176995771
12/28/2007	8,500	-0.0058651195
12/31/2007	8,500	0.0000000000

HMSP

Date	Close Price	Return
1/2/2006	8,900	
1/3/2006	8,800	-0.0112995553
1/4/2006	8,700	-0.0114286958
1/5/2006	8,550	-0.0173917427
1/6/2006	8,500	-0.0058651195
1/9/2006	8,550	0.0058651195
1/10/2006	8,550	0.0000000000
1/11/2006	8,550	0.0000000000
1/12/2006	8,500	-0.0058651195
1/13/2006	8,450	-0.0058997221
1/16/2006	8,450	0.0000000000
1/17/2006	8,500	0.0058997221
1/18/2006	8,400	-0.0118344576
1/19/2006	8,650	0.0293276151
1/20/2006	8,650	0.0000000000
1/23/2006	8,500	-0.0174931574
1/24/2006	8,500	0.0000000000
1/25/2006	8,450	-0.0058997221
1/26/2006	8,500	0.0058997221
1/27/2006	8,400	-0.0118344576
1/30/2006	8,450	0.0059347355
1/31/2006	8,450	0.0000000000
2/1/2006	8,500	0.0058997221
2/2/2006	8,450	-0.0058997221
2/3/2006	8,450	0.0000000000
2/6/2006	8,400	-0.0059347355
2/7/2006	8,400	0.0000000000
2/8/2006	8,450	0.0059347355
2/9/2006	8,450	0.0000000000
2/10/2006	8,400	-0.0059347355
2/13/2006	8,600	0.0235304974
2/14/2006	8,400	-0.0235304974
2/15/2006	8,600	0.0235304974
2/16/2006	8,400	-0.0235304974
2/17/2006	8,450	0.0059347355
2/20/2006	8,350	-0.0119049025
2/21/2006	8,350	0.0000000000
2/22/2006	8,350	0.0000000000
2/23/2006	8,350	0.0000000000
2/24/2006	8,300	-0.0060060241
2/27/2006	8,350	0.0060060241
2/28/2006	8,500	0.0178046246
3/1/2006	8,500	0.0000000000
3/2/2006	8,500	0.0000000000
3/3/2006	8,550	0.0058651195
3/6/2006	8,350	-0.0236697441

HMSP

Date	Close Price	Return
1/2/2006	8,900	
1/3/2006	8,800	-0.0112995553
1/4/2006	8,700	-0.0114286958
1/5/2006	8,550	-0.0173917427
1/6/2006	8,500	-0.0058651195
1/9/2006	8,550	0.0058651195
1/10/2006	8,550	0.0000000000
1/11/2006	8,550	0.0000000000
1/12/2006	8,500	-0.0058651195
1/13/2006	8,450	-0.0058997221
1/16/2006	8,450	0.0000000000
1/17/2006	8,500	0.0058997221
1/18/2006	8,400	-0.0118344576
1/19/2006	8,650	0.0293276151
1/20/2006	8,650	0.0000000000
1/23/2006	8,500	-0.0174931574
1/24/2006	8,500	0.0000000000
1/25/2006	8,450	-0.0058997221
1/26/2006	8,500	0.0058997221
1/27/2006	8,400	-0.0118344576
1/30/2006	8,450	0.0059347355
1/31/2006	8,450	0.0000000000
2/1/2006	8,500	0.0058997221
2/2/2006	8,450	-0.0058997221
2/3/2006	8,450	0.0000000000
2/6/2006	8,400	-0.0059347355
2/7/2006	8,400	0.0000000000
2/8/2006	8,450	0.0059347355
2/9/2006	8,450	0.0000000000
2/10/2006	8,400	-0.0059347355
2/13/2006	8,600	0.0235304974
2/14/2006	8,400	-0.0235304974
2/15/2006	8,600	0.0235304974
2/16/2006	8,400	-0.0235304974
2/17/2006	8,450	0.0059347355
2/20/2006	8,350	-0.0119049025
2/21/2006	8,350	0.0000000000
2/22/2006	8,350	0.0000000000
2/23/2006	8,350	0.0000000000
2/24/2006	8,300	-0.0060060241
2/27/2006	8,350	0.0060060241
2/28/2006	8,500	0.0178046246
3/1/2006	8,500	0.0000000000
3/2/2006	8,500	0.0000000000
3/3/2006	8,550	0.0058651195
3/6/2006	8,350	-0.0236697441

INAF

Date	Close Price	Return
1/2/2006	110	
1/3/2006	110	0.0000000000
1/4/2006	115	0.0444517626
1/5/2006	120	0.0425596144
1/6/2006	115	-0.0425596144
1/9/2006	120	0.0425596144
1/10/2006	120	0.0000000000
1/11/2006	120	0.0000000000
1/12/2006	120	0.0000000000
1/13/2006	120	0.0000000000
1/16/2006	115	-0.0425596144
1/17/2006	115	0.0000000000
1/18/2006	110	-0.0444517626
1/19/2006	115	0.0444517626
1/20/2006	115	0.0000000000
1/23/2006	110	-0.0444517626
1/24/2006	110	0.0000000000
1/25/2006	105	-0.0465200156
1/26/2006	110	0.0465200156
1/27/2006	110	0.0000000000
1/30/2006	110	0.0000000000
1/31/2006	110	0.0000000000
2/1/2006	105	-0.0465200156
2/2/2006	110	0.0465200156
2/3/2006	110	0.0000000000
2/6/2006	110	0.0000000000
2/7/2006	110	0.0000000000
2/8/2006	110	0.0000000000
2/9/2006	110	0.0000000000
2/10/2006	110	0.0000000000
2/13/2006	110	0.0000000000
2/14/2006	110	0.0000000000
2/15/2006	115	0.0444517626
2/16/2006	115	0.0000000000
2/17/2006	115	0.0000000000
2/20/2006	115	0.0000000000
2/21/2006	110	-0.0444517626
2/22/2006	110	0.0000000000
2/23/2006	105	-0.0465200156
2/24/2006	110	0.0465200156
2/27/2006	110	0.0000000000
2/28/2006	110	0.0000000000
3/1/2006	110	0.0000000000
3/2/2006	110	0.0000000000
3/3/2006	115	0.0444517626
3/6/2006	120	0.0425596144

Date	Close Price	Return
10/10/2007	220	
10/11/2007	220	0.0000000000
10/17/2007	215	-0.0229895182
10/18/2007	215	0.0000000000
10/19/2007	210	-0.0235304974
10/22/2007	195	-0.0741079722
10/23/2007	210	0.0741079722
10/24/2007	205	-0.0240975516
10/25/2007	205	0.0000000000
10/26/2007	200	-0.0246926126
10/29/2007	200	0.0000000000
10/30/2007	200	0.0000000000
10/31/2007	200	0.0000000000
11/1/2007	205	0.0246926126
11/2/2007	200	-0.0246926126
11/5/2007	200	0.0000000000
11/6/2007	195	-0.0253178080
11/7/2007	192	-0.0155041865
11/8/2007	187	-0.0263867552
11/9/2007	185	-0.0107527918
11/12/2007	179	-0.0329700192
11/13/2007	190	0.0596382663
11/14/2007	205	0.0759859070
11/15/2007	200	-0.0246926126
11/16/2007	200	0.0000000000
11/19/2007	200	0.0000000000
11/20/2007	205	0.0246926126
11/21/2007	200	-0.0246926126
11/22/2007	200	0.0000000000
11/23/2007	200	0.0000000000
11/26/2007	200	0.0000000000
11/27/2007	195	-0.0253178080
11/28/2007	196	0.0051151007
11/29/2007	196	0.0000000000
11/30/2007	206	0.0497615096
12/3/2007	205	-0.0048661897
12/4/2007	205	0.0000000000
12/5/2007	205	0.0000000000
12/6/2007	215	0.0476280490
12/7/2007	205	-0.0476280490
12/10/2007	205	0.0000000000
12/11/2007	215	0.0476280490
12/12/2007	215	0.0000000000
12/13/2007	210	-0.0235304974
12/14/2007	210	0.0000000000
12/17/2007	210	0.0000000000
12/18/2007	215	0.0235304974
12/19/2007	210	-0.0235304974
12/26/2007	215	0.0235304974
12/27/2007	215	0.0000000000
12/28/2007	205	-0.0476280490

JFPA

Date	Close Price	Return
1/2/2006	235	
1/3/2006	240	0.0210534092
1/4/2006	260	0.0800427077
1/5/2006	230	-0.1226023221
1/6/2006	265	0.1416505171
1/9/2006	270	0.0186921330
1/10/2006	270	0.0000000000
1/11/2006	270	0.0000000000
1/12/2006	275	0.0183491387
1/13/2006	265	-0.0370412717
1/16/2006	270	0.0186921330
1/17/2006	260	-0.0377403280
1/18/2006	260	0.0000000000
1/19/2006	260	0.0000000000
1/20/2006	265	0.0190481950
1/23/2006	255	-0.0384662808
1/24/2006	260	0.0194180859
1/25/2006	260	0.0000000000
1/26/2006	255	-0.0194180859
1/27/2006	265	0.0384662808
1/30/2006	260	-0.0190481950
1/31/2006	260	0.0000000000
2/1/2006	255	-0.0194180859
2/2/2006	255	0.0000000000
2/3/2006	255	0.0000000000
2/6/2006	255	0.0000000000
2/7/2006	255	0.0000000000
2/8/2006	265	0.0384662808
2/9/2006	270	0.0186921330
2/10/2006	275	0.0183491387
2/13/2006	275	0.0000000000
2/14/2006	275	0.0000000000
2/15/2006	275	0.0000000000
2/16/2006	280	0.0180185055
2/17/2006	275	-0.0180185055
2/20/2006	270	-0.0183491387
2/21/2006	275	0.0183491387
2/22/2006	280	0.0180185055
2/23/2006	275	-0.0180185055
2/24/2006	270	-0.0183491387
2/27/2006	270	0.0000000000
2/28/2006	265	-0.0186921330
3/1/2006	270	0.0186921330
3/2/2006	265	-0.0186921330
3/3/2006	275	0.0370412717
3/6/2006	270	-0.0183491387
3/7/2006	285	0.0540672213
3/8/2006	270	-0.0540672213

Date	Close Price	Return
10/10/2007	730	
10/11/2007	730	0.0000000000
10/17/2007	740	0.0136056521
10/18/2007	730	-0.0136056521
10/19/2007	720	-0.0137933221
10/22/2007	700	-0.0281708770
10/23/2007	730	0.0419641991
10/24/2007	730	0.0000000000
10/25/2007	730	0.0000000000
10/26/2007	730	0.0000000000
10/29/2007	770	0.0533459807
10/30/2007	840	0.0870113770
10/31/2007	860	0.0235304974
11/1/2007	870	0.0115608224
11/2/2007	850	-0.0232568622
11/5/2007	900	0.0571584138
11/6/2007	880	-0.0224728559
11/7/2007	870	-0.0114286958
11/8/2007	850	-0.0232568622
11/9/2007	840	-0.0118344576
11/12/2007	840	0.0000000000
11/13/2007	830	-0.0119761910
11/14/2007	840	0.0119761910
11/15/2007	830	-0.0119761910
11/16/2007	830	0.0000000000
11/19/2007	820	-0.0121213605
11/20/2007	810	-0.0122700926
11/21/2007	780	-0.0377403280
11/22/2007	770	-0.0129034048
11/23/2007	770	0.0000000000
11/26/2007	770	0.0000000000
11/27/2007	770	0.0000000000
11/28/2007	780	0.0129034048
11/29/2007	780	0.0000000000
11/30/2007	790	0.0127390258
12/3/2007	800	0.0125787822
12/4/2007	800	0.0000000000
12/5/2007	800	0.0000000000
12/6/2007	790	-0.0125787822
12/7/2007	790	0.0000000000
12/10/2007	780	-0.0127390258
12/11/2007	800	0.0253178080
12/12/2007	800	0.0000000000
12/13/2007	790	-0.0125787822
12/14/2007	780	-0.0127390258
12/17/2007	770	-0.0129034048
12/18/2007	750	-0.0263173083
12/19/2007	750	0.0000000000
12/26/2007	750	0.0000000000
12/27/2007	780	0.0392207132
12/28/2007	770	-0.0129034048

KIIA

Date	Close Price	Return
1/2/2006	95	
1/3/2006	100	0.0512932944
1/4/2006	100	0.0000000000
1/5/2006	95	-0.0512932944
1/6/2006	95	0.0000000000
1/9/2006	100	0.0512932944
1/10/2006	100	0.0000000000
1/11/2006	100	0.0000000000
1/12/2006	100	0.0000000000
1/13/2006	100	0.0000000000
1/16/2006	95	-0.0512932944
1/17/2006	95	0.0000000000
1/18/2006	90	-0.0540672213
1/19/2006	95	0.0540672213
1/20/2006	95	0.0000000000
1/23/2006	95	0.0000000000
1/24/2006	95	0.0000000000
1/25/2006	95	0.0000000000
1/26/2006	95	0.0000000000
1/27/2006	95	0.0000000000
1/30/2006	90	-0.0540672213
1/31/2006	90	0.0000000000
2/1/2006	95	0.0540672213
2/2/2006	95	0.0000000000
2/3/2006	100	0.0512932944
2/6/2006	95	-0.0512932944
2/7/2006	100	0.0512932944
2/8/2006	100	0.0000000000
2/9/2006	100	0.0000000000
2/10/2006	100	0.0000000000
2/13/2006	105	0.0487901642
2/14/2006	105	0.0000000000
2/15/2006	115	0.0909717782
2/16/2006	115	0.0000000000
2/17/2006	120	0.0425596144
2/20/2006	115	-0.0425596144
2/21/2006	110	-0.0444517626
2/22/2006	115	0.0444517626
2/23/2006	110	-0.0444517626
2/24/2006	115	0.0444517626
2/27/2006	110	-0.0444517626
2/28/2006	110	0.0000000000
3/1/2006	115	0.0444517626
3/2/2006	115	0.0000000000
3/3/2006	120	0.0425596144
3/6/2006	120	0.0000000000
3/7/2006	110	-0.0870113770
3/8/2006	115	0.0444517626
3/9/2006	115	0.0000000000

Date	Close Price	Return
10/22/2007	245	
10/23/2007	255	0.0400053346
10/24/2007	250	-0.0198026273
10/25/2007	250	0.0000000000
10/26/2007	240	-0.0408219945
10/29/2007	240	0.0000000000
10/30/2007	240	0.0000000000
10/31/2007	240	0.0000000000
11/1/2007	240	0.0000000000
11/2/2007	230	-0.0425596144
11/5/2007	220	-0.0444517626
11/6/2007	225	0.0224728559
11/7/2007	225	0.0000000000
11/8/2007	210	-0.0689928715
11/9/2007	215	0.0235304974
11/12/2007	205	-0.0476280490
11/13/2007	215	0.0476280490
11/14/2007	225	0.0454623741
11/15/2007	220	-0.0224728559
11/16/2007	210	-0.0465200156
11/19/2007	205	-0.0240975516
11/20/2007	200	-0.0246926126
11/21/2007	190	-0.0512932944
11/22/2007	195	0.0259754864
11/23/2007	195	0.0000000000
11/26/2007	196	0.0051151007
11/27/2007	198	0.0101523715
11/28/2007	195	-0.0152674721
11/29/2007	195	0.0000000000
11/30/2007	194	-0.0051413995
12/3/2007	196	0.0102565002
12/4/2007	207	0.0546041340
12/5/2007	210	0.0143887375
12/6/2007	230	0.0909717782
12/7/2007	225	-0.0219789067
12/10/2007	220	-0.0224728559
12/11/2007	235	0.0659579678
12/12/2007	235	0.0000000000
12/13/2007	220	-0.0659579678
12/14/2007	220	0.0000000000
12/17/2007	210	-0.0465200156
12/18/2007	210	0.0000000000
12/19/2007	215	0.0235304974
12/20/2007	215	0.0000000000
12/21/2007	215	0.0000000000
12/24/2007	215	0.0000000000
12/25/2007	215	0.0000000000
12/26/2007	225	0.0454623741
12/27/2007	220	-0.0224728559
12/28/2007	230	0.0444517626
12/31/2007	230	0.0000000000

KLBF

Date	Close Price	Return
1/2/2006	980	
1/3/2006	990	0.0101523715
1/4/2006	990	0.0000000000
1/5/2006	1,000	0.0100503359
1/6/2006	1,000	0.0000000000
1/9/2006	1,030	0.0295588022
1/10/2006	1,030	0.0000000000
1/11/2006	1,070	0.0380998462
1/12/2006	1,070	0.0000000000
1/13/2006	1,160	0.0807613566
1/16/2006	1,160	0.0000000000
1/17/2006	1,150	-0.0086580627
1/18/2006	1,120	-0.0264332571
1/19/2006	1,140	0.0176995771
1/20/2006	1,160	0.0173917427
1/23/2006	1,120	-0.0350913198
1/24/2006	1,140	0.0176995771
1/25/2006	1,190	0.0429250447
1/26/2006	1,260	0.0571584138
1/27/2006	1,220	-0.0322608622
1/30/2006	1,300	0.0635134057
1/31/2006	1,300	0.0000000000
2/1/2006	1,280	-0.0155041865
2/2/2006	1,310	0.0231670593
2/3/2006	1,350	0.0300774552
2/6/2006	1,380	0.0219789067
2/7/2006	1,380	0.0000000000
2/8/2006	1,360	-0.0145987994
2/9/2006	1,380	0.0145987994
2/10/2006	1,370	-0.0072727593
2/13/2006	1,430	0.0428637044
2/14/2006	1,360	-0.0501897445
2/15/2006	1,360	0.0000000000
2/16/2006	1,370	0.0073260401
2/17/2006	1,340	-0.0221411259
2/20/2006	1,340	0.0000000000
2/21/2006	1,330	-0.0074906717
2/22/2006	1,320	-0.0075472056
2/23/2006	1,320	0.0000000000
2/24/2006	1,340	0.0150378774
2/27/2006	1,350	0.0074349785
2/28/2006	1,360	0.0073801073
3/1/2006	1,380	0.0145987994
3/2/2006	1,380	0.0000000000
3/3/2006	1,390	0.0072202480
3/6/2006	1,390	0.0000000000
3/7/2006	1,360	-0.0218190474
3/8/2006	1,340	-0.0148150858
3/9/2006	1,330	-0.0074906717

Date	Close Price	Return
10/10/2007	1,360	
10/11/2007	1,370	0.0073260401
10/17/2007	1,390	0.0144930073
10/18/2007	1,370	-0.0144930073
10/19/2007	1,360	-0.0073260401
10/22/2007	1,340	-0.0148150858
10/23/2007	1,350	0.0074349785
10/24/2007	1,350	0.0000000000
10/25/2007	1,360	0.0073801073
10/26/2007	1,360	0.0000000000
10/29/2007	1,380	0.0145987994
10/30/2007	1,370	-0.0072727593
10/31/2007	1,360	-0.0073260401
11/1/2007	1,360	0.0000000000
11/2/2007	1,350	-0.0073801073
11/5/2007	1,360	0.0073801073
11/6/2007	1,360	0.0000000000
11/7/2007	1,350	-0.0073801073
11/8/2007	1,340	-0.0074349785
11/9/2007	1,340	0.0000000000
11/12/2007	1,320	-0.0150378774
11/13/2007	1,310	-0.0076045994
11/14/2007	1,300	-0.0076628727
11/15/2007	1,270	-0.0233473640
11/16/2007	1,250	-0.0158733492
11/19/2007	1,250	0.0000000000
11/20/2007	1,230	-0.0161293819
11/21/2007	1,230	0.0000000000
11/22/2007	1,230	0.0000000000
11/23/2007	1,220	-0.0081633106
11/26/2007	1,210	-0.0082304991
11/27/2007	1,210	0.0000000000
11/28/2007	1,200	-0.0082988028
11/29/2007	1,200	0.0000000000
11/30/2007	1,220	0.0165293020
12/3/2007	1,220	0.0000000000
12/4/2007	1,230	0.0081633106
12/5/2007	1,250	0.0161293819
12/6/2007	1,280	0.0237165266
12/7/2007	1,320	0.0307716587
12/10/2007	1,280	-0.0307716587
12/11/2007	1,290	0.0077821404
12/12/2007	1,250	-0.0314986671
12/13/2007	1,280	0.0237165266
12/14/2007	1,250	-0.0237165266
12/17/2007	1,220	-0.0242926926
12/18/2007	1,200	-0.0165293020
12/19/2007	1,220	0.0165293020
12/26/2007	1,240	0.0162605209
12/27/2007	1,240	0.0000000000
12/28/2007	1,260	0.0160003413

TLKM

Date	Close Price	Return
1/2/2006	6,100	
1/3/2006	6,150	0.0081633106
1/4/2006	6,200	0.0080972102
1/5/2006	6,050	-0.0244910200
1/6/2006	6,050	0.0000000000
1/9/2006	6,150	0.0163938098
1/10/2006	6,150	0.0000000000
1/11/2006	6,550	0.0630129678
1/12/2006	6,400	-0.0231670593
1/13/2006	6,200	-0.0317486983
1/16/2006	6,150	-0.0080972102
1/17/2006	6,150	0.0000000000
1/18/2006	6,050	-0.0163938098
1/19/2006	6,300	0.0404913614
1/20/2006	6,200	-0.0160003413
1/23/2006	6,100	-0.0162605209
1/24/2006	6,050	-0.0082304991
1/25/2006	6,300	0.0404913614
1/26/2006	6,150	-0.0240975516
1/27/2006	6,250	0.0161293819
1/30/2006	6,300	0.0079681696
1/31/2006	6,300	0.0000000000
2/1/2006	6,400	0.0157483570
2/2/2006	6,350	-0.0078431775
2/3/2006	6,350	0.0000000000
2/6/2006	6,350	0.0000000000
2/7/2006	6,350	0.0000000000
2/8/2006	6,100	-0.0401660417
2/9/2006	6,200	0.0162605209
2/10/2006	6,150	-0.0080972102
2/13/2006	6,100	-0.0081633106
2/14/2006	5,950	-0.0248975516
2/15/2006	6,100	0.0248975516
2/16/2006	6,100	0.0000000000
2/17/2006	6,200	0.0162605209
2/20/2006	6,250	0.0080321717
2/21/2006	6,150	-0.0161293819
2/22/2006	6,100	-0.0081633106
2/23/2006	6,050	-0.0082304991
2/24/2006	6,150	0.0163938098
2/27/2006	6,250	0.0161293819
2/28/2006	6,200	-0.0080321717
3/1/2006	6,300	0.0160003413
3/2/2006	6,400	0.0157483570
3/3/2006	6,450	0.0077821404
3/6/2006	6,250	-0.0314986671
3/7/2006	6,200	-0.0080321717
3/8/2006	6,250	0.0080321717
3/9/2006	6,250	0.0000000000

Date	Close Price	Return
10/10/2007	12,350	
10/11/2007	12,650	0.0240011521
10/17/2007	12,150	-0.0403280454
10/18/2007	12,150	0.0000000000
10/19/2007	11,800	-0.0292296383
10/22/2007	11,300	-0.0432968058
10/23/2007	11,900	0.0517356744
10/24/2007	11,550	-0.0298529631
10/25/2007	11,750	0.0171678036
10/26/2007	11,900	0.0126851595
10/29/2007	11,850	-0.0042105325
10/30/2007	11,350	-0.0431101237
10/31/2007	10,750	-0.0543119894
11/1/2007	11,150	0.0365337433
11/2/2007	11,400	0.0221738575
11/5/2007	11,200	-0.0176995771
11/6/2007	11,350	0.0133039656
11/7/2007	11,600	0.0217873542
11/8/2007	11,400	-0.0173917427
11/9/2007	11,300	-0.0088106297
11/12/2007	11,000	-0.0269074529
11/13/2007	10,850	-0.0137301928
11/14/2007	10,700	-0.0139213385
11/15/2007	10,650	-0.0046838493
11/16/2007	10,500	-0.0141846350
11/19/2007	10,450	-0.0047732788
11/20/2007	10,100	-0.0340665546
11/21/2007	10,100	0.0000000000
11/22/2007	10,200	0.0098522964
11/23/2007	10,050	-0.0148150858
11/26/2007	10,200	0.0148150858
11/27/2007	10,000	-0.0198026273
11/28/2007	10,100	0.0099503309
11/29/2007	10,500	0.0388398333
11/30/2007	10,150	-0.0339015517
12/3/2007	10,500	0.0339015517
12/4/2007	10,500	0.0000000000
12/5/2007	10,900	0.0373875321
12/6/2007	11,100	0.0181823191
12/7/2007	10,950	-0.0136056521
12/10/2007	11,000	0.0045558165
12/11/2007	11,100	0.0090498355
12/12/2007	10,950	-0.0136056521
12/13/2007	10,600	-0.0324854551
12/14/2007	10,400	-0.0190481950
12/17/2007	10,050	-0.0342331716
12/18/2007	10,050	0.0000000000
12/19/2007	10,000	-0.0049875415
12/26/2007	10,050	0.0049875415
12/27/2007	10,000	-0.0049875415
12/28/2007	10,150	0.0148886125



Matrik Korelasi

	ASII	BBCA	BBNI	GGRM	HMSP	INAF	JPFA	TLKM	KLBF	KIJA
ASII	1	0.50535623	0.22332281	0.210149166	0.066524804	0.174607115	0.127912149	0.446737267	0.310141605	0.284264917
BBCA	0.505356231	1	0.25872383	0.230189394	0.097503631	0.158935067	0.185947315	0.517810872	0.362716684	0.322948897
BBNI	0.223322812	0.25872383	1	0.137369135	0.078138245	0.175398839	0.094602003	0.232397318	0.203158921	0.208679039
GGRM	0.210149166	0.23018939	0.13736914	1	0.042639896	0.103204413	0.135123925	0.194827551	0.20684685	0.179105971
HMSP	0.066524804	0.09750363	0.07813825	0.042639896	1	0.061262014	-0.02922049	0.082350363	0.146355172	0.092144532
INAF	0.174607115	0.15893507	0.17539884	0.103204413	0.061262014	1	0.085387481	0.164473036	0.219283582	0.207511082
JPFA	0.127912149	0.18594731	0.094602	0.135123925	-0.02922049	0.085387481	1	0.118112984	0.142233709	0.127623956
TLKM	0.446737267	0.51781087	0.23239732	0.194827551	0.082350363	0.164473036	0.118112984	1	0.328849814	0.294001049
KLBF	0.310141605	0.36271668	0.20315892	0.20684685	0.146355172	0.219283582	0.142233709	0.328849814	1	0.3226656709
KIJA	0.284264917	0.3229489	0.20867904	0.179105971	0.092144532	0.207511082	0.127623956	0.294001049	0.3226656709	1





Matrik Cholesky

ASII	BBCA	BBNI	GGRM	HMSB	INAF	JPFA	TLKM	KLBF	KIJA
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.505356231	0.86291082	0	0	0	0	0	0	0	0
0.223322812	0.16903978	0.95997525	0	0	0	0	0	0	0
0.210149166	0.14368716	0.06890718	0.9645948	0	0	0	0	0	0
0.066524804	0.07403419	0.05288367	0.014905675	0.993516244	0	0	0	0	0
0.174607115	0.08192767	0.12766585	0.047628108	0.036355211	0.971036305	0	0	0	0
0.127912149	0.14057781	0.04403557	0.088129959	-0.0521177	0.044912168	0.97439057	0	0	0
0.446737267	0.33844681	0.07856423	0.048623512	0.022843196	0.046924186	0.004854324	0.82133777	0	0
0.310141605	0.23870913	0.09744614	0.104351251	0.102003052	0.128167019	0.056525548	0.107336291	0.885944455	0
0.284264917	0.20777796	0.11466281	0.084607361	0.050856008	0.123925899	0.047858715	0.092965491	0.148021707	0.897178011

